

Milieueffectrapport Deel 2

Dijkversterking Culemborgse Veer - Beatrixsluis

**STERKE
LEKDIJK**

Culemborgseveer - Beatrixsluis



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN

Milieueffectrapport Deel 2

Dijkversterking Culemborgse Veer - Beatrixsluis

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Poldermolen 2
3994 DD Houten

030 634 57 00 T
sterkelekdijk@hdsr.nl E
hdsr.nl/sterkelekdijk W

**STERKE
LEKDIJK**

Titel:	MER deel 2 Hoofdrapport
Documentnummer:	834-F
Revisie:	2.0
Datum:	22/10/2024
Projectnaam:	Sterke Lekdijk CUB
Projectnummer:	154860
Status code:	Definitief

Opgesteld door:

██████████
██████████

Vrijgegeven door:

██████████

Datum:
22/10/2024

Datum:
22/10/2024

Colofon

Rapportgegevens	
Rapporttitel	Milieueffectrapport Deel 2
Ondertitel	Dijkversterking Culemborgse Veer - Beatrixsluis
Versie:	2.0
Datum:	22 oktober 2024

Vrijgave:

Verantwoordelijkheid	Functie	Naam	Paraaf
Opsteller:	Adviseur planvorming	[REDACTED]	
Verificateur:	Coördinator planproces	[REDACTED]	
Autorisator	Omgevingsmanager	[REDACTED]	
Vrijgever	Projectmanager	[REDACTED]	

Documenthistorie:

Versie	Datum	Toelichting
Reviewversie 0.1	14/04/2023	Versie voor interne review projectteam Culemborgse-Veer - Beatrixsluis
Reviewversie 0.2	01/09/2023	Verwerking interne review projectteam Culemborgse-Veer - Beatrixsluis
Eindconcept 1.0	16/10/2023	Versie voor conceptvergunningaanvraag CUB
Reviewversie 1.1	16/02/2024	Versie voor interne review projectteam Culemborgse-Veer – Beatrixsluis
Reviewversie 1.2	15/03/2024	Versie voor externe review CUB
Reviewversie 1.3	7/03/2024	Tweede versie voor externe review CUB
Definitief	21/06/2024	Definitief voor bestuurlijke besluitvorming HDSR
Definitief	22/10/2024	Definitief

**STERKE
LEKDIJK**

Inhoudsopgave

Samenvatting	8
1. Inleiding	19
1.1 Aanleiding dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis	19
1.2 Verkenning en planuitwerking	19
1.3 Plangebied en projectgebied	20
1.4 Milieueffectrapport en Projectbesluit	21
1.5 Leeswijzer	22
2. Het ontwerpproces van de dijkversterking	23
2.1 Het voorkeursalternatief uit 2021	23
2.2 Van Voorkeursalternatief naar Vergunningenontwerp	23
2.3 Maatregelen op en aan de dijk	25
2.4 Meekoppelprojecten	26
3. Beschrijving van de dijkversterking	30
3.1 Overzicht van de maatregelen	30
3.2 Samenvatting van de maatregelen per dijkvak	30
3.3 Beschrijving dijkversterkingsmaatregelen per dijkvak	34
3.3.1 <i>Deeltraject 1 Weidse dijk, Voorhavendijk (dijkvak 1) (Nieuwegein)</i>	34
3.3.2 <i>Deeltraject 2 Weidse dijk, bebouwing op afstand (dijkvak 2a, 2b, 2c) (Nieuwegein, Houten)</i>	35
3.3.3 <i>Deeltraject 3 Tull en 't Waal: dorp en bos (dijkvak 3a, 3b, 3c, 3d, 3e) (Houten)</i>	36
3.3.4 <i>Deeltraject 4 Weidse dijk, Honswijkerplas (dijkvak 4a, 4b, 4c) (Houten)</i>	39
3.3.5 <i>Deeltraject 5 Weidse dijk, boerderijlint (Dijkvak 5a, 5b) (Houten)</i>	39
3.3.6 <i>Deeltraject 6 Fort Honswijk (dijkvak 6) (Houten)</i>	41
3.3.7 <i>Deeltraject 7 Weidse schaaldijk, boerderijlint (dijkvak 7a, 7b, 7c) (Houten)</i>	42
3.3.8 <i>Deeltraject 8 Werk aan de Groeneweg (Dijkvak 8) (Houten)</i>	42
3.3.9 <i>Deeltraject 9 Weidse dijk, boerderijlint (dijkvak 9a, 9b, 9c, 9d) (Houten)</i>	43
4. Aanpak van de effectbeoordeling	45
4.1 Het beoordelingskader	45
4.2 Wijze van beoordeling	46
4.3 Aanlegfase en gebruiksfase	47
4.4 Achtergrondrapporten	47
4.5 De effecten van de meekoppelprojecten	48
5. Natuur	49
5.1 Inleiding	49
5.2 Natura 2000	49
5.2.1 <i>Effecten gebruiksfase</i>	49
5.2.2 <i>Effecten aanlegfase</i>	49
5.3 Beschermden soorten	50
5.3.2 <i>Effecten aanlegfase</i>	56

5.4	Houtopstanden	57
5.4.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	57
5.4.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	57
5.5	Kaderrichtlijn Water	59
5.5.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	59
5.5.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	60
5.6	Natuurnetwerk Nederland	62
5.6.1	<i>Effecten gebruiksfase (permanente effecten)</i>	63
5.6.2	<i>Effecten aanlegfase (tijdelijke effecten)</i>	65
5.7	Conclusies	69
6.	Watersysteem en bodem	71
6.1	Inleiding	71
6.2	Rivierkunde	71
6.2.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	71
6.2.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	75
6.3	Grondwater	75
6.3.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	75
6.3.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	78
6.4	Oppervlaktewater	78
6.4.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	78
6.4.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	80
6.5	Bodemkwaliteit	80
6.5.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	80
6.5.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	80
6.6	Conclusies	83
7.	Cultuurhistorie en archeologie	85
7.1	Inleiding	85
7.2	UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies	85
7.2.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	85
7.2.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	88
7.3	Monumenten	88
7.3.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	88
7.3.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	90
7.4	Cultuurhistorische waarden	90
7.4.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	90
7.4.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	91
7.5	Archeologische waarden	91
7.5.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	91
7.5.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	91
7.6	Conclusies	94
8.	Landschap: dijktracé en inpassing	95
8.1	Inleiding	95
8.2	Schaal en continuïteit van de dijk	95
8.2.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	95
8.2.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	96
8.3	Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk	96
8.3.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	96
8.3.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	98

8.4	Ligging t.o.v. huidig dijktracé	98
8.4.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	98
8.4.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	98
8.5	Aansluiting bij landschappelijke structuren	98
8.5.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	98
8.5.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	100
8.6	Conclusies	100
9.	Wonen, werken en landbouw	102
9.1	Inleiding	102
9.2	Wonen	102
9.2.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	102
9.2.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	104
9.3	Ruimtebeslag op gebouwen en percelen	104
9.3.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	104
9.3.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	106
9.4	Landbouw	108
9.4.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	108
9.4.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	110
9.5	Trillingen	112
9.5.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	112
9.5.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	113
9.6	Geluid	115
9.6.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	115
9.6.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	115
9.7	Conclusies	117
10.	Recreatie en verkeer	119
10.1	Inleiding	119
10.2	Recreatieve mogelijkheden en routes	119
10.2.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	119
10.2.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	120
10.3	Horeca en verblijfsfuncties	120
10.3.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	120
10.3.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	120
10.4	Verkeersveiligheid	121
10.4.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	121
10.4.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	121
10.5	Bereikbaarheid/ verkeersafwikkeling	121
10.5.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	121
10.5.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	122
10.6	Conclusies	122
11.	Beheerbaarheid en uitbreidbaarheid	123
11.1	Inleiding	123
11.2	Beheerbaarheid	123
11.2.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	123
11.2.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	125
11.3	Uitbreidbaarheid	125
11.3.1	<i>Effecten gebruiksfase</i>	125
11.3.2	<i>Effecten aanlegfase</i>	126

11.4	Conclusies	126
12.	Conclusies	127
12.1	Effectbeoordeling	127
12.1.1	<i>Neutraal en positief beoordeelde milieueffecten</i>	128
12.1.2	<i>Negatief beoordeelde milieueffecten</i>	130
12.2	Conclusie	132
12.3	Kennisleemten	133
12.4	Monitoring en evaluatie	134
12.4.1	<i>Monitoring</i>	134
12.4.2	<i>Effecten realisatiefase</i>	135
13.	Procedures en vervolg	136
13.1	Milieueffectrapportage CUB	136
13.2	Voortoets en passende beoordeling	137
13.3	Projectbesluit	137
	Verklarende woordenlijst	139

Samenvatting

Inleiding

In het programma Sterke Lekdijk werkt Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR) aan het versterken van de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven over een lengte van 55 kilometer. Het dijktraject Culemborgse Veer - Beatrixsluis voldoet niet aan de in 2017 aangescherpte veiligheidsnormen. Daarom is een aantal jaren geleden gestart met de versterkingsopgave. In dit Milieueffectrapport (MER) Deel 2 is het dijkontwerp van het traject tussen Culemborgse Veer en Beatrixsluis beoordeeld op milieueffecten. De milieueffecten zijn beoordeeld voor de maatregelen in het kader van de dijkversterking (waterveiligheidsopgave) en voor maatregelen in het kader van het groot onderhoud van de dijk (beheeropgave).

Het traject Culemborgse Veer – Beatrixsluis (CUB) is 10,9 kilometer lang en loopt van oost naar west langs de noordkant van de Lek en de Veerweg van het Culemborgse Veer (dijkpaal 304) tot aan de Beatrixsluis van het Lekkanaal (dijkpaal 204). Het traject voldoet lokaal niet aan de aangescherpte veiligheidsnormen voor hoogte, piping en macrostabiliteit binnenwaarts. Versterking is daarom noodzakelijk.

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

Conclusie in het kort

Bij de dijkversterking treden bij de meeste milieuthema's positieve en neutrale effecten op. Als gevolg van het project kunnen negatieve effecten op de omgeving echter niet worden uitgesloten. Een aantal negatieve effecten van de dijkversterking is onlosmakelijk verbonden met een ontwikkeling van deze omvang (zoals het effect op *houtopstanden*, *erfgoed en monumenten* en op het *ruimtebeslag van agrarische percelen*), of met de aanlegfase van het project (zoals het effect op *verkeer*, *trillingen* en *recreatieve mogelijkheden*). De omvang van de negatieve effecten is beperkt. Dit komt omdat er maar op een beperkt aantal plekken sprake is van een waterveiligheidsopgave, de dijk verder op zijn plek blijft en weinig extra ruimte zal innemen. Daarnaast is er tijdens het ontwerp al rekening gehouden met belangrijke omgevingswaarden. Ook worden er mitigerende maatregelen genomen.

Totstandkoming dijkontwerp

Het dijkontwerp is gebaseerd op een integraal ontwerpproces, waarbij waterveiligheid, groot onderhoud, meekoppelprojecten en innovatie in samenhang zijn uitgewerkt. De waterveiligheidsopgave is daarbij leidend, omdat het voldoen aan de ontwerpnorm voor waterveiligheid een harde randvoorwaarde en hoofddoelstelling is van de dijkversterking.

In het voortraject is tijdens de verkenningsfase (2021) van dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis een voorkeursalternatief (VKA) opgesteld voor de dijkversterking. In dat kader zijn verschillende alternatieven opgesteld en afgewogen. Het voorkeursalternatief en de totstandkoming daarvan staan uitgebreid beschreven in de Nota [Voorkeursalternatief](#) en het [MER Deel 1](#).

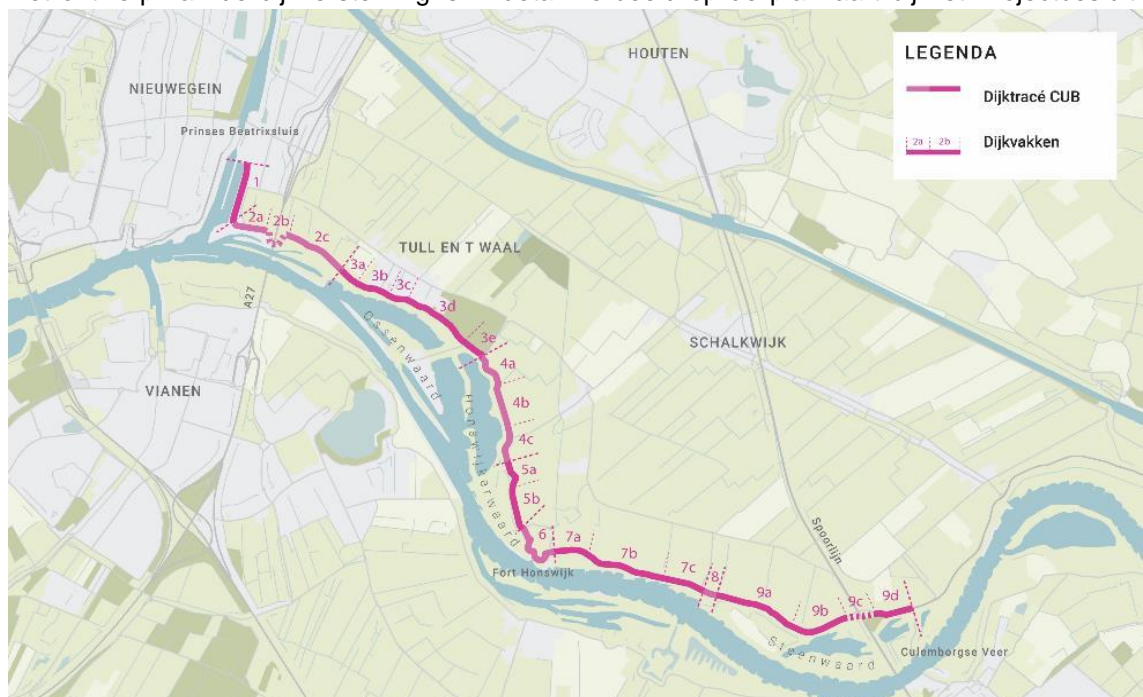
Na de verkenningsfase is de waterveiligheidsopgave verder aangescherpt. Hieruit kwam naar voren dat bij veel dijkvakken geen concrete waterveiligheidsopgave meer speelt. Bij andere

dijkvakken is er nog wel een waterveiligheidsopgave, maar blijken er bij nader inzien minder of andere faalmechanismen bepalend te zijn dan aan het eind van de verkenningsfase was gedacht. Om deze reden zijn de eerdere ontwerpkeuzes die gemaakt zijn in fase 1 heroverwogen.

Het ontwerp waarop volgend MER ziet, is gebaseerd op de inzichten met betrekking tot de waterveiligheidsopgave in 2021 en op het tussentijds [toetsingsadvies](#) van de commissie m.e.r. Op basis daarvan is in dit MER een scheiding aangebracht tussen effecten van de maatregelen in het kader van waterveiligheidsopgave en de maatregelen voor groot onderhoud.

Overzicht maatregelen

Het ontwerp van de dijkversterking is in detail verbeeld op de plankaart bij het Projectbesluit.



Figuur 0-1 Overzichtskartaal Dijktracé en dijkvakken Culemborgse Veer - Beatrixsluis

In de onderstaande tabel zijn de maatregelen per dijkvak samengevat. Op locaties waar het talud wordt aangepast is het streven om een bloemrijke dijk te realiseren.

Langs een groot deel van de dijk wordt het talud aangepast en wordt langs het hele traject een beheerstrook aangelegd. Dit is een onverharde strook van 5 meter langs de teen van de dijk, met beheerafritten. Er is ruimte nodig om de werkzaamheden te kunnen uitvoeren. Bij de reservering van ruimte voor werkstroken is rekening gehouden met bestaande natuurwaarden langs de buitenteen van de dijk.

Dijkvak	Dijkpaal (indicatief)	Maatregelen
1	298-304 Nieuwegein	<ul style="list-style-type: none"> Waterveiligheidsopgave: Verticale pipingconstructie binnendijs: Voorkeursmaatregel: innovatieve oplossing MIP (mixed in place) Terugvaloptie: stalen damwand Kruising heavescherm met HDD-leiding Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, verbeteren kleibekleding Mitigerende maatregelen: in de aanlegfase, beschermende maatregelen bij Kazemat Vreeswijk Oost (NHW)
2a	294-297 Nieuwegein	<ul style="list-style-type: none"> Waterveiligheidsopgave: Verticale pipingconstructie binnendijs: Voorkeursmaatregel: innovatieve oplossing MIP (mixed in place)

Dijkvak	Dijkpaal (indicatief)	Maatregelen
		<p>Terugvaloptie: stalen damwand</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Taludverflauwing 1:3,5 binnendijks voor stabiliteit • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud buitendijks, aanbrengen en verwijderen op- afritten, verbeteren kleibekleding
2b	- Nieuwegein	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten. • De werkzaamheden in Dijkvak 2b overlappen grotendeels met de verbreding van de A27, een project van Rijkswaterstaat.
2c	284-291 Nieuwegein- Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Stabiliteitsberm binnendijks en verwijderen van begroeiing Taludverflauwing 1:3,5 binnendijks Verleggen op- afritten • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud buitendijks, aanbrengen en verwijderen op- afritten • Mitigerende maatregelen: in de gebruiks- en aanlegfase bij Fort Honswijk (NHW) en Lekdijk Oost 1a
3a	282-283 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Aanbrengen overgang van Dijkvak 2c naar 3a voor taludverflauwing met berm waterveiligheid. • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud en verwijderen van begroeiing
3b	279-281 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Aanbrengen overgang van Dijkvak 3b naar 3c voor taludverflauwing waterveiligheid. • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, herstellen dijktrappen en verwijderen van begroeiing.
3c	276-278 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Taludverflauwing 1:3,5 binnendijks en verwijderen van begroeiing • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, verplaatsen en verwijderen van begroeiing
3d	269-275 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Aanbrengen overgang van Dijkvak 3c naar 3d en van Dijkvak 3d naar 3e voor taludverflauwing waterveiligheid. • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud
3e	266-268 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Taludverflauwing 1:3,5 binnendijks (incl. verplaatsen fietspad) • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud
4a	263-265 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten
4b	258-262 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud
4c	253-257 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud

Dijkvak	Dijkpaal (indicatief)	Maatregelen
5a	250-252 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten
5b	245-249 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, verplaatsen van begroeiing
6	- Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Verticale constructie buitendijks: stalen damwand • Beheeropgave: met uitzondering van fortcomplex aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, verwijderen van begroeiing, aanbrengen op- afrit (alleen aan randen van dit Dijkvak) • Mitigerende maatregelen: in de gebruiks- en aanlegfase bij Fort Honswijk (NHW)
7a	242-244 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten
7b	232-241 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, herstellen zetsteen, vervangen/herstellen dijktrap • Mitigerende maatregelen: in de aanlegfase, beschermende maatregelen bij de locatie Lekdijk 48-50
7c	229-231 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, verwijderen zetsteen, herstellen zetsteen, vervangen/herstellen dijktrappen • Mitigerende maatregelen: in de aanlegfase, beschermende maatregelen bij de locaties Lekdijk 34, 36-36a en 38
8	226-228 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afrit, verwijderen zetsteen • Mitigerende maatregelen: in de gebruiks- en aanlegfase, beschermende maatregelen bij het Werk aan de Groeneweg (NHW)
9a	217-225 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, verwijderen van begroeiing • Mitigerende maatregelen: in de aanlegfase, beschermende maatregelen bij de locatie Lekdijk 30
9b	211-216 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, verwijderen van begroeiing
9c	208-210 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, verwijderen van begroeiing
9d	204-207 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden

Dijkvak	Dijkpaal (indicatief)	Maatregelen
		<ul style="list-style-type: none"> • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, vervangen/herstellen dijktrappen, verwijderen van begroeiing • Mitigerende maatregelen: in de aanlegfase, beschermende maatregelen bij de locaties Lekdijk 14 en 16

Tabel 0-1 Overzicht van maatregelen per Dijkvak

Meekoppelprojecten

De dijkversterking is ontworpen in samenhang met een aantal meekoppelprojecten. In dit MER is een beschouwing opgenomen van de effecten van de verschillende meekoppelprojecten. Deze beschouwing is per aspect uitgevoerd en opgenomen in de themahoofdstukken.

Milieueffectbeoordeling

In de Nota Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor de Sterke Lekdijk is een beoordelingskader opgenomen. Bij het opstellen van het MER Deel 1 is dit beoordelingskader op een aantal punten aangepast. Voor MER Deel 2 is het beoordelingskader nogmaals aangescherpt. Daarbij zijn er criteria toegevoegd die gericht zijn op duurzaamheid, zoals: broeikasgassen en circulariteit. Andere belangrijke criteria die zijn toegevoegd hebben betrekking op geluidshinder, trillingshinder, wateroverlast en -onderlast, vernatting en verdroging van agrarische percelen en UNESCO Werelderfgoed. Het beoordelingskader omvat de volgende thema's:

1. Natuur;
2. Watersysteem en bodem;
3. Cultuurhistorie en archeologie;
4. Dijktracé en inpassing;
5. Wonen, werken en landbouw;
6. Recreatie en verkeer;
7. Beheerbaarheid en uitbreidbaarheid.

Voor de beoordeling van de effecten voor elk criterium is een beoordelingsschaal gebruikt, lopend van (---) tot (+). In de achtergrondrapporten bij het MER is per criterium uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling.

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

In de beoordeling is onderscheid gemaakt tussen de effecten van dijkversterking (waterveiligheid) en de totale (cumulatieve) effecten van de dijkversterking plus de beheeropgave. De vergelijking tussen de twee kolommen maakt duidelijk waar de effecten van de beheeropgave zitten.

De beoordelingstabel hierna geeft een overzicht van de beoordeling van de milieueffecten van het project CUB. De effecten zijn beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie (autonome ontwikkeling) is het ijkpunt voor de beoordeling van effecten en scoort per definitie neutraal (0).

Totaaloverzicht effecten Dijkversterking CUB		Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)			Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
	Referentie situatie	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	
Natuur						
Natura 2000	0	0	0	0	0	
Beschermde soorten	0	0	--	-	--	
Houtopstanden	0	n.v.t	-	n.v.t	---	
Kaderrichtlijn Water	0	0	0	0	0	
Natuurnetwerk Nederland	0	+	-	+	-	
Watersysteem en bodem						
Rivierkunde	0	0	n.v.t	0	n.v.t	
Grondwater	0	0	0	0	0	
Oppervlaktewater	0	0	n.v.t	0	n.v.t	
Bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	
Cultuurhistorie en archeologie						
UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies	0	0	--	0	--	
Monumenten	0	-	-	0	--	
Cultuurhistorische waarden	0	0	n.v.t	0	n.v.t	
Archeologische waarden	0	n.v.t	0	n.v.t	0	
Dijktracé en inpassing						
Schaal en continuïteit profiel	0	-	n.v.t	-	n.v.t	
Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk	0	-	n.v.t	0	n.v.t	
Ligging t.o.v. huidig dijktracé	0	0	n.v.t	0	n.v.t	
Aansluiting bij landschappelijke structuren	0	+	n.v.t	+	n.v.t	
Wonen, werken en landbouw						
Wonen	0	-	n.v.t	0	n.v.t	
Werken	0	0	0	0	0	
Landbouw	0	-	-	-	-	
Trillingen	0	n.v.t	-	n.v.t	-	
Geluid	0	n.v.t	-	n.v.t	-	
Recreatie en verkeer						
Recreatieve mogelijkheden en routes;	0	+	--	+	--	

Totaaloverzicht effecten Dijkversterking CUB		Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)			Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
		Referentie situatie	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase
Horeca en verblijfsfuncties	0	-	-	-	-	
Verkeersveiligheid	0	+	-	+	-	
Bereikbaarheid/ verkeersafwikkeling	0	0	--	0	--	
Beheerbaarheid en uitbreidbaarheid						
Beheerbaarheid	0	+	n.v.t	+	n.v.t	
Uitbreidbaarheid	0	0	n.v.t	0	n.v.t	

Positief en neutraal beoordeeld

Bij het project treden bij de volgende (*schuingedrukte*) onderdelen binnen de milieuthema's overwegend positieve en neutrale effecten op:

- Natuur (*o.a. Natura2000*);
- Watersysteem en bodem (*grondwater, oppervlaktewater, bodemkwaliteit*);
- Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie (*Cultuurhistorie, Archeologie*);
- Dijktracé en inpassing (*Landschappelijke structuren*);
- Wonen, werken en landbouw (*Werken*);
- Recreatie en verkeer (*recreatieve mogelijkheden en verkeersveiligheid*);
- Beheerbaarheid en Uitbreidbaarheid.

Natuur

In de gebruiksfase is er vanwege de grote afstand tot omliggende Natura 2000-gebieden (> 5 km) geen sprake van een uitstralende invloed vanuit de dijk naar de omgeving. Daarmee is er geen sprake van verstoring in de gebruiksfase. De aanlegfase gaat gepaard met inzet van materieel en aanwezigheid van mensen. Dit leidt tot verschillende vormen van verstoring zoals, geluid, licht, trilling en optische verstoring. De verstoring zal niet reiken tot omliggende Natura 2000-gebieden, die op >5km van het plangebied zijn gelegen. Uit de Aeriusberekeningen blijkt ook dat er geen sprake is van een depositietoename binnen omliggende Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanlegfase.

Watersysteem en bodem

De dijkversterking (inclusief meekoppelproject Icoongebied) heeft een beperkte invloed op het stroomvoerend vermogen bij maatgevend hoogwater. Het geheel van verhogend en verlagend effect van het ontwerp is rivierkundig acceptabel. De samenvattende score voor rivierkunde is daarom neutraal: 0.

Alleen in de dijkvakken 1, 2a en 6 zijn pipingschermen of stalen damwanden voorzien met mogelijke effecten op het watersysteem. Uit de berekeningen blijkt dat er geen effecten zijn op het grondwater. Hierdoor zijn voor alle aspecten de effectscores neutraal (0), zowel gebruiksfase als aanlegfase. Ook bij het aspect oppervlaktewater zijn nauwelijks tot geen effecten te verwachten. Het waterbezwaar verandert niet aangezien er geen verandering optreedt van de grondwatersituatie.

Het is wettelijk vastgesteld dat de milieuhygiënische bodemkwaliteit niet mag verslechteren bij grondverzet. Hiermee is het milieueffect altijd neutraal of positief.

Cultuurhistorie en archeologie

De werkzaamheden zullen geen impact hebben op overige **cultuurhistorische waarden**. De wielen, kleiputten, boerderijlinten en kavelstructuren worden niet of zeer beperkt geraakt door de grondwerkzaamheden.

De werkzaamheden ten behoeve van de verticale constructie/Heavescherm, met de aanleg van een werk-sleuf tot ca. 1 m beneden maaiveld, zullen naar verwachting geen bedreiging vormen voor een eventuele intacte **archeologische waarde** of vindplaats.

Taludverflauwing door ophoging aan de binnen- of buitenzijde van de dijk zal vanwege de beperkte mate van ophoging geen of nauwelijks impact op de archeologie hebben. Over de ingrepen die verband houden met de werkzaamheden ten behoeve van de taludverflauwing en de aanleg van de beheerstrook in Dijkvak 1 en 2a kan op basis van het uitgevoerd booronderzoek nog geen uitspraak worden gedaan. Deze ingrepen vinden plaats binnen de top van de dijk. Dit scoort daarom vooralsnog neutraal.

Dijktracé en inpassing

De dijkversterking met beheeropgave heeft geen effect op de ligging van het **dijktracé**.

Over vrijwel de gehele lengte van de dijk wordt op het buitendijkse talud een bloemrijke biodiverse dijkbekleding aangebracht. Hierdoor loopt het buitendijkse natuurlandschap door tot aan de kruin van de dijk, wat overeenkomt met de principes uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader. Dit wordt gezien als een positief effect. De teenlijn van de dijk zal op de meeste plekken niet of nauwelijks verschuiven, waardoor geen impact is op aan de aansluiting van de dijk bij **landschappelijke structuren**. De verhoogde dijkvoet in dijkvakken 5a, 5b, 9a en 9d zorgt dat het dijktaalud niet meer direct aansluit op de uiterwaard. Dit is een licht negatief effect voor de aansluiting van de dijk op landschappelijke structuren.

Wonen, werken en landbouw

In de gebruiksfase scoort het **ruimtebeslag op woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en bedrijfserven** neutraal. Over het algemeen zijn er geen raakvlakken met van de werkzaamheden en woningen, bedrijfspanden en bedrijfserven. Alleen in dijkvak 2c is er raakvlak van de waterveiligheidsmaatregel en een bedrijfsperceel van Camping de Kroon. Dit scoort licht negatief.

Ook in de aanlegfase scoort het ruimtebeslag op woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen en bedrijfserven ook neutraal. Een aandachtspunt is wederom dijkvak 2c, waarbij er een raakvlak is met het bedrijfsperceel van Camping de Kroon.

Recreatie en verkeer

In de gebruiksfase treden er wisselende effecten op het gebied van recreatie en verkeer. Zo is er sprake van verbetering en toevoeging van **recreatieve mogelijkheden en routes** vanwege onder andere de mogelijkheid van struinen over de beheerstrook. In de beheersituatie is de conclusie dat de situatie voor verkeer en recreatie verbetert. De verkeersveiligheid verbetert door het aanbrengen van grasbetonstenen in de berm. De bereikbaarheid en verkeersafwikkeling veranderen niet.

Beheerbaarheid en uitbreidbaarheid

In algemene zin kan worden gesteld dat er geen grote aandachtspunten zijn qua **beheerbaarheid en uitbreidbaarheid**. De effecten op dit thema zijn zowel in de gebruiksfase als in de aanlegfase positief. 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.

Negatief beoordeelde milieueffecten

Als gevolg van het project zullen ook negatieve effecten op de omgeving optreden. Deze milieuthema's en -aspecten vragen extra aandacht bij de verdere uitwerking van het project. Bij het project treden bij de volgende milieuthema's negatieve effecten op:

- Natuur (*Beschermde soorten, Houtopstanden - aanlegfase*);
- Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie (*UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies, Monumenten*);
- Dijktracé en inpassing (*Schaal en continuïteit van de dijk, Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk*);
- Wonen, werken landbouw (*Ruimtebeslag percelen, woongenot, trillingen, geluid*);
- Recreatie en verkeer (*verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid*).

Natuur

Tijdens de aanlegfase kan verstoring optreden op leefgebieden van **beschermde soorten** die voorkomen in en rondom het plangebied. De voorgenomen ontwikkeling leidt daardoor tot een tijdelijk negatief effect op beschermde soorten. Door de voorgenomen ontwikkeling worden geen leefgebieden van beschermde soorten permanent aangetast.

Voor de aanlegfase worden **houtopstanden** gekapt. De te kappen houtopstanden in het plangebied liggen grotendeels buiten de bebouwde kom. Negatieve effecten als gevolg van de kap van onder de Omgevingswet beschermde houtopstanden dienen te worden gecompenseerd door middel van herplanting. Omdat de kap van de monumentale bomen nodig is voor de taludverflauwing en/of beheerstrook in het kader van het groot onderhoudsplan, wordt bij de verdere uitwerking richting het definitief ontwerp bekeken maatwerkoplossingen mogelijk zijn waarmee de kap van deze bomen voorkomen kan worden, zonder dat het dijkbeheer hier te veel wordt belemmerd.

Cultuurhistorie en archeologie

Voor de **Nieuwe Hollandse Waterlinie** is de impact op de meeste dijkvakken niet noemenswaardig. Uitzondering vormen dijkvakken 6 en 8, waar de dijk respectievelijk Fort Honswijk en het Werk aan de Groeneweg raakt. Hier zullen aanpassingen in het talud een kleine aantasting van de intactheid van de militaire werken betekenen, waarmee de integriteit van deze attributen van het werelderfgoed geschaad wordt. In beide gevallen is deze aantasting gering. Bij het fort wordt weliswaar het talud van de fortwal gewijzigd, waarmee de vorm en functie van de fortwal duidelijk blijven. Bij het Werk aan de Groeneweg wordt een klein deel van het terrein geraakt door de ingrepen in het kader van GOP, maar daarbij worden geen kenmerkende in-richtingselementen als loopgraven of schuilplaatsen geraakt.

Voor het overgrote deel van de overige **monumenten** is de impact van de werkzaamheden in de gebruiksfase beperkt. Meestal liggen zij op afstand van de werkzaamheden. Uitzondering vormen het gemeentelijk monument Lekdijk Oost 1 (dijkvak 2c) en Lekdijk 14-16 (dijkvak 9d), waar de werkzaamheden tot aan de erfgrans van de monumenten reiken en hierdoor een lichte impact op de belevingswaarde ontstaat.

Om de **archeologische** verwachtingen te toetsen is een Inventariserend Veldonderzoek uitgevoerd. Tijdens het veldonderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. In geen van de boringen zijn kenmerken van bodemvorming, lak- of cultuurlagen of archeologische indicatoren aangetroffen. De archeologische verwachting was met name gericht op het historisch bebouwingslint uit de Late Middeleeuwen/Nieuwe tijd. Tijdens het booronderzoek zijn geen aanwijzingen aangetroffen dat hiervan binnen het boorbereik sprake is. Daarnaast zijn de afzettingen onder de ophogingslagen van de dijk niet geschikt voor

bewoning. De archeologische verwachting voor deze periode kan daarom eveneens worden bijgesteld naar laag.

Tijdens het veldonderzoek is geconstateerd dat binnen het bereik van de werksleuf en een meter daaronder, de archeologische verwachting kan worden bijgesteld naar laag. De geplande werkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de verticale constructies kunnen daarom doorgaan zonder dat er vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd.

Dijktracé en inpassing

In het kader van de dijk- en beheeropgave moeten op diverse locaties bomen gekapt worden. Hieronder vallen ook enkele bomen die onderdeel zijn van kenmerkende **landschappelijke structuren**. Dat geldt voor dijkvakken 9a, 9b en 9d. Dit is een negatief effect.

Door de aanpassingen en het herstel aan de dijkwalen in het kader van de beheeropgave wordt de dijk over grote delen sterker herkenbaar als een samenhangende lijn met een continu profiel. De op- en afritten die de kruin met de beheerstroken verbinden zorgen echter voor vele nieuwe uitstulpingen aan de dijk. Dit doet afbreuk aan de continue hoofdvorm van de dijk, de **schaal en continuïteit**.

De taludverflauwing zorgt daarnaast voor een kleine aantasting van de **hoofdvorm** van de dijk, die volgens het ruimtelijk kwaliteitskader taluds van 1:3 of steiler zou moeten hebben. Ook de aanpassing van de fortwal van Fort Honswijk (dijkvak 6) wordt als lichte aantasting van de hoofdvorm van de dijk gezien: de hoofdvorm wijzigt hier, maar deze aantasting is beperkt.

De buitendijkse beheerstrook wordt bij dijkvakken 5a, 5b, 9a en 9d verhoogd aangelegd i.v.m. droogleggingseis. Door die verhoogde ligging ontstaat een dijkvoet, waardoor wordt afgeweken van de gewenste hoofdvorm van de dijk. Dit kan worden gemitigeerd door met beplanting het hoogteverschil tussen de beheerstrook en het maaiveld te maskeren.

Wonen, werken en landbouw

In de gebruiksfase scoort **landbouw** licht negatief als gevolg van wijzigingen aan het talud en aanleg van de beheerstrook. De beheerstrook heeft vrijwel over het gehele dijkvak een raakvlak met agrarische percelen. Het talud en de beheerstrook zijn nog steeds bruikbaar voor agrarische bedrijfsvoering, zolang dit niet in strijd is met de keur.

Ook in de aanlegfase scoort **landbouw** licht negatief. De werkstrook ligt nog naast de beheerstrook, en daarmee komen de beperkingen nog verder landinwaarts dan alleen de beheerstrook. Aangezien de werkstrook een tijdelijke beperking is, scoort deze niet slechter dan de beheerstrook. Daarnaast hebben de tijdelijke depots in de aanlegfase een groot negatief effect op een aantal agrarische percelen (dijkvak 1/2a, 4a en 9d).

Over het algemeen wordt het **woongenot** als gevolg van de dijkversterkingsmaatregelen niet aangetast. Enkel in dijkvak 2c, 3b en 9d heeft het ontwerp van de dijkversterking invloed op het woongenot. Door de noodzaak om bomen te verwijderen en doordat de dijk dicht bij sommige woningen komt te staan neemt het woongenot bij een aantal woningen af.

De effecten voor het aspect **trillingen** zijn op basis van de worst case, te weten het intrillen van damwanden, in beeld gebracht. Op basis van het tellen van objecten binnen de invloedssfeer voor schade en hinder zijn in 9 van de 23 dijkvakken de effecten negatief. In dijkvakken 1 en 6 als gevolg van damwandconstructies, in de andere dijkvakken is dat het gevolg van grondwerkzaamheden. Er is voor de realisatie van damwandconstructies een mitigatietechniek, lokaal damwanddrukken voorhanden om deze negatieve geheel effecten te mitigeren. Hiermee is aangetoond dat het project uitvoerbaar is zonder relevante effecten voor het aspect trillingen. Met de inzet van deze mitigatie het effect geheel neutraal.

Uit de effectbeoordeling voor **geluid** blijkt dat het effect van de werkzaamheden voor de omgeving (huizen en natuurgebied) over het algemeen varieert van 0 (geen tot minimaal effect)

tot - (klein negatief effect). Bij dijkvak 3 bevinden zich meerdere woningen. Daarom treedt hier een effect op van -/-- (klein tot negatief effect).

Recreatie en verkeer

Op basis van de bevindingen in het MER is de conclusie dat er in de aanlegfase negatieve effecten optreden. Er is sprake een licht negatief effect op kwaliteit en/of **bedrijfsvoering van horeca en/of recreatieve verblijfsfuncties**, omdat met name parkeervoorzieningen geraakt worden als gevolg van de dijkversterking.

Doordat er gewerkt wordt langs de weg en ondanks dat er maatregelen worden genomen om hinder te minimaliseren, is hinder voor **bereikbaarheid en verkeersafwikkeling** niet te voorkomen. Ook omdat de deklaag van de weg op de dijk met de maatregelen zal worden vervangen is hinder aannemelijk.

Effecten realisatiefase

Tijdens de realisatie van het plan kunnen (tijdelijk) effecten optreden. De meest relevante voor Dijkproject CUB zijn:

- Bereikbaarheid en verkeer: tijdelijke afsluitingen en hinder van bouwverkeer;
- Geluidsoverlast en trillingen van bouwactiviteiten en -verkeer;
- Stof van stuifgevoelig materiaal (sloop en bouw);
- Rommelige uitstraling (beleving ruimtelijke kwaliteit);
- Lichthinder door bouwverlichting.

1. Inleiding

1.1 Aanleiding dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis

In het programma Sterke Lekdijk werkt Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (HDSR) aan het versterken van de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven over een lengte van 55 kilometer. De dijk is 900 jaar oud en beschermt een groot deel van Midden- en West-Nederland tegen hoge waterstanden op de Lek en Nederrijn.

Sinds 1 januari 2017 gelden nieuwe veiligheidsnormen voor primaire waterkeringen. Voor het deeltraject Culemborgse Veer – Beatrixsluis geldt dat de overstromingskans per jaar 1/10.000 is. HDSR heeft de taak om de dijk aan de geldende normen voor waterveiligheid te laten voldoen. Het programma Sterke Lekdijk is onderdeel van het

Hoogwaterbeschermingsprogramma en is verdeeld in zeven deeltrajecten, van oost naar west:

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



Figuur 1-1 Fasering landelijke HWBP volgens het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport

Het traject Culemborgse Veer – Beatrixsluis (CUB) is 10,9 kilometer lang en loopt van oost naar west langs de noordkant van de Lek en de Veerweg van het Culemborgse Veer (dijkpaal 304) tot aan de Beatrixsluis van het Lekkanaal (dijkpaal 204). Het traject CUB voldoet lokaal niet aan de aangescherpte veiligheidsnormen voor hoogte, piping en macrostabiliteit binnenwaarts. Versterking is daarom noodzakelijk.

1.2 Verkenning en planuitwerking

De uitwerking van dit project vindt gefaseerd plaats volgens de fasering van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). De verkenningsfase voor dit project is op 7 juli 2021 afgerond met het vaststellen van een voorkeursalternatief voor de dijkversterking. Ten behoeve van de keuze voor het voorkeursalternatief is het MER Deel 1 opgesteld. De Nota Voorkeursalternatief is samen met het MER Deel 1 gepubliceerd op de website van HDSR.

Na deze stap is gestart met de planuitwerking. Het doel van de planuitwerkingsfase is het verder (technisch) uitwerken van het voorkeursalternatief tot een dijkontwerp, afgestemd met de omgeving, en het tot stand brengen van een publiekrechtelijk besluit over de dijkversterking. Op

basis van de Omgevingswet (vervangt per 1 januari 2024 de Waterwet) wordt dit publiekrechtelijke besluit vastgelegd in het Projectbesluit.

In het kader van de procedure van de milieueffectrapportage is dit Milieueffectrapport Deel 2 opgesteld, ten behoeve van de planuitwerkingsfase.

1.3 Plangebied en projectgebied

Het plangebied van dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis is gelegen in het zuiden van het beheergebied van HDSR. Het tracé met een lengte van circa 11 kilometer loopt langs de noordkant van de Lek, van dijkpaal 204 in het oosten, bij de Veerweg van het Culemborgse Veer, tot dijkpaal 304 bij de Beatrixsluis van het Lekkanaal.

Een bijzonder onderdeel van de waterkering is de grondwal van Fort Honswijk in dijkvak 6. Fort Honswijk is een fort van de Nieuwe Hollandse Waterlinie (NWH), nu onderdeel van UNESCO werelderfgoed Hollandse Waterlinies, en ligt op het Eiland van Schalkwijk bij de buurtschap Honswijk in Tull en 't Waal (gemeente Houten) aan de noordoever van de Lek.

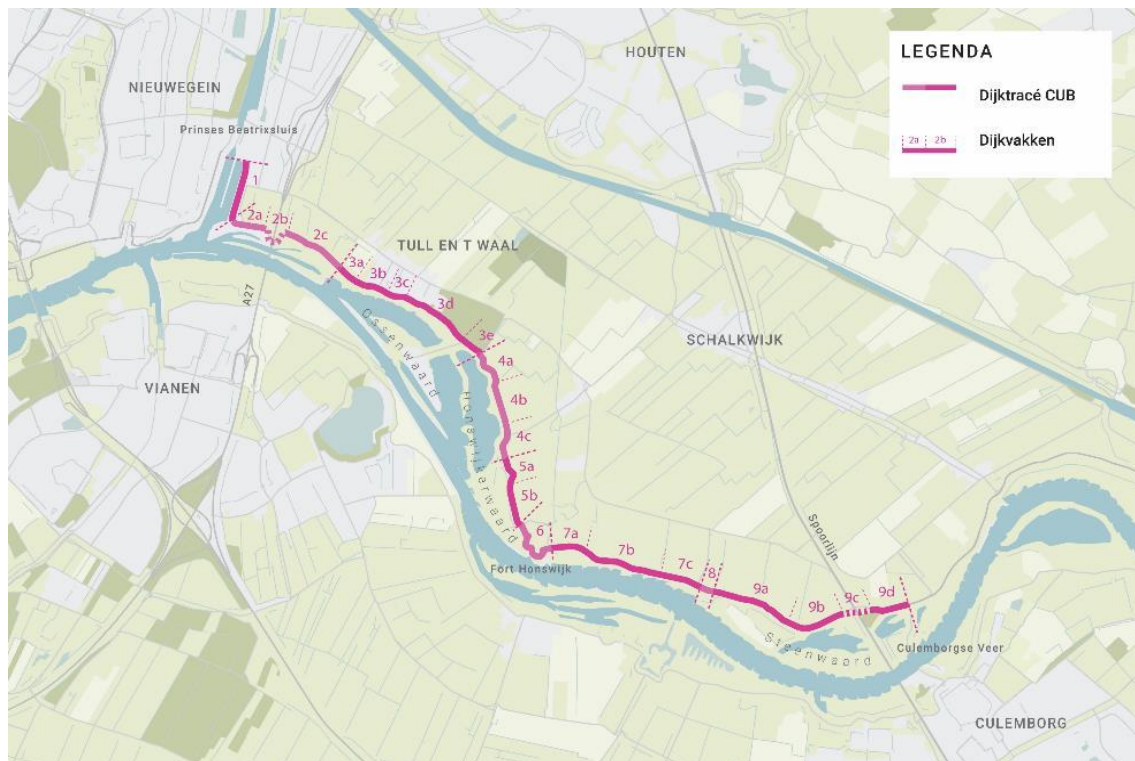
De dijk loopt langs het dorp Tull en 't Waal en doorkruist de gemeenten Houten en Nieuwegein in de provincie Utrecht. De dijk wordt voor een groot deel geflankeerd door het landelijke gebied van het Eiland van Schalkwijk. Dit is het gebied tussen het Amsterdam-Rijnkanaal, het Lekkanaal en de rivier de Lek. Buitendijks wordt de dijk begrensd door de Steenwaard tegenover Culemborg, de Honswijkerwaard met Fort Honswijk en recreatiegebied 't Waal met de Honswijkerplas bij het stuwcomplex Hagestein. De Ossenwaard sluit het buitendijkse gebied ter hoogte van Nieuwegein af. Opvallend in het projectgebied zijn verder de kruisende Hagensteinse brug over de Lek van de A27 en de spoorbrug over de Lek van het spoor tussen Houten en Culemborg.

Het plangebied is opgedeeld in 9 deeltrajecten, die vervolgens op basis van technische kenmerken (met name ondergrond en oriëntatie) verder zijn onderverdeeld in dijkvakken. De overzichtskaart staat in Figuur 1-2.

Deeltraject	Dijkvak	Dijkpalen (bij benadering)
1. Weidse dijk, Voorhavendijk	1	298-304
2. Weidse dijk, bebouwing op afstand	2a	294-297
	2b	292-293
	2c	284-291
3. Tull en 't Waal: dorp en bos	3a	282-283
	3b	279-281
	3c	276-278
	3d	269-275
	3 ^e	266-268
4. Weidse dijk, Honswijkerplas	4a	263-265
	4b	258-262
	4c	253-257
5. Weidse dijk, boerderijlint	5a	250-252
	5b	245-249
6. Fort Honswijk	6	-
7. Weidse schaaldijk, boerderijlint	7a	242-244
	7b	232-241
	7c	229-231

Deeltraject	Dijkvak	Dijkpalen (bij benadering)
8. Werk aan de Groeneweg	8	226-228
9. Weidse dijk, boerderijlint	9a	217-225
	9b	211-216
	9c	208-210
	9d	204-207

Tabel 1-1 Overzicht van de dijkvakken met dijkpalen



Figuur 1-2 Overzichtskartaal dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis

Voor de werkzaamheden is ook tijdelijk ruimte nodig voor bijvoorbeeld rijstroken en de opslag van materiaal en materieel. Het plangebied en deze tijdelijke ruimte vormen, samen het plangebied, het projectgebied.

1.4 Milieueffectrapport en Projectbesluit

Het dijkontwerp wordt vastgelegd in het Projectbesluit en doorloopt daarmee een openbare besluitvormingsprocedure. Het projectbesluit Culemborgse Veer – Beatrixsluis is het hoofdbesluit voor de versterking van de tussen de Culemborgse Veer en de Beatrixsluis. In het Projectbesluit worden ook maatregelen meegenomen die nodig zijn voor het beheer en onderhoud van de dijk.

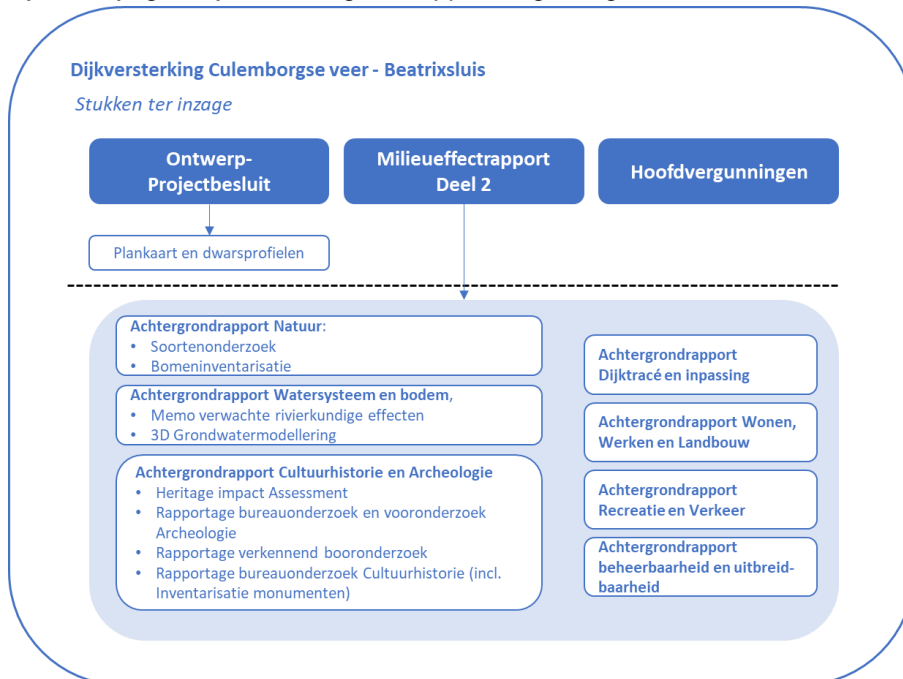
Dit milieueffectrapport dient ter ondersteuning van de besluitvorming over het Projectbesluit. De dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis kan nadelige milieugevolgen hebben. Dit MER Deel 2 heeft als doel die effecten in kaart te brengen. Zo kan het milieubelang volwaardig worden meegewogen in de besluitvorming van het Projectbesluit. Het MER wordt middels een goedkeuringsbesluit van Gedeputeerde Staten van de provincie Utrecht geaccordeerd.

Uitstel deel groot onderhoud

In het ontwerp dat in dit MER is beoordeeld, is er van uitgegaan dat bij alle binnendijkse en buitendijkse taluds groot onderhoud wordt uitgevoerd en een beheerstrook wordt aangelegd. Inmiddels is gebleken dat slechts een deel van dit groot onderhoud op de korte termijn wordt uitgevoerd, namelijk het deel ten westen van Fort Honswijk. De werkzaamheden voor groot onderhoud ten oosten van Fort Honswijk worden uitgesteld, met uitzondering van enkele binnendijkse werkzaamheden in het uiterste oosten van het plangebied. De maatregelen voor groot onderhoud voor de korte termijn zijn opgenomen in het Projectbesluit. De effecten in de dijkvakken 7 tot en met 9c die in dit MER zijn beschreven, zullen dus pas optreden als het groot onderhoud daar wordt uitgevoerd.

1.5 Leeswijzer

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



Figuur 1-3 Stukken ter inzage dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis.

2. Het ontwerpproces van de dijkversterking

2.1 Het voorkeursalternatief uit 2021

In het voortraject is tijdens de verkenningsfase (2021) van dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis een voorkeursalternatief (VKA) opgesteld voor de dijkversterking. In dat kader zijn verschillende alternatieven opgesteld en afgewogen.

Het voorkeursalternatief en de totstandkoming daarvan staan uitgebreid beschreven in de Nota [Voorkeursalternatief](#) en het [MER Deel 1](#).

Op deel 1 van het MER is in maart 2021 door de onafhankelijke Commissie voor de milieueffectrapportage (kortweg Commissie m.e.r.) een tussentijds toetsingsadvies gegeven. In het advies is gesteld dat MER deel 1 veel informatie geeft over de gevolgen van de dijkversterking voor onder andere de Nieuwe Hollandse Waterlinie, natuur, landschap en de leefomgeving. Deze effecten worden meegewogen bij de afweging in voor het definitief ontwerp.

Wel acht de Commissie het noodzakelijk dat de keuze voor beheermaatregelen wordt losgekoppeld van het voldoen aan de waterveiligheidsopgave. Het MER deel 1 maakte naar opvatting van de Commissie nog niet goed duidelijk in hoeverre het verflauwen van het dijktaalud noodzakelijk is voor de waterveiligheid of wenselijk voor het beheer van de dijk. Dit is van belang, omdat de maatregelen voor het beheer negatieve effecten voor het landschap kunnen hebben. In de beoordeling is daarom onderscheid gemaakt tussen de effecten van dijkversterking (waterveiligheid) en de totale (cumulatieve) effecten van de dijkversterking plus de beheeropgave. De vergelijking tussen de twee kolommen maakt duidelijk waar de effecten van de beheeropgave zitten.

De volgende paragrafen gaan gedetailleerd in op het ontwerp en de inrichting van de dijk in het voorkeursalternatief.

2.2 Van Voorkeursalternatief naar Vergunningenontwerp

Na de verkenningsfase is de waterveiligheidsopgave verder onderzocht en aangescherpt. Hieruit kwam naar voren dat bij veel dijkvakken geen concrete waterveiligheidsopgave meer speelt. Bij andere dijkvakken is er nog wel een waterveiligheidsopgave, maar zijn er minder of andere risico's dan aan het eind van de verkenningsfase. Om deze reden zijn de eerdere ontwerpkeuzes die gemaakt zijn bij het komen tot het VKA heroverwogen en deels herzien om tot het uiteindelijke Vergunningenontwerp te komen.

In **dijkvak 1** is de pipingopgave kleiner dan eerder gedacht. Hier is destijds gekozen voor een verticale oplossing vanwege de grote omvang van het alternatief; een pipingberm (>150m). Ook met de nieuwe pipingopgave moet de pipingberm nog ongeveer 70m lang zijn. Deze raakt dan nog steeds het rijksmonument de Kazemat en twee bedrijfspannen. Daarom blijft de keuze voor een verticale constructie in stand.

In **dijkvak 2a** blijkt naast een maatregel tegen piping ook een maatregel ten behoeve van macrostabiliteit binnenwaarts nodig. De combinatie van maatregelen die is gekozen is een verticale constructie in combinatie met een taludverflauwing naar 1:3,5. De aanpassing ten opzichte van het voorkeursalternatief is dat het talud iets flauwer wordt gemaakt dan in het VKA (toen was het talud 1:3). De andere maatregelen zijn ofwel veel duurder, ofwel hebben grotere negatieve landschappelijke en natuureffecten.

In **dijkvak 2c** is het voorkeursalternatief een verticale constructie in combinatie met een berm en een taludverflauwing. Deze zou ook kunnen worden opgelost met een berm met taludverflauwing, dus zonder verticale constructie. In verband met de lagere kosten en de betere uitbreidbaarheid is nu voor die oplossing in grond gekozen.

In **dijkvak 3c** is de pipingopgave vervallen. Een verticale constructie is hier niet langer nodig. Om invulling te geven aan het stabiliteitstekort dat op dit dijkvak is geconstateerd wordt het talud iets flauwer gemaakt (1:3,5) dan in het VKA was voorzien (1:3).

De macrostabiliteitsopgave in **dijkvak 3e** bleek iets groter dan eerder aangenomen. Het iets flauwer maken van het talud (naar 1:3,5, in plaats van 1:3) volstaat om deze opgave op te lossen. Deze extra verflauwing heeft nauwelijks negatieve effecten op de omgeving.

De oplossing van de opgave in **dijkvak 6** was in het voorkeursalternatief nog niet uitgewerkt. Het gaat hier om de fortwal van Fort Honswijk. Dit fort is onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie en Rijksmonument. Op de grondwal staat een aantal bomen. Deze zouden kunnen omvallen. Het gat dat dan ontstaat leidt tot een te lage dijk; er is daardoor een indirecte hoogteopgave. De bomen zijn echter ecologisch en landschappelijk waardevol. Voor het oplossen van dit waterveiligheidsprobleem bij Fort Honswijk zijn daarom verschillende varianten ontwikkeld en onderzocht.

- Variant 1: Damwand in talud buitendijks en afgewerkt met grond;
- Variant 2: Constructie met balkon;
- Variant 3: Verwijderen bomenrij buitenzijde;
- Variant 4: Verwijderen bomen binnenzijde;
- Variant 5: Verwijderen bomen binnenzijde, verhogen dijk en herplanten bomen;
- Variant 6: Beheermaatregel, plaatsen van big bags tijdens dreigend hoogwater.

Bij het uitwerken en beoordelen van de varianten is afgestemd met de gemeente, de provincie en de Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed (RCE).

De belangrijkste uitkomsten van de effectbeoordeling zijn:

- Varianten 3, 4 en 5 hebben een groot negatief effect op beschermde soorten (met name vleermuizen) en een negatief effect op houtopstanden. Bij variant 3 is er bovendien een groot negatief effect op landschappelijke structuren en elementen.
- Bij variant 6 is de waterveiligheid afhankelijk van actief handelen van de beheerder van de waterkering. Deze variant vraagt een grote inspanning tijdens calamiteiten en jaarlijkse proefmobilisaties.
- Variant 2 heeft een negatief effect op het Rijksmonument en daarmee de Nieuwe Hollandse waterlinie doordat de vorm van de fortwal sterk wordt aangetast. Variant 2 heeft de hoogste aanlegkosten.
- Variant 1 heeft slechts kleine negatieve effecten op de omgeving. De aanlegkosten zijn echter hoger dan die van de varianten 3, 4, 5 en 6.

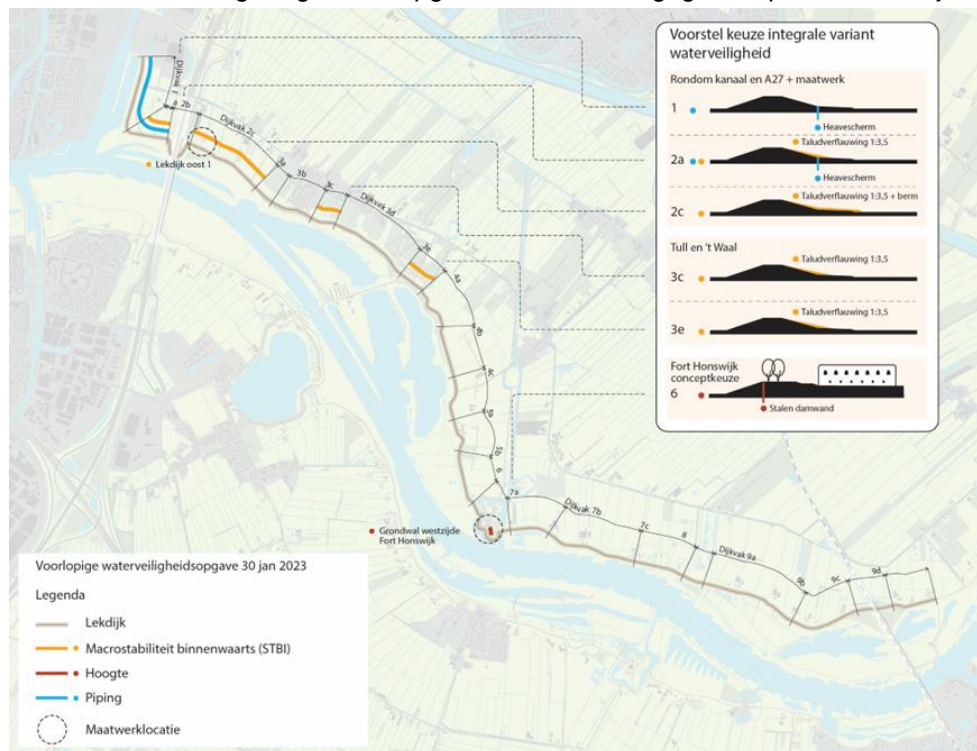
Alle belangen en effecten overziend is variant 1 aangewezen als voorkeursvariant. Voor de beheerder van de waterkering is van belang dat het om een permanente maatregel voor waterveiligheid gaat en deze variant de minste beheerrisico's met zich meebrengt. De bomen die van grote waarde zijn voor de verschillende beschermde vleermuissoorten in en rondom het fort kunnen behouden blijven. De aantasting van de grondwal van het Rijksmonumentale fort is minimaal. Wel brengt de variant relatief hoge kosten met zich mee, maar deze investering is

nodig om de hoge waarden op deze plek te kunnen behouden en een duurzaam beheer van de waterkering in de toekomst te garanderen.

Op basis van de nieuwe inzichten die hierboven kort zijn gepresenteerd, is het zogenoemde Vergunningenontwerp gemaakt. Dit is het dijkontwerp dat wordt vastgelegd in dit Projectbesluit.

2.3 Maatregelen op en aan de dijk

De onderstaande figuur geeft de opgave en de maatregelen op en aan de dijk weer.



Figuur 2-1 Waterveiligheidsopgave en maatregelen waterveiligheid

Verticale heaveconstructies

Deze waterveiligheidsopgave voor piping in de dijkvakken 1 en 2a wordt aangepakt middels verticale pipingconstructies. De innovatieve Mixed-in-Place wand is hiervoor de voorkeursmaatregel. Een Mixed-in-Place wand bestaat uit een mengsel van bestaande grond en een toegevoegd materiaal zoals cement en een bindmiddel. De terugvaloptie, voor het geval deze innovatie niet mogelijk blijkt, is het aanbrengen van een (traditionele) stalen damwand.

Constructie Fort Honswijk

Fort Honswijk is een Rijksmonument en het is onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie, een voormalige verdedigingsstructuur. De zuidelijke fortwal van Fort Honswijk is tegelijkertijd onderdeel van de Lekdijk. Hier is een hoogte-opgave vanwege de aanwezigheid van (waardevolle) bomen. Er is een variantenstudie uitgevoerd om te bepalen wat de beste oplossing is voor dit waterveiligheidsprobleem. Zie hiervoor paragraaf 2.5.2 van de Motivering bij het Projectbesluit. Er is voor gekozen om een stalen damwand in de fortwal toe te passen.

Taludmaatregel waterveiligheid

Op vier locaties, in dijkvakken 2a, 2c, 3c en 3e, is er een opgave voor macrostablieit. Deze opgave wordt opgelost door het dijktafval te verflauwen naar 1:3,5 (zie ook paragraaf 2.2 voor de afweging).

Stabiliteitsberm

Naast de taludverflauwing naar 1:3,5 wordt bij dijkvak 2c de bestaande berm verhoogd om de stabiliteitsopgave op te lossen.

Taludmaatregelen groot onderhoudsprogramma

In de loop der jaren is het talud op veel plaatsen ingezakt naar een hol profiel met een steile bovenkant en een minder steile onderkant. Dit is ongewenst en voldoet niet meer aan de Legger Waterkeringen. In het kader van het groot onderhoudsprogramma waterkeringen worden maatregelen getroffen. Op locaties waar geen versterkingsmaatregelen worden uitgevoerd wordt het talud geherprofileerd en naar (minimaal) 1:3 gebracht wanneer het talud op dit moment steiler is dan 1:2,70.

Beheerstrook

Langs de dijk is in de huidige situatie op veel plekken geen beheerstrook aanwezig. Deze is wel noodzakelijk voor inspectie en onderhoud, zowel langs de binnenzijde als de buitenzijde van de dijk. Het talud en de beheerstrook vormen een onlosmakelijk geheel om erosiebestendige grasbekleding te kunnen waarborgen én voor het veilig en goed uit te kunnen voeren van inspectie en onderhoud. De realisatie van de beheerstrook is onderdeel van het project.

Opritten van woningen

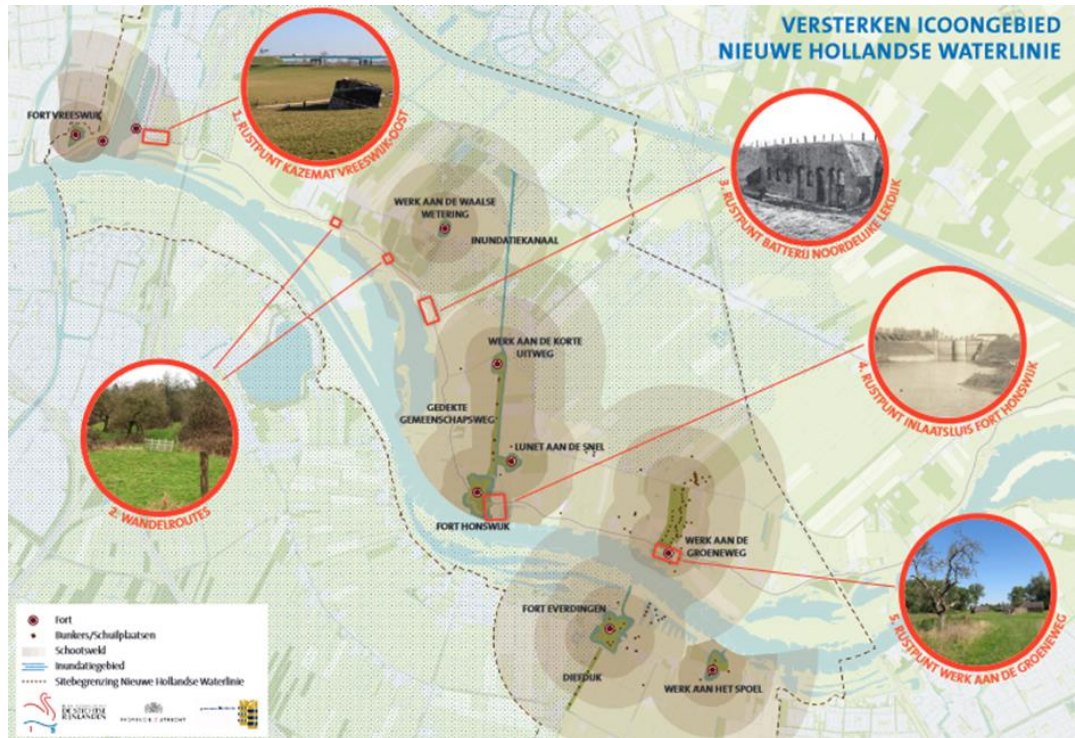
Aanpassingen aan het talud leiden er bij sommige aan de dijk gelegen opritten toe dat de breedte van de verharding van de oprit kleiner wordt. In die gevallen is de oprit meegeschoven met het talud. De locatie van de oprit is gehandhaafd.

Bloemrijke dijk

HDSR wil na afloop van de werkzaamheden bloemrijkere dijktafstanden terugbrengen. Redenen hiervoor zijn het verhogen van biodiversiteit en verbeteren van de erosiebestendigheid. Bij de werkzaamheden worden van de huidige bloemrijke dijken delen behouden en teruggeplaatst. Bij het opnieuw opbouwen van het talud wordt zoveel mogelijk uitgegaan van de oude toplaag om bodembiodiversiteit en de zadenbank te behouden. De bodemtextuur en -structuur van de toplaag worden zoveel mogelijk geoptimaliseerd om deze te laten aansluiten op de vereisten voor bloemrijke dijken. Het inzaaien van de taluds na de werkzaamheden gebeurt met zaden die van de dijk of uit de omgeving zijn geoogst. Daarna krijgt het dijktafstand een beheer gericht op ontwikkeling en behoud van biodiversiteit.

2.4 Meekoppelprojecten

De dijkversterking is ontworpen in samenhang met een aantal meekoppelprojecten. Deze projecten maken geen onderdeel uit van het Projectbesluit waarvoor dit MER is opgesteld. De meekoppelprojecten zijn niet MER-plichtig. Toch is in dit MER is een beschouwing opgenomen van de effecten van de verschillende meekoppelprojecten. Dit vanwege de integraliteit van dijkversterking en meekoppelprojecten. De effectbeschouwing is per aspect uitgevoerd en opgenomen in de themahoofdstukken. Het gaat om de volgende meekoppelprojecten.



Figuur 2-2 Icoongebied

Icoongebied

Dit meekoppelproject bestaat uit een aantal ingrepen op en langs de dijk die de beleefbaarheid van de elementen uit de Nieuwe Hollandse waterlinie versterken. Het meekoppelproject bestaat uit 5 verschillende onderdelen:

Bij Kazemat Vreeswijk-Oost (1) wordt de bestaande parkeerstrook heringericht. De bestaande taludtrap die vanaf het buitendijkse gebied op de parkeerstrook uitkomt wordt verplaatst naar het westen, tegenover de taludtrap richting de kazemat binnendijks. Het pad naar de kazemat wordt doorgetrokken naar de Achterweg. Zo ontstaat een volledige wandelroute. Bij Tull en 't Waal (2) worden op twee plaatsen dijktrappen gemaakt om bestaande wandelroutes aan binnen- en buitendijkse zijde van de dijk beter te verbinden.

De voormalige Batterij Noordelijke Lekdijk (3) bestond uit een 'gedekt' onderkomen voor manschappen in combinatie met opstelplaatsen voor kanonnen. Deze elementen zijn bij de vorige dijkversterking vrijwel verdwenen. Het gedekte onderkomen wordt visueel teruggebracht in de vorm van een grondlichaam aan de dijk met een stalen zijwand, waarmee de gevel van het onderkomen wordt verbeeld. De opstelplaatsen worden gereconstrueerd als grondwallen. Het meest in het oog springende verdedigingswerk op het Eiland van Schalkwijk is Fort Honswijk. De inlaatsluis aan de oostzijde van het fort werd verdedigd met een 'infanteriebanket'; een halfcirkelvormige grondwal (4). Het noordelijke deel van deze grondwal is nog zichtbaar. Het zuidelijke, buitendijkse deel wordt teruggebracht en de padenstructuur wordt verbeterd. Zo wordt de historie beter zichtbaar. Bij het Werk aan de Groeneweg (5) wordt een rustpunt en wandelpad aangelegd om de toegankelijkheid en beleefbaarheid van het werk te verbeteren.

Inlaatsluis Fort Honswijk

Ten oosten van Fort Honswijk ligt een oude inlaatsluis in het dijklichaam. Deze in 1845 gebouwde inlaatsluis is bij de laatste dijkversterking in 1985 onder de versterkte dijk verdwenen en niet meer zichtbaar. Deze inlaatsluis zorgde ervoor dat tot aan Utrecht een gebied onder water gezet kon worden. De inlaatsluis was daarmee een wezenlijk onderdeel van de Nieuwe

Hollandse Waterlinie (NHW). De inlaatsluis is als 'restant inundatiesluis' onderdeel van het Rijksmonument Fort Honswijk en onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie.

De wens van HDSR, de gemeente en de provincie is om deze oude inlaatsluis weer zichtbaar te maken. Met het weer zichtbaar en beleefbaar maken van de inlaatsluis is het mogelijk om het 'verhaal' van de inundatie te vertellen als onderdeel van de verdediging van de NHW.

Het plan is om de dijk ter plaatse van de inlaatsluis deels af te graven waardoor de inlaatsluis weer (deels) zichtbaar wordt. Aan de binnendijkse zijde van de inlaatsluis wordt een constructie in de bodem van de slotgracht gezet om de inlaatsluis te stabiliseren. Dit is een waterveiligheidsmaatregel.

Bereikbare en veilige dijk

De weg op de dijk is in beheer van de gemeente Houten. Deze weg is in slechte staat en op sommige locaties erg smal. De gemeente Houten ziet de dijkversterking als goede aanleiding om de verkeersveiligheid van de weg op de dijk te verbeteren door de weg op de smalste locaties iets te verbreden, de bermen te verstevigen en de weginrichting aan te passen. De wegbermen worden tussen de gemeentegrens Nieuwegein – Houten tot fort Honswijk voorzien van grasbetontegels.

Het is wenselijk om de uitvoeringswerkzaamheden voor de aanpassing van de weg op de dijk gelijk te laten lopen met de uitvoeringswerkzaamheden voor de versterking van de dijk. Dit in verband met het beperken van hinder voor het verkeer.

Ontwikkeling uiterwaarden

Langs de dijk tussen het Culemborgse veer en de Beatrixsluis liggen drie uiterwaarden. De provincie Utrecht en Rijkswaterstaat willen samen met Staatbosbeheer de natuur in de uiterwaarden verbeteren. Rijkswaterstaat wil in de uiterwaarden maatregelen nemen om de waterkwaliteit te verbeteren om daarmee te voldoen aan de doelstellingen uit de Kaderrichtlijn Water. De provincie Utrecht wil met name de graslanden en droge natuurwaarden versterken in de uiterwaarden.

De meest oostelijke uiterwaard, de **Steenwaard**, ligt aan weerszijden van de spoorbrug over de Lek bij Culemborg. Het plan op hoofdlijnen is om de bestaande plas ten westen van de spoorbrug te verbinden met de Lek, waardoor vissen toegang krijgen tot de plas en de rivierdynamiek ook de uiterwaarden kan bereiken. Hierbij wordt de bestaande zomerkade doorgraven. Ook worden twee verlande kleiputten langs de dijk uitgegraven en zullen oeverzones van de westelijke plas worden verbeterd. Langs de oever wordt een aantal (verankerde) dode bomen in het water gelegd. Hier kunnen waterplanten en waterdierpjes zich vestigen, wat goed is voor het ecosysteem.

Door aangepast beheer zullen zich waardevollere graslanden ontwikkelen in de Steenwaard. Er is ook ruimte voor extra oobosontwikkeling in de uiterwaard. De wandelinfrastructuur wordt aangepast.

De smalle uiterwaard **Morgenstond** ligt ten oosten van Fort Honswijk. Het is de bedoeling om hier enkele aanpassingen te doen voor het verbeteren van met name de terrestrische ('land') natuur. Door de voedselrijke bovenlaag af te pluggen kunnen de graslanden hier een betere kwaliteit krijgen. De kleiputten langs de dijk gaan anders beheerd worden.

Het plan voor de meest westelijke uiterwaard, de **Honswijkerwaard**, behelst het verlagen van de zomerkade die langs de zuidoever van de bestaande plas ligt. Zo komt er een opening tussen de zandwinningsplas en het laaggelegen gebied ten zuiden daarvan. Er ontstaat

hierdoor een langgerekte plas-moeraszone langs de dijk. Een aantal dijkopgangen worden daarbij ook afgegraven en opgeheven. Ook worden de bestaande oevers langs de Lek verlengd om de lengte aan natuurvriendelijke oevers uit te breiden in het gebied. Door aangepast beheer zullen zich waardevollere graslanden ontwikkelen in de Honswijkerwaard. Op de landtong langs de plas zal het areaal oibos verder tot ontwikkeling komen.

Integrale inpassingsvisie

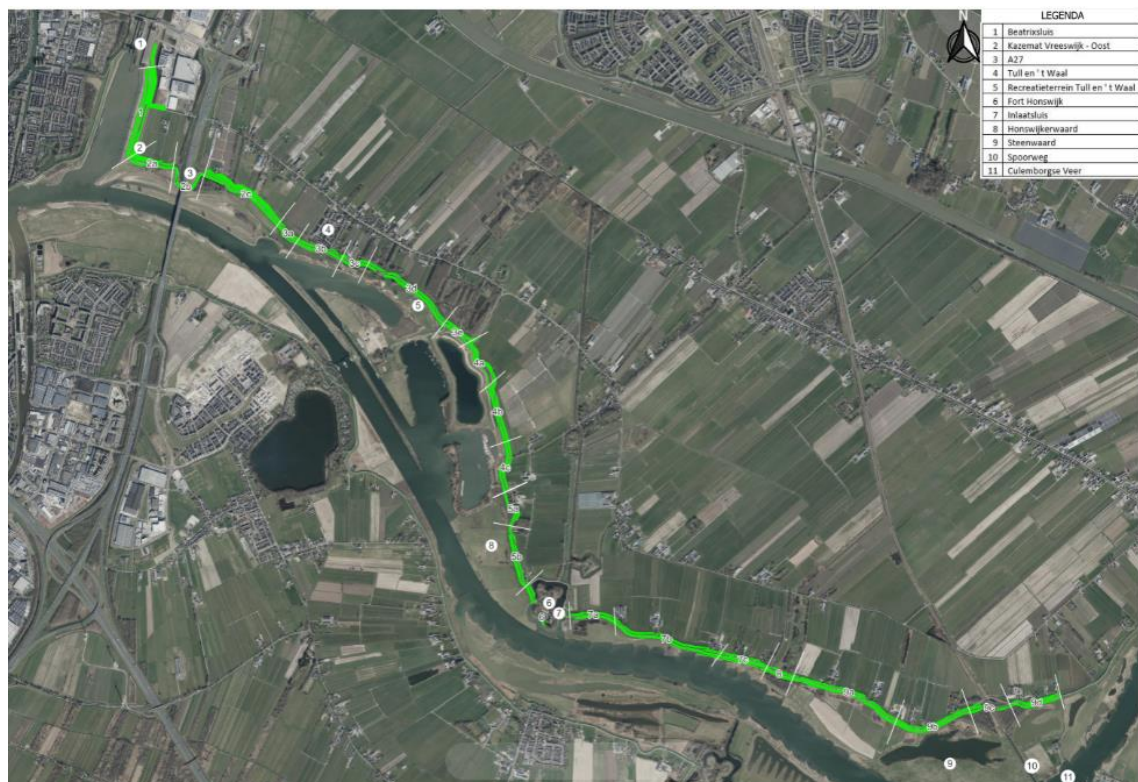
Er wordt een integrale inpassingsvisie opgesteld waarin de dijkversterking plus de meekoppelprojecten in samenhang met elkaar zijn beschouwd. Deze integrale inpassingsvisie ondersteunt de nog te doorlopen wettelijke procedures voor de meekoppelprojecten.

3. Beschrijving van de dijkversterking

3.1 Overzicht van de maatregelen

In dit hoofdstuk zijn de dijkversterkings- en onderhoudsmaatregelen beschreven. Figuur 3-1 geeft een overzicht.

In het ontwerp van de dijk zijn (onder meer) de ligging van de waterveiligheidsmaatregelen, de taludmaatregelen en de beheerstrook aangegeven. Het ontwerp van de dijkversterking is in detail verbeeld op de plankaart bij het Projectbesluit.



Figuur 3-1 Overzichtskaat Vergunningenontwerp

3.2 Samenvatting van de maatregelen per dijkvak

In de onderstaande tabel zijn de permanente maatregelen per dijkvak samengevat. Het betreft de maatregelen in het kader van de waterveiligheidsopgave en de beheeropgave. Ook zijn de locaties aangegeven waar mitigerende maatregelen worden genomen in het kader van bescherming van monumenten. De dijkvakken 1 tot en met 2b liggen in de gemeente Nieuwegein. De grens tussen Nieuwegein en Houten ligt in dijkvak 2c. De dijkvakken 3a tot en met 9d liggen in de gemeente Houten. Op locaties waar het buitentalud wordt aangepast is het streven om een bloemrijke dijk te realiseren.

Dijkvak	Dijkpaal (indicatief)	Maatregelen
1	298-304 Nieuwegein	<ul style="list-style-type: none"> Waterveiligheidsopgave: Verticale pipingconstructie binnendijs: Voorkeursmaatregel: innovatieve oplossing MIP (mixed in place) Terugvaloptie: stalen damwand Kruising heavescherm met HDD-leiding

Dijkvak	Dijkpaal (indicatief)	Maatregelen
		<ul style="list-style-type: none"> • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, verbeteren kleibekleding • Mitigerende maatregelen: in de aanlegfase, beschermende maatregelen bij Kazemat Vreeswijk Oost (NHW)
2a	294-297 Nieuwegein	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Verticale pipingconstructie binnendijs: Voorkeursmaatregel: innovatieve oplossing MIP (mixed in place) Terugvaloptie: stalen damwand • Waterveiligheidsopgave: Taludverflauwing 1:3,5 binnendijs voor stabiliteit • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud buitendijs, aanbrengen en verwijderen op- afritten, verbeteren kleibekleding
2b	- Nieuwegein	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten. • De werkzaamheden in Dijkvak 2b overlappen grotendeels met de verbreding van de A27, een project van Rijkswaterstaat.
2c	284-291 Nieuwegein- Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Stabiliteitsberm binnendijs en verwijderen van begroeiing Taludverflauwing 1:3,5 binnendijs Verleggen op- afritten • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud buitendijs, aanbrengen en verwijderen op- afritten • Mitigerende maatregelen: in de gebruiks- en aanlegfase bij Fort Honswijk (NHW) en Lekdijk Oost 1a
3a	282-283 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Aanbrengen overgang van Dijkvak 2c naar 3a voor taludverflauwing met berm waterveiligheid. • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud en verwijderen van begroeiing
3b	279-281 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Aanbrengen overgang van Dijkvak 3b naar 3c voor taludverflauwing waterveiligheid. • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, herstellen dijktrappen en verwijderen van begroeiing.
3c	276-278 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Taludverflauwing 1:3,5 binnendijs en verwijderen van begroeiing • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, verplaatsen en verwijderen van begroeiing
3d	269-275 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Aanbrengen overgang van Dijkvak 3c naar 3d en van Dijkvak 3d naar 3e voor taludverflauwing waterveiligheid. • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud
3e	266-268 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Taludverflauwing 1:3,5 binnendijs (incl. verplaatsen fietspad) • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud
4a	263-265 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten

Dijkvak	Dijkpaal (indicatief)	Maatregelen
4b	258-262 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud
4c	253-257 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud
5a	250-252 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten
5b	245-249 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, verplaatsen van begroeiing
6	- Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: Verticale constructie buitendijks: stalen damwand • Beheeropgave: met uitzondering van fortcomplex aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, verwijderen van begroeiing, aanbrengen op- afrit (alleen aan randen van dit Dijkvak) • Mitigerende maatregelen: in de gebruiks- en aanlegfase bij Fort Honswijk (NHW)
7a	242-244 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten
7b	232-241 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, herstellen zetsteen, vervangen/herstellen dijkramp • Mitigerende maatregelen: in de aanlegfase, beschermende maatregelen bij de locatie Lekdijk 48-50
7c	229-231 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, verwijderen zetsteen, herstellen zetsteen, vervangen/herstellen dijkrappen • Mitigerende maatregelen: in de aanlegfase, beschermende maatregelen bij de locaties Lekdijk 34, 36-36a en 38
8	226-228 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afrit, verwijderen zetsteen • Mitigerende maatregelen: in de gebruiks- en aanlegfase, beschermende maatregelen bij het Werk aan de Groeneweg (NHW)
9a	217-225 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, verwijderen van begroeiing • Mitigerende maatregelen: in de aanlegfase, beschermende maatregelen bij de locatie Lekdijk 30
9b	211-216 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden

Dijkvak	Dijkpaal (indicatief)	Maatregelen
		<ul style="list-style-type: none"> • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, verwijderen van begroeiing
9c	208-210 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, verwijderen van begroeiing
9d	204-207 Houten	<ul style="list-style-type: none"> • Waterveiligheidsopgave: geen werkzaamheden • Beheeropgave: aanbrengen beheerstrook, aanpassingen talud, aanbrengen op- afritten, vervangen/herstellen dijktrappen, verwijderen van begroeiing • Mitigerende maatregelen: in de aanlegfase, beschermende maatregelen bij de locaties Lekdijk 14 en 16

Tabel 3-1 Overzicht van maatregelen per dijkvak

3.3 Beschrijving dijkversterkingsmaatregelen per dijkvak

Op de kaart in Figuur 3-1 is de ligging van dwarsprofielen uit paragraaf 3.3 aangegeven. Elk dwarsprofiel is representatief voor dat deel van de dijk.

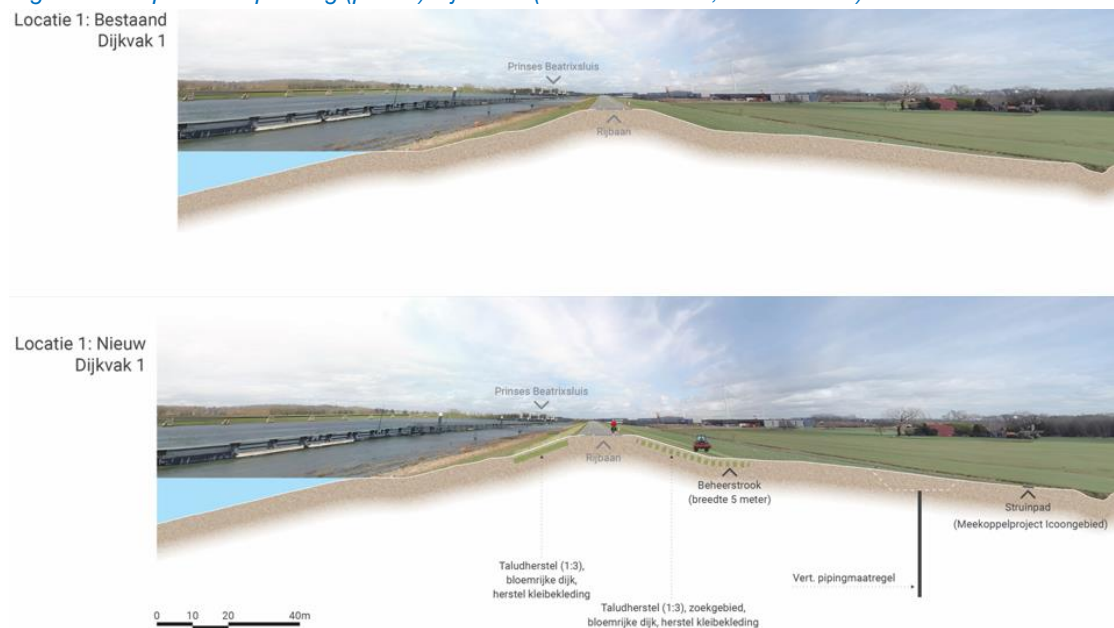
3.3.1 Deeltraject 1 Weidse dijk, Voorhavendijk (dijkvak 1) (Nieuwegein)

Dijkvak 1 begint bij de Beatrixsluis en loopt langs het Lekkanaal tot aan de haakse bocht, waar de dijk aansluit op de Lekdijk. Door zijn ligging langs het kanaal heeft dit Dijkvak een ander karakter dan de rest van de Lekdijk. Bij dit dijkvak is er een pipingopgave en beheeropgave. In dijkvak 1 wordt een pipingconstructie geplaatst om piping tegen te gaan.

Figuur 3-2 Dijkontwerp dijkvak 1



Figuur 3-3 Impressie inpassing (profiel) dijkvak 1 (bestaand boven, nieuw onder)



De kruisende gestuurde boring ter hoogte van de Achterweg ligt in de weg voor de constructie. Deze boring wordt verlaten en verlegd. De nieuwe boring wordt buiten dit project uitgevoerd door de netwerkbeheerders. Maatregelen bij dit dijkvak vanuit het groot onderhoudsprogramma zijn het aanbrengen van een beheerstrook, aanpassingen aan het talud en het verbeteren van de kleibekleding. Verder bevindt zich in dit dijkvak binnendijs een (zoekgebied voor) bloemrijke dijk.

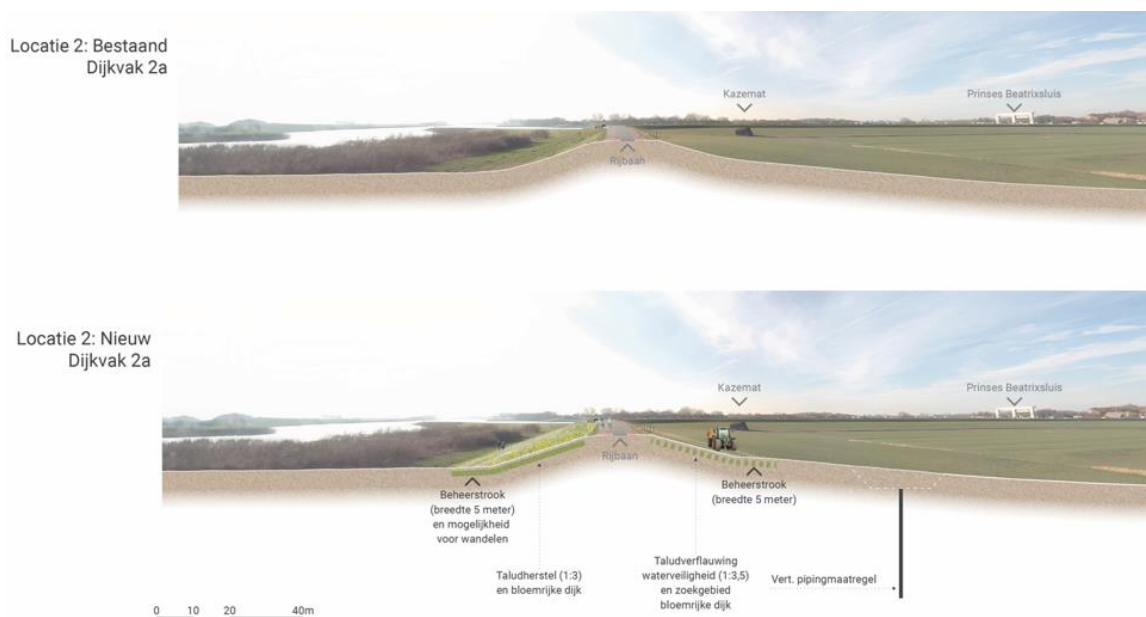
3.3.2 Deeltraject 2 Weidse dijk, bebouwing op afstand (dijkvak 2a, 2b, 2c) (Nieuwegein, Houten)

Dijkvak 2a

Dijkvak 2a loopt vanaf de haakse bocht bij het Lekkanaal tot aan de haakse bocht bij de A27. Bij dit dijkvak is er een piping- en stabiliteitsopgave en beheeropgave. Langs de binnenteen van de dijk komt een verticale pipingmaatregel, in de vorm van een pipingconstructie. Op dit traject wordt een aansluiting gemaakt met het te verbreden grondlichaam van de A27. Bij deze verbreding wordt de primaire kering inclusief weg, onderdeel van het grondlichaam, verlegd in westelijke richting. Initiatiefnemer hiervoor is Rijkswaterstaat. De ontwerpende en uitvoerende partij de Groene Waarden (DGW) en HDSR stemmen dijkontwerp, raakvlakken brug-dijk, voorbereiding, realisatie en omgevingscommunicatie op elkaar af. Verbreding en de bouw van nieuwe bruggen is voorzien van 2025 tot circa 2029 en overlapt met de realisatieperiode van de Lekdijk.

In de aansluiting van de verticale maatregel op het nieuwe grondlichaam is een overgangsconstructie voorzien die bestand is tegen restzettingen. Binnendijs komt een taludverflauwing naar 1:3,5 voor het verbeteren van de binnenwaartse stabiliteit. Het buitendijkse talud wordt bloemrijk ingericht en beheerd.

Figuur 3-4 Impressie inpassing (profiel) dijkvak 2a (bestaand boven, nieuw onder)



Dijkvak 2b

Dit dijkvak loopt van de haakse bocht ten westen van de A27 tot de haakse bocht ten oosten van de A27. Bij dit dijkvak is er een beheeropgave. Hoewel er geen waterveiligheidsopgave is in dit dijkvak lopen de maatregelen die nodig zijn om de waterveiligheidsopgave uit dijkvak 2a en 2c op te lossen wel door tot in dijkvak 2b. Het buitendijkse talud wordt bloemrijk ingericht en beheerd.

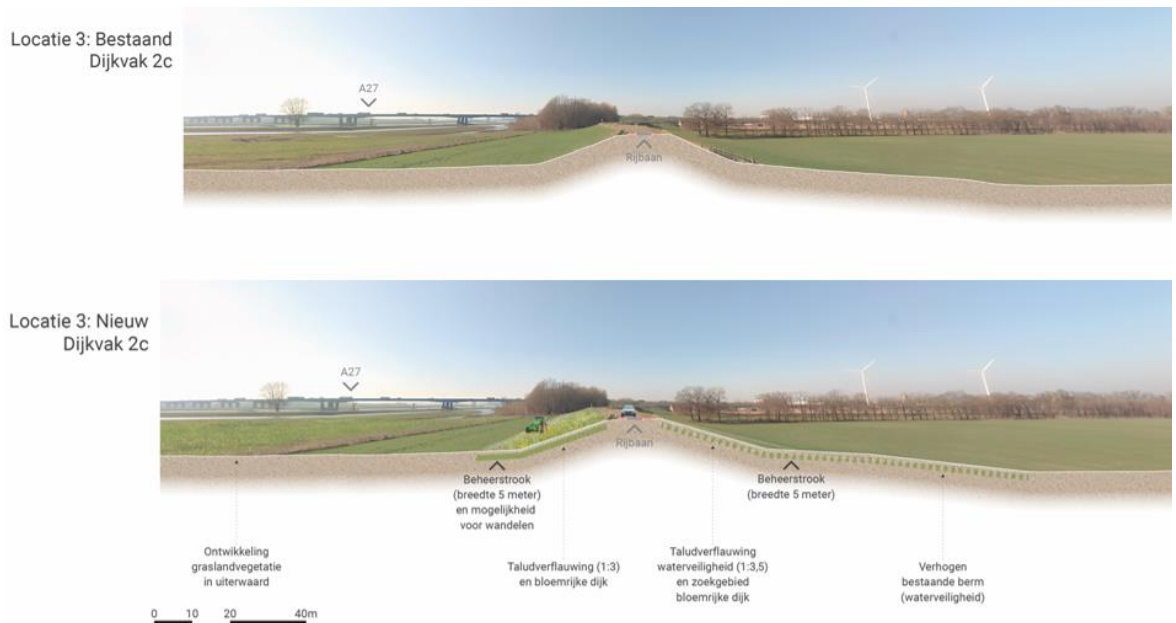
Het ontwerp van de dijkversterking sluit aan op het Tracébesluit voor de A27 (autonome ontwikkeling).

Dijkvak 2c

Dijkvak 2c loopt vanaf de oostzijde van de A27 in de richting van Tull en 't Waal. Het dijkvak eindigt ter hoogte van de grote boomgaard aan de westzijde van het dorp. Bij dit dijkvak is een stabiliteitsopgave en een beheeropgave. Aan de binnenzijde wordt het talud verflauwd naar 1:3,5 en wordt de bestaande berm verhoogd om de stabiliteitsopgave op te lossen. De bestaande berm is nog beperkt zichtbaar in het landschap. De taludverflauwing en berm worden rondom de monumentale boerderij ingepast. Het ontwerp raakt verder een camping; de oprit wordt hier opnieuw aangelegd en ingepast bij het nieuwe dijkontwerp. Het grondlichaam tegen de dijk ter hoogte van de camping wordt verwijderd.

Het buitendijkse talud wordt bloemrijk ingericht en beheerd.

Figuur 3-5 Impressie inpassing (profiel) dijkvak 2c (bestaand boven, nieuw onder). Ontwikkeling in de uiterwaard is een meekoppelproject



3.3.3 Deeltraject 3 Tull en 't Waal: dorp en bos (dijkvak 3a, 3b, 3c, 3d, 3^e) (Houten)

Dijkvak 3a

Dijkvak 3a is een kort dijkvak ter hoogte van de buitendijkse afrit richting recreatieterrein 't Waal West. Bij dijkvak 3a is er een beheeropgave en er wordt buitendijks een bloemrijke dijk aangelegd. Het buitendijkse talud wordt bloemrijk ingericht en beheerd.

Dijkvak 3b

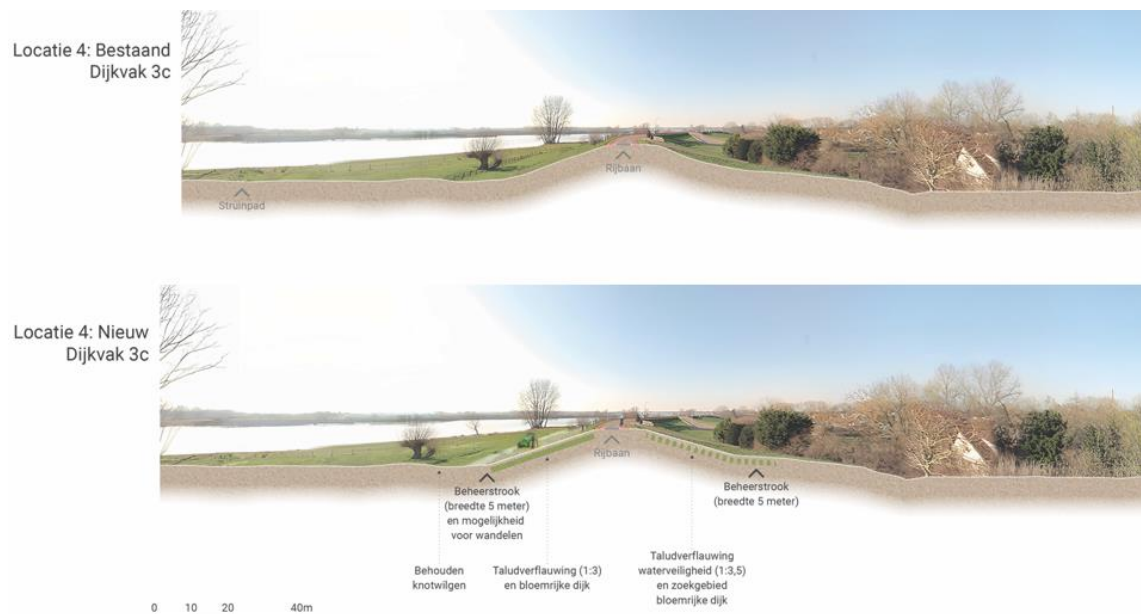
Dijkvak 3b loopt langs de dorpskern van Tull en 't Waal. Bij dijkvak 3b is er een beheeropgave. De versterkingsmaatregel uit dijkvak 3c (taludverflauwing loopt enkele meters door in dijkvak 3b om te zorgen dat deze goed is ingepast). De woningen en tuinen aan de binnendijkse zijde blijven geheel behouden. Dit geldt ook voor het recreatieterrein aan de buitendijkse zijde. Het buitendijkse talud is in beheer van het waterschap en wordt bloemrijk ingericht en beheerd.

Dijkvak 3c

Dijkvak 3c ligt net ten oosten van de dorpskern van Tull en 't Waal. Bij Dijkvak 3c is er een stabiliteitsopgave en een beheeropgave. Aan de binnendijkse zijde wordt het talud verflauwd naar 1:3,5 om de stabiliteitsopgave op te lossen. De woningen, het bedrijventerrein en de boomgaarden aan de binnenzijde blijven behouden. Dit geldt ook voor het recreatieterrein aan de buitendijkse zijde. Het buitendijkse talud is in beheer van het waterschap wordt bloemrijk ingericht en beheerd.

Buitendijks staan knotwilgen in het dijktaalud en op de beoogde beheerstrook. Hier bevindt zich leefgebied van de steenuil. Deze knotwilgen worden verplaatst in overleg met de Stichtse Groenlanden, de eigenaar van het aangrenzende recreatiegebied

Figuur 3-6 Impressie inpassing (profiel) dijkvak 3c (bestaand boven, nieuw onder)



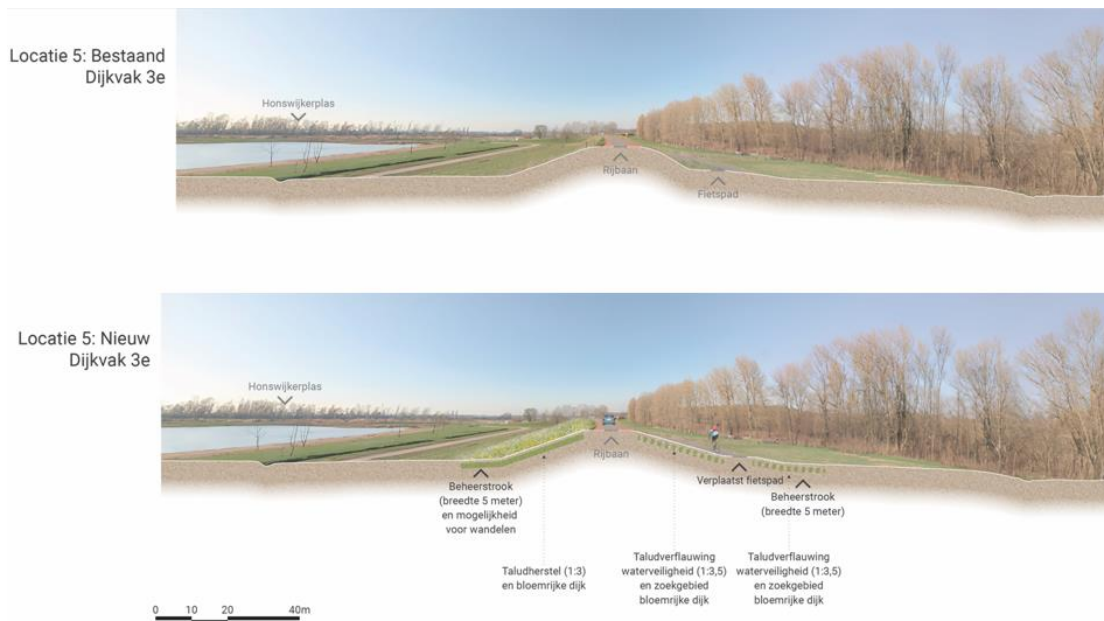
Dijkvak 3d

Dijkvak 3d begint iets ten westen van de wielen. Het loopt door tot aan de buitendijkse afrit naar de steenfabriek Ossenwaard. Bij dit dijkvak is er een beheeropgave. Daarnaast wordt buitendijks een bloemrijke dijk gerealiseerd. Op dit dijkvak staat een rijksmonumentaal woonhuis in het buitentalud van de dijk. De maatregelen voor de beheeropgave worden uitgevoerd op afstand van het monument om negatieve effecten hierop te voorkomen. De twee wielen als gevolg van eerdere grote dijkdoorbraken, die tegenover het monument aan de andere zijde van de dijk liggen, blijven behouden. Ook het huis en de tuin aan de binnenzijde blijven behouden, net als het recreatieterrein aan de buitendijkse zijde. Het buitendijkse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd.

Dijkvak 3e

Dijkvak 3e loopt vanaf de buitendijkse afrit naar steenfabriek Ossenaard en het recreatiestrand tot aan de binnendijkse afrit van de Blasenburgseweg. Bij dit dijkvak is een stabiliteitsopgave en een beheeropgave. Aan de binnendijkse zijde wordt het talud verflauwd naar 1:3,5 om de stabiliteitsopgave op te lossen. Het recreatieterrein aan de buitendijkse zijde en het Waalse Bos aan de binnendijkse zijde blijven behouden. Het vrijliggende fietspad aan de binnendijkse zijde wordt opnieuw ingepast en aangelegd op het nieuwe dijkta- luid. Binnendijs ligt het NNN-gebied Waalse Bos. Het waterschap heeft het voornemen om binnendijs over te stappen op bloemrijk maaibeheer om de natuurwaarden hier te versterken. Het buitendijkse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd.

Figuur 3-7 Impressie inpassing (profiel) dijkvak 3e (bestaand boven, nieuw onder)



Figuur 3-8 Dijkontwerp dijkvak 3 (dijkvak 3a, 3b, 3c, 3d, 3e)

- DIJKONTWERP**
- Grondwerk talud
 - Grondwerk berm
 - Beheerstrook
 - Ontgraven talud
 - Bestaand dijkta- luid zonder ingreep
 - Verticale constructie voor waterveiligheid
 - Constructiezone
 - Herstel steenzetting
 - Verwijderen steenzetting
 - Beheerafrit, positie nader te detailleren
 - Bestaande boom, behouden
 - Bestaande boom, kappen
 - Bestaande verharding behouden



3.3.4 Deeltraject 4 Weidse dijk, Honswijkerplas (dijkvak 4a, 4b, 4c) (Houten)

Dijkvak 4a

Dijkvak 4a loopt vanaf de kruising met de Blasenburgseweg zuidwaarts. Het Dijkvak loopt langs de locaties van een voormalig dijkmagazijn en de Verdwenen Batterij aan de Noordelijke Lekdijk, onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Bij dit dijkvak is er een beheeropgave en het is binnendijs een zoekgebied voor de bloemrijke dijk. Het kronkelige tracé van de dijk en het open landschap binnendijs blijft behouden. Ook het recreatiestrand buitendijs blijft behouden. Het buitendijsse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd.

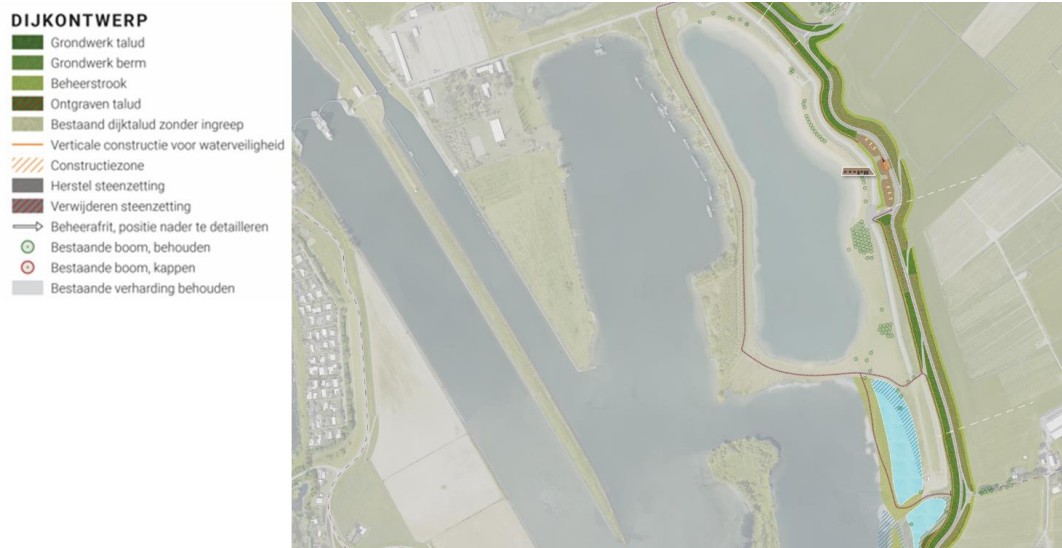
Dijkvak 4b

Dijkvak 4b is een vrijwel recht dijkvak dat loopt langs de Honswijkerplas. Bij dit dijkvak is een beheeropgave, wordt buitendijs een bloemrijke dijk geplaatst en is binnendijs een zoekgebied voor de bloemrijke dijk. Daarnaast wordt de voormalige Batterij Noordelijke Lekdijk weer beleefbaar gemaakt (echter grotendeels in dijkvak 4a). Het buitendijsse recreatiestrand blijft behouden. Het buitendijsse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd.

Dijkvak 4c

Dijkvak 4c begint iets ten noorden van de kruising met de Lange Uitweg en loopt zuidwaarts door waar ongeveer de plas overgaat in grasland. Bij dit dijkvak speelt een beheeropgave en is binnendijs een zoekgebied voor de bloemrijke dijk. Het buitendijsse natuurgebied met poelen en voormalige kleiputten nabij de dijk blijft behouden. Het buitendijsse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd.

Figuur 3-9 Dijkontwerp dijkvak 4 Weidse dijk, Honswijkerplas (dijkvak 4a, 4b, 4c)



3.3.5 Deeltraject 5 Weidse dijk, boerderijlint (Dijkvak 5a, 5b) (Houten)

Dijkvak 5a

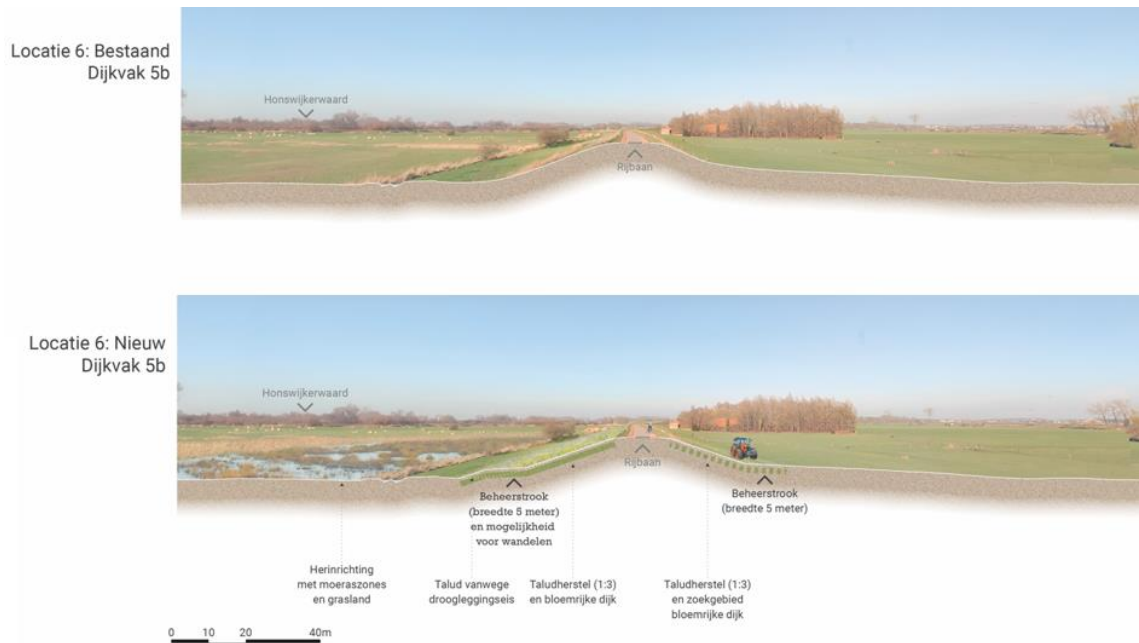
Dijkvak 5a loopt vanaf de eerste boerderij ten zuiden van de Lange Uitweg naar het zuiden, tot vlak voor de tweede boerderij. Bij dit dijkvak is een beheeropgave en is binnendijs een zoekgebied voor de bloemrijke dijk. De monumentale boerderij (Lekdijk 70) aan de binnendijsse zijde inclusief de monumentale leilindes blijft behouden. Ook het bos aan de binnendijsse zijde blijft behouden. Het buitendijsse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd.

Dijkvak 5b

Dijkvak 5b loopt vanaf halverwege de Honswijkerwaard naar het zuiden tot aan de oprit naar Fort Honswijk. Hier buigt de weg van de dijk af; deze loopt om het fort heen. Het buitendijkse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd.

De monumentale boerderij (Lekdijk 66) aan de binnendijkse zijde en de monumentale leilindes worden niet geraakt door maatregelen, evenmin als de overige gebouwen langs de dijk. Ook het archeologisch rijksmonument, aan de binnenzijde van dijk, waar de weg afbuigt bij de grens met dijkvak 6, en de plassen onderaan de buitendijkse zijde van de dijk worden niet geraakt door maatregelen.

Figuur 3-10 Impressie inpassing (profiel) dijkvak 5b (bestaand boven en nieuw onder). Herinrichting uiterwaard is een meekoppelproject



Figuur 3-11 Dijkontwerp dijkvak 5 Weidse dijk, boerderijlint (dijkvak 5a, 5b). Herinrichting uiterwaard is een meekoppelproject



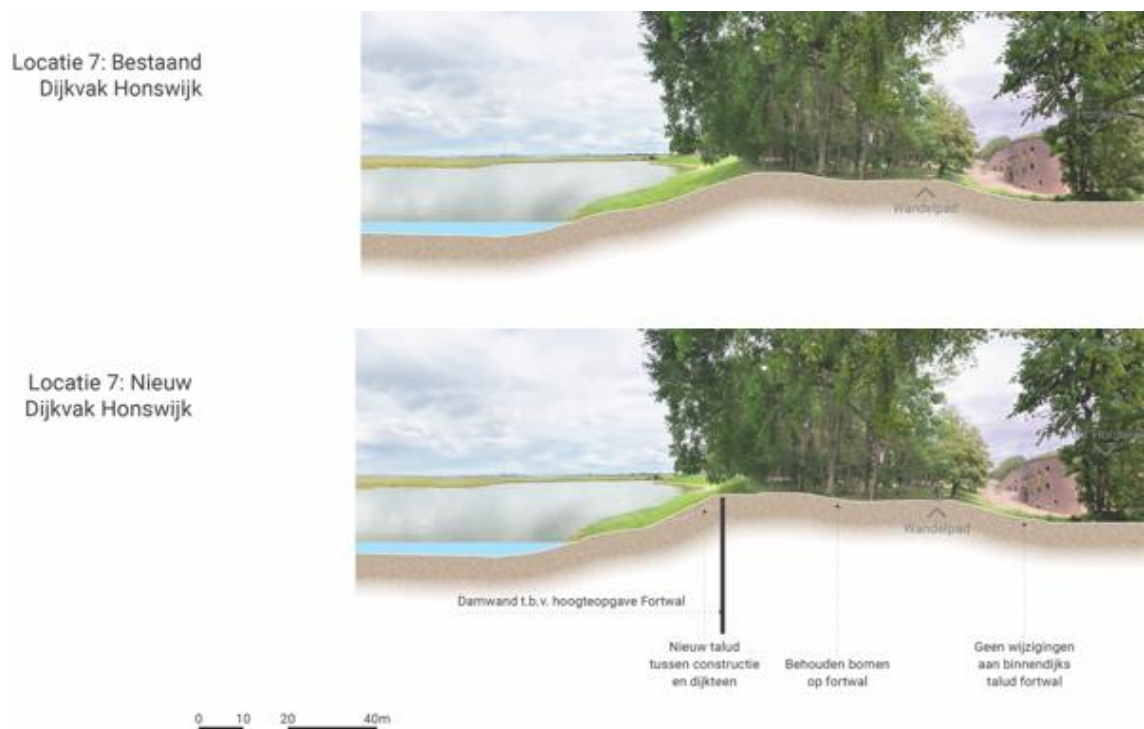
3.3.6 Deeltraject 6 Fort Honswijk (dijkvak 6) (Houten)

Dijkvak 6 beslaat de dijk op en rond rijksmonument Fort Honswijk. Fort Honswijk is onderdeel van UNESCO werelderfgoed Hollandse Waterlinies. De Hollandse Waterlinies zijn een ingenieus systeem, bestaande uit het strategische landschap, een watermanagementsysteem en militaire werken zoals Fort Honswijk. Hier ligt geen weg op de dijk. De dijk is begroeid met bomen en biedt zicht op het torenfort en een weids uitzicht over de Lek. Bij de fortwal ten westen van het fort komt een verticale damwand en wordt het talud van de wal aangepast om de hoogteopgave op te lossen en zo goed mogelijk in te passen in het rijksmonument. De damwand wordt dusdanig aangebracht dat de bomen op de fortwal, die belangrijk zijn als foerageerplaats voor vleermuizen met een verblijfplaats in het fort, behouden blijven. De damwand is zo dicht mogelijk tegen de buitenste bomenrij geplaatst om de vorm van de fortwal zoveel mogelijk te behouden.

Figuur 3-12 Dijkontwerp dijkvak 6



Figuur 3-13 Impressie inpassing (profiel) dijkvak 6) Bestaand boven en nieuw onder



3.3.7 Deeltraject 7 Weidse schaaldijk, boerderijlint (dijkvak 7a, 7b, 7c) (Houten)

Dijkvak 7 begint aan de oostzijde van Fort Honswijk en loopt oostwaarts tot aan de Groeneweg. Bij Dijkvak 7a, 7b en 7c is er een beheeropgave. Een groot deel is een schaaldijk, waar de dijk dicht bij de Lek ligt met weids uitzicht over rivier en achterland. Binnendijs ligt een boerderijlint aan de voet van de dijk.

Dijkvak 7a

De kleiputten aan de buitendijkse zijde van de dijk, die van ecologisch en cultuurhistorisch belang zijn, blijven behouden. Het buitendijkse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd. Binnendijs bevinden zich de percelen in eigendom van het waterschap. Dit is zoekgebied voor bloemrijke inrichting.

Dijkvak 7b

Alle gebouwen langs de dijk blijven behouden, inclusief het rijksmonument boerderij Lekdijk 50 en de groepsschuilplaats. Daarnaast wordt in dit dijkvak buitendijs een deel van de steenzetting verwijderd en een deel hersteld. Het buitendijkse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd.

Dijkvak 7c

Alle gebouwen langs de dijk blijven behouden, inclusief de boerderijen Lekdijk 36 en 38, die een gemeentelijk monument zijn, en de groepsschuilplaatsen. Ook alle bomen, inclusief de leilindes die deel uitmaken van het monumentale pand Lekdijk 36, blijven behouden. Daarnaast wordt in dit Dijkvak de steenzetting buitendijs verwijderd en hersteld. Het buitendijkse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd.

Figuur 3-14 Dijkontwerp dijkvak 7 Weidse schaaldijk, boerderijlint (dijkvak 7a, 7b, 7c)



3.3.8 Deeltraject 8 Werk aan de Groeneweg (Dijkvak 8) (Houten)

Dijkvak 8 omvat een kort traject ter hoogte van het Werk aan de Groeneweg. Bij dit dijkvak is een beheeropgave. Het buitendijkse talud wordt bloemrijk ingericht en beheerd. Binnendijs is zoeklocatie voor bloemrijke inrichting. Er komt een uitzichtpunt inclusief aanpassing van het talud en extra wandelpad aan de binnendijkse zijde en een dijktrap aan de buitendijs zijde. Het rijksmonument Werk aan de Groeneweg inclusief groepsschuilplaatsen (bunkers) blijft behouden, maar er vinden wel maatregelen plaats binnen de grenzen van het monument. Ook de kleiput aan buitendijkse zijde blijft behouden. Daarnaast wordt in dit dijkvak steenzetting verwijderd. Maatregelen in dijkvak 8 zijn zichtbaar in de trajectoverzichten van dijkvak 7 en dijkvak 9.

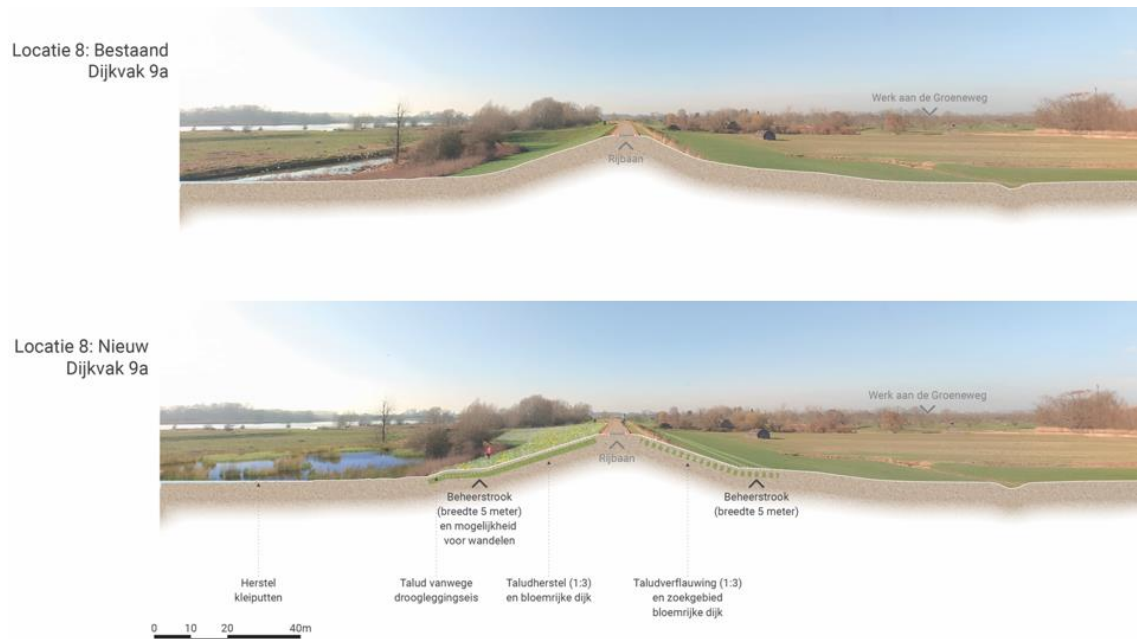
3.3.9 Deeltraject 9 Weidse dijk, boerderijlint (dijkvak 9a, 9b, 9c, 9d) (Houten)

Dijkvak 9 loopt vanaf het Werk aan de Groeneweg tot aan de kruising met de Veerweg en is het meest oostelijke dijkvak van het project. Bij dijkvak 9a, 9b, 9c en 9d is een beheeropgave en wordt buitendijks een bloemrijke dijk geplaatst. In dijkvak 9b is binnendijks ook een zoekgebied voor bloemrijke dijk. De dijk biedt weidse uitzichten over het agrarische land binnendijks en de Steenwaard buitendijks. Het dijkvak wordt onderbroken door de spoorlijn. Binnendijks loopt het boerderijlint door.

Dijkvak 9a

De gebouwen langs de dijk, inclusief de monumentale boerderij en de monumentale groepsschuilplaatsen (bunkers), blijven behouden. Dit geldt ook voor de buitendijkse kleiputten. Ten behoeve van de beheerstrook worden aan de buitendijkse zijde een aantal bomen gekapt. Binnendijks wordt één boom gekapt. Hiervoor zal elders het dubbele aantal bomen voor worden geplant. Het buitendijkse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd.

Figuur 3-15 Impressie inpassing (profiel) Dijkvak 9a. Bestaand boven en nieuw onder. Herstel kleiputten is een meekoppelproject



Dijkvak 9b

De gebouwen langs de dijk blijven behouden. Het buitendijkse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd.

Dijkvak 9c

Dijkvak 9c ligt rondom de spoorbrug bij Culemborg. Op dit Dijkvak ligt de weg niet op de dijk, maar buigt hij van de dijk af om via een onderdoorgang onder de spoorlijn door te gaan.

Er zijn geen grondwerkzaamheden voorzien aan de westzijde van het grondlichaam van de spoorlijn die de stabiliteit van de spoorlijn beïnvloeden.

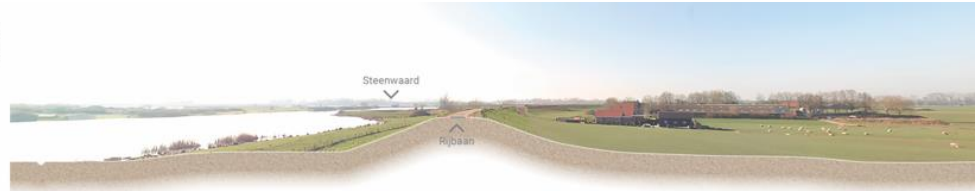
De poel ten oosten van de spoorlijn blijft behouden. Om verstoring van de aanwezige natuurwaarden te voorkomen, wordt rondom de poel geen beheeropgave uitgevoerd. Het buitendijkse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd.

Dijkvak 9d

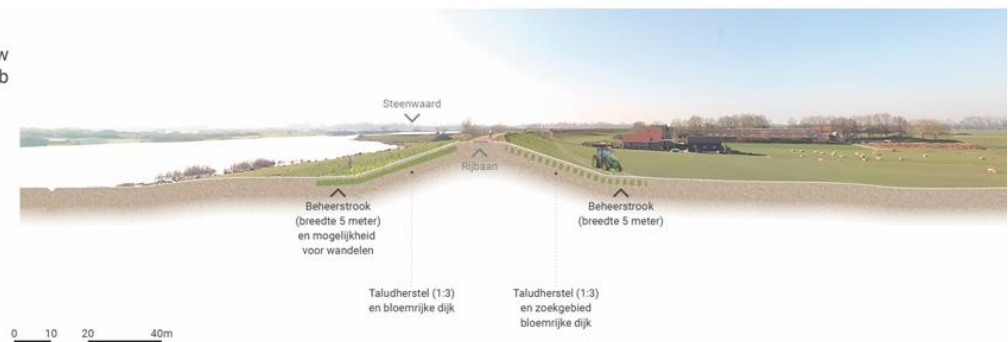
De gebouwen langs de dijk inclusief de monumentale boerderijen bij Lek 12, 14, 16 blijven behouden. Ook de beplanting die onderdeel uitmaakt van de monumenten blijft behouden. Het buitendijkse talud wordt verflauwd of hersteld en bloemrijk ingericht en beheerd.

Figuur 3-16 Impressie inpassing (profiel) dijkvak 9b. Bestaand boven en nieuw onder

Locatie 9: Bestaand
Dijkvak 9b



Locatie 9: Nieuw
Dijkvak 9b



Figuur 3-17 Dijkontwerp dijkvak 9 Weidse dijk, boerderijlint (Dijkvak 9a, 9b, 9c, 9d)

DIJKONTWERP

- Grondwerk talud
- Grondwerk berm
- Beheerstrook
- Ontgraven talud
- Bestaand dijktalud zonder ingreep
- Verticale constructie voor waterveiligheid
- ▨ Constructiezone
- Herstel steenzetting
- ▨ Verwijderen steenzetting
- Beheerafrit, positie nader te detailleren
- Bestaande boom, behouden
- Bestaande boom, kappen
- Bestaande verharding behouden



4. Aanpak van de effectbeoordeling

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

Het MER is bedoeld voor de besluitvorming over het Projectbesluit. Dit omvat zowel de waterveiligheidsmaatregelen als het groot onderhoud van de dijk tussen Culemborgse Veer en Beatrixsluis. Daarom beschrijft het MER de effecten van beide ingrepen.

4.1 Het beoordelingskader

In de Nota Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor de Sterke Lekdijk is een beoordelingskader opgenomen. Bij het opstellen van het MER Deel 1 is dit beoordelingskader op een aantal punten aangepast. Voor MER Deel 2 is het beoordelingskader nogmaals aangescherpt. Daarbij zijn er criteria toegevoegd die gericht zijn op duurzaamheid, zoals: broeikasgassen en circulariteit. Andere belangrijke criteria die zijn toegevoegd hebben betrekking op geluidshinder, trillingshinder, wateroverlast en -onderlast, vernatting en verdroging van agrarische percelen en UNESCO Werelderfgoed. Dit heeft geleid tot het volgende beoordelingskader.

Thema's	Aspecten	Criteria
Natuur	Natura2000 gebieden	Effect op instandhouding Natura2000 gebieden
	Beschermde soorten	Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten
	Houtopstanden	Effect op bomen en houtopstanden
	Kaderrichtlijn Water	Effect op ecologisch relevant areaal KRW
	NNN- en overige gebieden	Effect op Natuurnetwerk Nederland (NNN)
Watersysteem en bodem	Rivierkunde	Invloed op stroomvoerend vermogen van de rivier, stroombeeld vaargeul en uiterwaarden
	Grondwater	Wateroverlast/onderlast bij gebouwen, verdroging van percelen
	Oppervlaktewater	Verandering waterbezwaar
	Bodemkwaliteit	Milieuhygienische bodemkwaliteit
Cultuurhistorie en archeologie	Monumenten	Effect op gebouwde rijksmonumenten en gemeentelijke monumenten.
	UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies	Effect op authenticiteit en integriteit van een hoofdkenmerk van de Nieuwe Hollandse Waterlinie (via HIA)
	Leesbaarheid cultuurhistorische waarden	Effect op zichtbaarheid en beleving cultuurhistorische waarden
	Archeologische waarden	Effect op archeologische waarden
Dijktracé en inpassing	Schaal en continuïteit profiel	Mate waarin de versterkte dijk herkenbaar is als continu landschapselement.
	Herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk	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).

	Ligging t.o.v. het huidige dijktracé	In hoeverre ligging gelijk aan huidige dijktracé
	Aansluiting bij landschappelijke structuren	Effect op historische landschappelijke structuren (verkaveling, wielen, kleiputten, oudhoevig land, boerderijlint)
Wonen, werken en landbouw	Ruimtebeslag op woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en bedrijfserven.	Raken van woningen, bedrijfspanden en bijgebouwen incl. agrarische gebouwen en erven van overige bedrijven.
	Effect op woongenot	Verandering afstand tussen woning en de dijk en de weg.
	Ruimtebeslag op agrarische percelen.	Mate van raken agrarische percelen.
	Trillinghinder	Trillingen tijdens aanlegwerkzaamheden (incl. schokken)
	Geluidhinder	Geluidscontouren tijdens werkzaamheden en evt. na aanleg weg.
Recreatie en verkeer	Effect op recreatieve mogelijkheden en routes	Effect op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen). Blijven bestaande routes beschikbaar/komen er nieuwe routes bij? In welke mate verandert (het gevoel van) veiligheid voor fietsers/voetgangers op de recreatieve routes en op de dijk? In welke mate zijn rustpunten beschikbaar?
	Effect op horeca en verblijfsfuncties	In welke mate verandert het zicht op de recreatieve punten? In welke mate veranderen gebruiksmogelijkheden van de recreatieve punten? Komen er recreatieve punten bij of verdwijnen er recreatieve punten?
	Verkeersveiligheid	Mate van 'natuurlijk sturen' Helling opritten (zicht op weg) Steilheid talud (veiligheid bij van de weg raken)
	Bereikbaarheid/verkeersafwikkeling	Effect op doorstroming en effect op bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven (incl. agrarische bedrijven) en hulpdiensten.
Beheerbaarheid en uitbreidbaarheid	Beheerbaarheid	Gemak om te beheren en onderhouden, Inspecteerbaarheid (normaal en bij crisis)
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin/hoe eenvoudig uitbreiding mogelijk is.

Tabel 4-1 Beoordelingskader voor de effectbeoordeling

Elk thema is een afzonderlijk hoofdstuk behandeld.

4.2 Wijze van beoordeling

Voor de beoordeling van de effecten voor elk criterium is een beoordelingsschaal gebruikt, lopend van (---) tot (+). In de achtergrondrapporten bij het MER is per criterium uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling.

+	Verbetering t.o.v referentiesituatie/ positief effect
0	Geen (significante) verandering t.o.v. referentiesituatie
-	Lichte aantasting t.o.v. referentiesituatie
--	Aantasting t.o.v. referentiesituatie
---	Forse aantasting t.o.v. referentiesituatie.

Tabel 4-2 5-puntsschaal voor de effectbeoordeling

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

Bij de beoordeling van de effecten van de maatregelen is uitgegaan van de maatregelen met de grootste impact op het milieu ten opzichte van de andere oplossingen.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)					Effecten dijkversterking plus beheeropgave				
	Score									
X	---	--	-	0	+	---	--	-	0	+

Tabel 4-3 duiding effectscores

De beoordeling is uitgevoerd per dijkvak. Er is onderscheid gemaakt in 2 soorten effecten: in de eerste kolom de effecten van dijkversterking (waterveiligheid) en de tweede kolom de beoordeling van de totale (cumulatieve) effecten van de dijkvakken waar een dijkversterking én beheeropgave is. Door de twee kolommen naast elkaar te zetten, is in een oogopslag duidelijk waar de effecten van de beheermaatregelen zitten.

Uitstel deel groot onderhoud

Door het uitstel van een deel van het groot onderhoud zullen er op de korte termijn geen effecten plaatsvinden in de dijkvakken 7 tot en met 9c. De effecten die in dit MER zijn beschreven, zullen in die dijkvakken dus pas optreden als het groot onderhoud daar wordt uitgevoerd.

4.3 Aanlegfase en gebruiksfase

Het in hoofdstuk 3 beschreven dijkontwerp is beoordeeld. Daarnaast is ook rekening gehouden met het tijdelijke ruimtebeslag voor werkstroken en de werkterreinen (zoals depotlocaties). Ook de effecten hiervan zijn meegenomen in de beschrijving. In de beoordeling is onderscheid gemaakt in de effecten die optreden in de aanlegfase en de effecten die worden veroorzaakt door de gebruiksfase, dus de definitieve situatie.

In de aanlegfase wordt tijdelijk ruimtebeslag gelegd op de grond naast de dijk (werkstroken) en kan tijdelijke verstoring optreden door de aanlegwerkzaamheden, zoals het trillen van damwanden. In de gebruiksfase treden permanente effecten op als gevolg van het ruimtebeslag van de dijk (inclusief beheerstroken) of door de veranderde situatie.

4.4 Achtergrondrapporten

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

Achtergrondrapporten en bijlagen MER Deel 2 CUB	
1	Achtergrondrapport Natuur
2	Achtergrondrapport Rivierkunde
3	Achtergrondrapport Watersysteem
4	Achtergrondrapport Landschap, cultuurhistorische en aardkundige waarden
5	Achtergrondrapport Bodemkwaliteit
6	Achtergrondrapport Dijktracé en inpassing
7	Achtergrondrapport Wonen, werken en landbouw
8	Achtergrondrapport Beheerbaarheid en uitbreidbaarheid
9	Achtergrondrapport Trillingen
10	Achtergrondrapport Geluid
11	Achtergrondrapport Recreatie en verkeer

Tabel 4-4 Achtergrondrapporten MER deel 2 Culemborgse Veer – Beatrixsluis

4.5 De effecten van de meekoppelprojecten

De dijkversterking is ontworpen in samenhang met de meekoppelprojecten. In dit MER is een beschouwing opgenomen van de effecten van de verschillende meekoppelprojecten. Deze beschouwing is per aspect uitgevoerd en opgenomen in de volgende themahoofdstukken. De beoordeling is soms per thema, soms per aspect uitgevoerd, en in tekstkaders verwerkt in de lopende tekst, aldus:

Effecten van de meekoppelprojecten

De dijkversterking is ontworpen in samenhang met de meekoppelprojecten. In dit MER is een beschouwing opgenomen van de effecten van de verschillende meekoppelprojecten. Deze beschouwing is per aspect uitgevoerd en opgenomen in de volgende themahoofdstukken. De beoordeling is soms per thema, soms per aspect uitgevoerd, en in tekstkaders verwerkt in de lopende tekst.

5. Natuur

5.1 Inleiding

Als gevolg van de dijkversterking kunnen er effecten optreden op beschermde natuurwaarden. Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking langs het traject Culemborgse Veer – Beatrixsluis op het thema natuur.

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema natuur aangegeven. In de aanlegfase kunnen tijdelijke en permanente effecten optreden op Natura 2000-gebieden, beschermde soorten, houtopstanden, de KRW en het Natuurnetwerk Nederland.

In het Achtergrondrapport Natuur bij het MER is de bestaande situatie voor dit thema beschreven. Ook is per aspect uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort. Van daaruit is de effectbeoordeling in het hoofdrapport opgesteld.

Criteria	Methode	Fase
Natura 2000	Invloed op Natura 2000 instandhoudingsdoelen (habitattypen en soorten) (kwantitatief/kwalitatief)	Aanlegfase
Beschermde soorten	Invloed op (leefgebied van) beschermde soorten (kwantitatief/kwalitatief)	Aanleg- en gebruiksfase
Houtopstanden	Invloed op houtopstanden (kwantitatief)	Aanlegfase
Kaderrichtlijn Water	Invloed op het Kaderrichtlijn Water relevant areaal (kwantitatief/kwalitatief)	Aanlegfase
Natuurnetwerk Nederland	Invloed oppervlakte, samenhang en wezenlijke kenmerken en waarden natuurnetwerk (NNN) en belangrijk weidevogelgebied (kwantitatief/kwalitatief)	Aanleg- en gebruiksfase

Tabel 5-1 Onderzoeksmethodiek voor het thema natuur

5.2 Natura 2000

5.2.1 Effecten gebruiksfase

Het plangebied ligt niet in een Natura 2000-gebied, dus directe gevolgen zoals ruimtebeslag en versnippering zijn uitgesloten. Er vinden geen ingrepen binnen of in de directe omgeving van Natura 2000-gebieden plaats.

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 verkeersaantrekkende werking.

	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
Totaal	0	0

Tabel 5-2 Effectscores gebruiksfase Natura 2000

5.2.2 Effecten aanlegfase

Er is geen tijdelijk ruimtebeslag in de vorm van werkstroken of depotruimte binnen een Natura 2000-gebied.

De aanlegfase gaat gepaard met inzet van materieel en aanwezigheid van mensen. Dit leidt tot verschillende vormen van verstoring, zoals geluid, licht, trilling en optische verstoring. De verstoring zal niet reiken tot omliggende Natura 2000-gebieden die op >5km van het plangebied zijn gelegen. Negatieve gevolgen van verstoring zijn daarmee ook op voorhand uitgesloten.

Wel zal de inzet van materieel leiden tot een toename van stikstofdepositie als gevolg van verbranding van brandstoffen. Deze invloed heeft vaak een grote reikwijdte. Daarom is een AERIUS-berekening uitgevoerd. De AERIUS-berekening is cumulatief uitgevoerd voor de dijkversterking, het groot onderhoud plus de meekoppelprojecten:

- Dijkversterking, inclusief beverwerende maatregelen;
- Groot onderhoudsplan (GOP);
- Icoongebieden (Kazemat, Noordelijke batterij, Infanteriebanket en Werk aan de Groeneweg);
- Herinrichting uiterwaarden (Honswijkerwaard, Steenwaard en Morgenstond);
- Bereikbare en veilige dijk.

Ten behoeve van de AERIUS-berekening is de inzet van materieel tijdens de werkzaamheden aan CUB uitgewerkt in een uitvoeringsfasering. Hierbij is de reductiedoelstelling van 39% gehanteerd, die op programmaniveau is vastgelegd voor dijkversterking CUB. Voor de uitgangspunten van de AERIUS-berekening en de berekening zelf wordt verwezen naar bijlagen van het MER.

Uit de berekening die is uitgevoerd voor drie verschillende uitvoeringsjaren (2025, 2026 en 2027) blijkt dat er geen sprake is van een toename van stikstofdepositie op omliggende Natura 2000-gebieden. Negatieve gevolgen door stikstofdepositie zijn daarmee op voorhand uitgesloten.

Effecten koppelprojecten

De koppelprojecten hebben geen directe invloed op een Natura 2000-gebied. De uitvoeringswerkzaamheden voor de koppelprojecten zijn meegenomen in de berekening van de stikstofuitstoot van dijkversterking. Uit deze berekening blijkt dat er geen stikstofdepositie plaatsvindt als gevolg van de combinatie van alle in de berekening meegenomen uitvoeringswerkzaamheden. De koppelprojecten afzonderlijk hebben dus ook geen effect op Natura 2000-gebieden via stikstofdepositie.

	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
Totaal	0	0

Tabel 5-3 Effectscores aanlegfase

5.3 Beschermde soorten

5.3.1 Effecten gebruiksfase

Onder de gebruiksfase worden de permanente effecten beoordeeld. Hoewel deze in de aanlegfase kunnen ontstaan (zoals kap van bomen), gaan deze door in de gebruiksfase. In de gebruiksfase zal door het verwijderen (verplaatsen) van knotwilgen in dijkvak 3b/3c ten behoeve van realisatie van de beheerstrook nestlocaties van de steenuil verdwijnen. De steenuil kent een jaarrond beschermde nestplaats. Aantasting van deze nestplaats is in strijd met de verbodsbepalingen uit de Omgevingswet. Een vergunning onder de Omgevingswet is alleen mogelijk indien:

- er geen andere bevredigende oplossing bestaat (alternatievenoverweging);
- er een gelding wettelijk belang van toepassing is;
- er geen sprake is van verslechtering van de staat van instandhouding van de populatie.

Vervolgens zijn compenserende maatregelen nodig om nestplaatsen elders terug te brengen (- -).

Verder zijn er permanente gevolgen door de kap van bomen die niet meer herplant kunnen worden. Dit heeft met name beperkte gevolgen voor de boomarter, waarvan het leefgebied enigszins in omvang zal afnemen. Dit geldt ook voor het foerageergebied van vleermuizen. Maar dit is zo beperkt dat dit geen verdere gevolgen heeft voor de soort (-).

Voor de dijkversterking en het groot onderhoud worden bomen gekapt, wordt op enkele plekken verharding aangebracht, wordt een onverharde beheerstrook gerealiseerd en is er sprake van grondverzet. De aanlegwerkzaamheden kunnen zorgen voor verstoring van geluid, licht en trillingen. In onderstaande tabel zijn per soort(groep) de effecten als gevolg van zowel de aanleg- als gebruiksfase weergegeven.

In tabel 5.4 zijn de effecten samengevat. In tabel 5.5 zijn de effectscores weergegeven. Ter hoogte van de dijkvakken 3b/3c moeten knotwilgen worden verplaatst om de beheerstrook te kunnen realiseren. Deze knotwilgen zijn van belang als broedlocatie voor steenuil.

Soort(groep)	Leefgebied in Dijkvak:	Effecten gebruiksfase (permanent)	Effecten aanlegfase (tijdelijk)
Vaatplanten			
N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Grondgebonden zoogdieren			
Algemeen voorkomende soorten	Alle dijkvakken	Het Dijkvak is na afloop van de werkzaamheden weer geschikt voor deze soorten waardoor permanent negatieve effecten op deze soorten niet aan de orde zijn.	Op alle locaties kunnen door de graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en het gebruik van groot materieel individuen worden verstoord en/of gedood. Ook kan het leefgebied worden aangetast.
Bever	4b/4c, 7a, 7c, 8	In de gebruiksfase is geen sprake van aantasting van leefgebied. Leefgebied van de bever bevindt zich verderop in de uiterwaarden.	Tijdens de aanlegfase wordt geen leefgebied of burcht aangetast. Wel is het mogelijk dat de werkzaamheden een verstrend effect hebben op de bever.
Boomarter	2c, 4a/4b, 5a, 9b-d	Door het kappen van bomen in deze dijkvakken gaat een deel van het leefgebied verloren.	De aanwezige territoria worden tijdens de werkzaamheden mogelijk verstoord.
Steenarter	4b/4c	Na afloop van de werkzaamheden is het gebied weer geschikt voor deze soort waardoor permanent negatieve effecten niet aan de orde zijn.	De werkzaamheden vinden plaats op ruime afstand van het territorium, de werkzaamheden zijn daarom niet verstrend.

Soort(groep)	Leefgebied in Dijkvak:	Effecten gebruiksfase (permanent)	Effecten aanlegfase (tijdelijk)
Vleermuizen – verblijfplaatsen			
Fort Honswijk	6	In de gebruiksfase zijn er geen negatieve effecten.	Trillingen die uitstralen naar de omliggende erven/gebouwen kunnen een negatief effect hebben op vleermuizen die hun verblijfplaatsen in de betreffende gebouwen hebben. Daarnaast kunnen vleermuizen worden verstoord indien er 's nachts in het vleermuisactieve seizoen gebruik wordt gemaakt van verlichting.
Gewone dwergvleermuis	3d, 3e, 4a, 4c, 5a, 5b, 6, 7b, 8, 9a, 9d	Voor de werkzaamheden worden geen gebouwen gesloopt waardoor verblijfplaatsen niet permanent worden vernietigd.	Tijdens de aanlegfase kan een negatief effect optreden door verstoring door trilling en verlichting.
Laatvlieger	N.v.t.	De potentiële verblijfplaatsen liggen buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden.	De potentiële verblijfplaatsen liggen buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden.
Watervleermuis	N.v.t.	De potentiële verblijfplaatsen liggen buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden.	De potentiële verblijfplaatsen liggen buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden.
Vleermuizen - foerageergebied			
Algemeen	2c, 3e-4c, 8, 9b/9c	Er is geen sprake van permanente negatieve effecten in de gebruiksfase.	Door de werkzaamheden (o.a. het kappen van bomen in alle dijkvakken) wordt foerageergebied vernietigd. Indien er 's nachts in het vleermuisactieve seizoen gebruik wordt gemaakt van verlichting kunnen vleermuizen worden verstoord bij het foerageren.
Vleermuizen – vliegroutes			
Algemeen	3-5, 8	Hoewel er bomen gekapt worden, blijven lijnvormige elementen die als vliegroute gebruikt kunnen worden behouden.	Mogelijk vindt er wel verstoring op foerageergebied plaats indien er 's nachts in het vleermuisactieve seizoen gebruik wordt gemaakt van

Soort(groep)	Leefgebied in Dijkvak:	Effecten gebruiksfase (permanent)	Effecten aanlegfase (tijdelijk)
			kunstmatige verlichting rond bijvoorbeeld bouwdepots.
Jaarrond beschermde nesten			
Buizerd	2c, 3d, 3e, 7a, 9a, 9b/9c	Na afloop van de werkzaamheden is het gebied weer geschikt voor deze soort waardoor permanent negatieve effecten niet aan de orde zijn.	Met de ingreep worden geen nesten vernietigd, omdat de bomen waarin zich nesten bevinden behouden blijven. Verstoring is niet aan de orde omdat alleen grondwerkzaamheden plaatsvinden. De grondwerkzaamheden zorgen niet voor meer verstoring dan in de huidige situatie door verkeer.
Havik	5a, 9c	Na afloop van de werkzaamheden is het gebied weer geschikt voor deze soort waardoor permanent negatieve effecten niet aan de orde zijn.	Met de ingreep worden geen nesten vernietigd, omdat de bomen waarin zich nesten bevinden behouden blijven. Verstoring is niet aan de orde omdat alleen grondwerkzaamheden plaatsvinden. De grondwerkzaamheden zorgen niet voor meer verstoring dan in de huidige situatie door verkeer.
Steenuil	3b/3c, 4c, 7a, 7b/7c, 9a, 9b, 9d	De verplaatsing van de knotwilgen in Dijkvak 3b/3c leidt tot permanente aantasting van nestlocaties van de steenuil. Maatregelen zijn nodig. Verder is na afloop van de werkzaamheden het gebied weer geschikt voor deze soort waardoor permanent negatieve effecten niet aan de orde zijn.	In deze dijkvakken vinden alleen grondwerkzaamheden en deze zorgen niet voor meer verstoring dan in de huidige situatie door het verkeer. De werkzaamheden zorgen wel voor tijdelijke aantasting van het foerageergebied van steenuil, maar er blijft nog voldoende geschikt foerageergebied behouden en zijn negatieve effecten uitgesloten.
Algemene broedvogels			
Algemene broedvogels	Alle dijkvakken	Na afloop van de werkzaamheden is het plangebied weer geschikt	Op alle locaties kunnen door de werkzaamheden individuen worden

Soort(groep)	Leefgebied in Dijkvak:	Effecten gebruiksfase (permanent)	Effecten aanlegfase (tijdelijk)
		vooralgemene broedvogels waardoor permanent negatieve effecten op deze soorten niet aan de orde zijn.	verstoord en/of gedood en nesten worden vernietigd en/of verlaten.
Vissen			
Grote modderkruiper	2a	De watergang waar de grote modderkruiper voorkomt blijft behouden. Er wordt dus geen leefgebied permanent vernietigd.	Door de werkzaamheden wordt een deel van het leefgebied van grote modderkruiper tijdelijk verstoord.
Amfibieën			
Algemeen voorkomende soorten	Alle dijkvakken	Na afloop van de werkzaamheden is het gebied weer geschikt voor deze soorten waardoor permanent negatieve effecten op deze soorten niet aan de orde zijn.	Op alle locaties kunnen door de graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en het gebruik van groot materieel individuen worden verstoord en/of gedood. Ook kan het leefgebied worden aangetast.
Heikikker	5a/5b, 8, 9a-9d	Na afloop van de werkzaamheden is het gebied weer geschikt voor deze soort waardoor permanent negatieve effecten niet aan de orde zijn.	Met de ingreep wordt overwinteringshabitat en mogelijk voortplantingshabitat van heikikker aangetast en worden mogelijk individuen gedood.
Poelkikker	3d, 5a/5b, 7b 8, 9a-9d	Na afloop van de werkzaamheden is het gebied weer geschikt voor deze soort waardoor permanent negatieve effecten niet aan de orde zijn.	Met de ingreep wordt overwinteringshabitat en mogelijk voortplantingshabitat van heikikker aangetast en worden mogelijk individuen gedood.
Rugstreeppad	9b	Na afloop van de werkzaamheden is het gebied weer geschikt voor deze soort waardoor permanent negatieve effecten niet aan de orde zijn.	Met de ingreep wordt overwinteringshabitat en mogelijk voortplantingshabitat van heikikker aangetast en worden mogelijk individuen gedood.
Kamsalamander	8, 9a-9d	Na afloop van de werkzaamheden is het gebied weer geschikt voor deze soort waardoor permanent negatieve	Met de ingreep wordt overwinteringshabitat en mogelijk voortplantingshabitat van heikikker aangetast en

Soort(groep)	Leefgebied in Dijkvak:	Effecten gebruiksfase (permanent)	Effecten aanlegfase (tijdelijk)
		effecten niet aan de orde zijn.	worden mogelijk individuen gedood.
Reptielen			
N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.	N.v.t.
Ongewervelden			
Platte schijfhoren	5a/5b, 6	Na afloop van de werkzaamheden is het gebied weer geschikt voor deze soort waardoor permanent negatieve effecten niet aan de orde zijn.	Indien het tijdelijke bouwdepot in dijkvak 5a wordt gerealiseerd op de locatie van de watergang wordt hierbij een deel van de vaste voortplantings- en rustplaats van platte schijfhoren vernietigd.
Rivierrombout	9c/9d, maar alle dijkvakken met kribvakken geschikt	Na afloop van de werkzaamheden is het gebied weer geschikt voor deze soort waardoor permanent negatieve effecten niet aan de orde zijn.	Door de aanleg van een depot in de kribvakken en over de zandstrandjes in dijkvak 9a en 9b wordt leefgebied tijdelijk aangetast.

Tabel 5-4 Effectbeoordeling van gebruik- en aanlegfase op beschermde soorten

Effecten koppelpoortproject uiterwaarden

Bij de ontwikkeling van de **Honswijkerwaard** ontstaat meer leefgebied voor beschermde soorten door een groter oppervlak open water, moeras, schrale graslanden en toename van oobos. Aandachtspunt bij de uitwerking is dat geïsoleerd water behouden blijft als voortplantingswater voor de poelkikker en heikikker; anders ontstaat voor deze soorten juist een negatief effect. Er ontstaat geschikt leefgebied voor beschermde soorten die nu nog niet zijn aangetroffen, zoals de grote modderkruiper en kwabaal, die ook als gidssoort vanuit de KRW voor dit deel van de Lek zijn aangewezen. Dit alles leidt bovendien tot het verbeteren van het leefgebied van soorten zoals havik, vleermuizen, bever, steen- en boommarter. Er ontstaat grote variatie in droge en natte graslanden, moeras en open water. In en rondom de Honswijkerplas zal de biodiversiteit toenemen door het verflauwen van de oever en het aanbrengen van rivierhout waar macrofauna en vis van profiteren. De inrichting is ook gunstig voor weidevogels en de porseleinhoen.

Door de open verbinding tussen de plas in de **Steenwaard** met de rivier verandert het overstromingsregime. De plas wordt bereikbaar voor vissen, wat samen met de toenemende dynamiek zou kunnen leiden tot verlies aan leefgebied van de kamsalamander. Dit wordt voorkomen door een ophoging aan te leggen bij het einde van de watergang zodat daar de luwe condities behouden blijven. Iets vergelijkbaars gebeurt in de oostelijke plas. De inundatie van de moeraszone bij de tichelputten in de westelijke Steenwaard verandert niet; deze blijft geschikt voor de amfibieën. Het leefgebied van soorten die gebonden zijn aan de bosjes nabij het spoortalud (havik, buizerd, vleermuizen en boommarter) zal in oppervlakte toenemen. Voor de rivierrombout, bever en steenuil verandert er weinig.

Voor soorten die gebonden zijn aan het rivierengebied, zoals vissen en vogels, neemt de diversiteit aan habitat toe door het aanbrengen van rivierhout waar macrofauna en vis van profiteren. Voor beide uiterwaarden is de beoordeling voor soorten positief (+).

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	0	0
2a	0	0
2b	0	0
2c	-	-
3a	NVT	0
3b	NVT	- - -
3c	- - -	- - -
3d	NVT	0
3e	0	0
4a	NVT	-
4b	NVT	0
4c	NVT	0
5a	NVT	-
5b	NVT	-
6	0	0
7a	NVT	0
7b	NVT	0
7c	NVT	0
8	NVT	0
9a	NVT	0
9b	NVT	-
9c	NVT	-
9d	NVT	-
Totaal	0	0

*Tabel 5-5 Effectscores gebruiksfase, zonder mitigerende/compenserende maatregelen
De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd*

5.3.2 Effecten aanlegfase

Ten behoeve van de werkzaamheden worden zowel binnen- als buitendijks tijdelijke depots aangelegd en worden tijdelijke werkstroken aangelegd. Er komen locaties voor opslag materiaal (depotterrein), een standplaats voor materieel, een laadvoorziening voor emissieloos materieel en een ketenpark. Voor verstoring door geluid en trillingen wordt voor het plaatsen van damwanden uitgegaan van het intrillen als methode, omdat van de beschikbare methoden daarvan het bronvermogen (in dB(A)) het hoogst is (worst case). Voor het ruimtebeslag wordt de maximaal benodigde constructiezone meegenomen.

In de aanlegfase is over het hele traject sprake van aantasting van leefgebied van beschermde soorten. Dit betreft overwinteringshabitat en mogelijk ook voortplantingshabitat van amfibieën (rugstreeppad, kamsalamander, poelkikker en heikikker), verstoring van leefgebied van zoogdieren (bever, boomarter en vleermuis) en grote modderkruiper, verstoring van broedvogels met een jaarrond beschermd nest (buizerd, havik en steenuil) en mogelijk aantasting van leefgebied van rivierrombout en platte schijfhoorn door de tijdelijke werkdepots. Hiervoor zijn mitigerende maatregelen nodig (- -).

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	-	-
2a	--	--
2b	-	-
2c	--	--
3a	NVT	-
3b	NVT	--
3c	--	--
3d	NVT	--
3e	--	--
4a	NVT	--
4b	NVT	-
4c	NVT	--
5a	NVT	--
5b	NVT	--
6	--	--
7a	NVT	--
7b	NVT	--
7c	NVT	--
8	NVT	--
9a	NVT	--
9b	NVT	--
9c	NVT	--
9d	NVT	--
Totaal	--	--

Tabel 5-6 Effectcores aanlegfase zonder mitigerende maatregelen

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

5.4 Houtopstanden

5.4.1 Effecten gebruiksfase

Negatieve effecten op houtopstanden in de gebruiksfase zijn niet van toepassing.

5.4.2 Effecten aanlegfase

Voor de dijkversterking inclusief beheerstrook worden in dijkvak 2a, 2b, 5b en 6 slechts enkele bomen gekapt (<5). De dijkversterking heeft daarom in deze dijkvakken een licht negatief effect (-).

In dijkvak 2c, 9b, 9c en 9d worden meerdere bomen gekapt (>5), de dijkversterking heeft in deze dijkvakken een negatief effect (- -).

Voor dijkvak 3a, 3b, 3c en 9a gaat het om bomen die op de lijst met bomen met een bijzondere waarde staan van de gemeente Houten en in dijkvak 9a wordt daarnaast een linde gekapt die

op de landelijke lijst met monumentale bomen staat. Dit scoort daarmee zeer negatief (- - -). De bomen binnen dijkvak 3a, 3b en 3c worden verplaatst (zie Figuur 5-1) vanwege de functie die deze bomen vervullen als nestgelegenheid voor de steenuil.



Figuur 5-1 Ligging bomen binnen dijkvak 3a, 3b en 3c (gele markering) die op de lijst van bomen met een bijzondere waarde van gemeente Houten staan en die verplaatst worden



Figuur 5-2 Ligging bomen binnen dijkvak 9a die gekapt worden en op de lijst van bomen met een bijzondere waarde van gemeente Houten staan (oranje cirkel) en de boom die is opgenomen in het landelijke register van monumentale bomen (rode cirkel)

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	0	0
2a	-	-
2b	NVT	-
2c	- -	- -
3a	NVT	- - -
3b	NVT	- - -

3c	---	---
3d	NVT	0
3e	0	0
4a	NVT	0
4b	NVT	0
4c	NVT	0
5a	NVT	0
5b	NVT	-
6	-	
7a	NVT	0
7b	NVT	0
7c	NVT	0
8	NVT	0
9a	NVT	---
9b	NVT	--
9c	NVT	--
9d	NVT	--
Totaal	---	---

Tabel 5-7 Effectbeoordeling houtopstanden per Dijkvak

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

5.5 Kaderrichtlijn Water

5.5.1 Effecten gebruiksfase

Er is geen sprake van een permanent ruimtebeslag binnen ecologisch relevant areaal als gevolg van de dijkversterking en GOP in de gebruiksfase. Daarmee is er geen sprake van een negatief effect (0).

Effecten koppelpoortproject uiterwaarden

De ontwikkeling van de Honswijkerwaard en de Steenwaard is speciaal gericht op het verbeteren van de kenmerken die van belang zijn voor de Kaderrichtlijn Water.

De westelijke plas van de **Steenwaard** wordt aangetakt aan de Lek door middel van een open verbinding. De rivierinvloed op de uiterwaard wordt vergroot, maar de dynamiek is wel laag door het gestuwde peil van de Lek. De plas is tijdens droge en natte tijden bereikbaar voor vis vanuit de Lek en kan dienen als opgroeigebied en paaiplaats voor soorten als winde en riviergrondel en leefgebied voor (stromingsminnende) macrofauna soorten. Om de kwaliteit van de plas voor KRW-doelsoorten te verbeteren wordt aanvullend rivierhout aangebracht. Dit voegt onder water structuren toe en daarmee leefgebied voor met name macrofauna en vis. De maatregelen in de Steenwaard dragen vooral bij aan het verbeteren van de KRW-score op de deelmaatlat vis en macrofauna. Het doorsteken van de zomerkade en het verflauwen van oevers in de **Honswijkerwaard** draagt bij aan de KRW-opgave. De rivierinvloed wordt vergoot, maar de dynamiek is grotendeels van het jaar laag door de gestuwde situatie in de Lek. Het aanbrengen van ondiepe oeverzones en rivierhout in de Honswijkerplas levert een bijdrage aan het ecologisch relevant areaal voor macrofauna, vis en waterplanten, volgens de kwalificatie van Rijkswaterstaat. De maatregelen in de Honswijkerwaard dragen bij aan het verbeteren van de KRW-score op de deelmaatlat vis en macrofauna.

Dit leidt in beide uiterwaarden tot een positieve score op KRW (+).

5.5.2 Effecten aanlegfase

Voor de uitvoering van de maatregelen is het nodig om tijdelijk aan- en afvoerlocaties in te richten. Omdat aan- en afvoer deels via het water moet gebeuren, vindt dit plaats binnen relevant areaal vanuit de KRW. De exacte inrichting van deze locaties en of alle locaties uiteindelijk ook nodig zijn, is nu nog niet bekend. Daarom zijn hiervoor zoeklocaties opgenomen. Het gaat om drie zoeklocaties: Honswijkerwaard, Inlaatsluit bij Fort Honswijk en de Steenwaard. Zie hiervoor onderstaande figuren. De zoeklocaties in de Honswijkerwaard en Steenwaard zijn zo gekozen dat deze overlappen met de locaties waar vanuit de koppelprojecten graafwerkzaamheden voor de realisatie van KRW-maatregelen zijn gepland. Zodoende blijft de impact zo klein mogelijk.



Figuur 5-3 Ligging zoeklocatie tijdelijk depot in de Honswijkerwaard (bruin) ten opzichte van het ecologisch relevant areaal voor vis (kwalificatie RWS) (geel), ter hoogte van dijkvak 4c



Figuur 5-4 Ligging zoeklocatie tijdelijk depot Fort Honswijk (bruin) en tijdelijk werkterrein (groen) ten opzichte van het ecologisch relevant areaal voor vis (kwalificatie RWS) (geel) binnen dijkvak 6



Figuur 5-5 Ligging zoeklocatie tijdelijk depot in de Steenwaard (bruin) ten opzichte van het ecologisch relevant areaal voor vis (geel) ter hoogte van dijkvak 9b

Door aanleg van tijdelijke werkdepots binnen ecologisch relevant areaal van de KRW is er sprake van een tijdelijk ruimtebeslag binnen dijkvak 4c, 6 en 9b (-).

Wanneer de geplande ingrepen in de wintermaanden plaats zullen vinden, dus buiten het paaiseizoen van vissen en groeiseizoen van waterflora, zullen er geen negatieve tijdelijke effecten optreden met betrekking tot vissen en waterflora. Echter, omdat er rekening gehouden moet worden met projecten omtrent dijkversterking, grondstromenplan, hoogwaterseizoen en dergelijke bestaat er een kans dat de uit te voeren maatregelen buiten deze maanden gerealiseerd worden.

De aanwezigheid van macrofauna kan ook verwacht worden. De uitvoering van de benoemde maatregelen kan daarom tijdelijk negatieve gevolgen hebben voor macrofauna. Het plangebied vormt een klein gedeelte van het totale waterlichaam. Er zal daarom geen tijdelijk negatief op het gehele waterlichaam Nederrijn (Lek) verwacht worden.

Naast verstoring kan ook mogelijk vertroebeling optreden, omdat delen van de geplande maatregelen nat uitgevoerd zullen worden. Dit kan mogelijk tot tijdelijke negatieve gevolgen leiden voor macrofauna. Er is echter al sprake van vertroebeling, veroorzaakt door de stroming en golfslag van intensieve scheepsvaart, in de Nederrijn (Lek) (Ministerie van IenW, n.d.; STOWA, 2005¹). De vertroebeling die mogelijk veroorzaakt wordt door de geplande maatregelen zal daarom geen significant effect hebben op de huidige staat van de Nederrijn (Lek).

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	0	0

¹ STOWA. (2005). Overzicht Natuurlijke Watertypen. In www.stowa.nl (90.5773.2939). <https://edepot.wur.nl/118859>

2a	0	0
2b	NVT	0
2c	0	0
3a	NVT	0
3b	NVT	0
3c	0	0
3d	NVT	0
3e	0	0
4a	NVT	0
4b	NVT	0
4c	NVT	-
5a	NVT	0
5b	NVT	0
6	-	-
7a	NVT	0
7b	NVT	0
7c	NVT	0
8	NVT	0
9a	NVT	0
9b	NVT	-
9c	NVT	0
9d	NVT	0
Totaal	0	0

Tabel 5-8 Effectscores aanlegfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

5.6 Natuurnetwerk Nederland

Het grootste deel van het buitentalud van de dijk is vanaf de wegrand aangewezen als Natuurnetwerk Nederland (NNN). In de onderstaande tabel zijn de tijdelijke en permante effecten op NNN-gebied opgenomen.

Maatregel	Aantasting	
	Tijdelijk	Permanent
Verticale damwand	Constructie wordt onder maaiveld aangelegd en oorspronkelijke situatie kan zich herstellen.	n.v.t.
Taludverflauwing	Ter hoogte van N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland en L02.01 Fortterrein kan de oorspronkelijk situatie zich herstellen.	Ter hoogte van de bostypen N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos en N14.03 Haagbeuken- en essenbos kan de situatie zich niet herstellen, want op het dijktalud is bosontwikkeling niet mogelijk.
Dijkopgang	n.v.t.	Er is sprake van nieuwe verharding en dat is voor alle beheertypen een permanente aantasting.
Beheerstrook	Ter hoogte van N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland kan dit natuurbeheertype weer tot ontwikkeling komen op de beheerstrook.	Ter hoogte van N12.03 Glanshaverhooiland kan dit beheertype niet zondermeer tot ontwikkeling komen (deels wordt de beheerstrook opgehoogd, de kwaliteit van de grond is niet per definitie geschikt en er

		is geen sprake van jaarlijkse inundatie), Uit voorzorg als permanente aantasting beschouwd. Ter hoogte van N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos, omdat bosontwikkeling niet kan op de beheerstrook, vanwege bereikbaarheid. Ter hoogte van dijkvak 3b en 3c worden bomen die onderdeel zijn van een beschermd klein landschapselement verplaatst. Omdat de locatie van de herplant nog niet 100% zeker is, wordt dit als een permanent effect beschouwd.
Werkstrook	Na de werkzaamheden kan de oorspronkelijke situatie zich herstellen, ook ter hoogte van N05.04 Moeras want het betreft hier slechts 'randjes' van het beheertype en niet het daadwerkelijke moeras.	n.v.t.
Zoekgebied werkdepot	Ter hoogte van N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland en N12.03 Glanshaverhooiland kan de oorspronkelijke situatie zich herstellen. Ter hoogte van N02.01 Rivier en L02.01 betreft het open water dat gebruikt wordt voor aanvoer.	n.v.t.

Tabel 5-9 Tijdelijk en permanent ruimtebeslag binnen NNN

5.6.1 Effecten gebruiksfase (permanente effecten)

Dijkversterking

In onderstaande Tabel 5-10 is het oppervlak permanent ruimtebeslag weergegeven. Hiertoe zijn de ingrepen gerekend waarbij de oorspronkelijke vegetatie zich (waarschijnlijk) niet kan herstellen.

Er is heel lokaal vanwege de benodigde beheerruimte sprake van verlies van rivier- en beekbegeleidend bos N14.01 (0,12 ha) omdat bomen op de beheerstrook verwijderd moeten worden. Er worden dijkopgangen aangelegd binnen kruiden- en faunarijkgasland N12.02 (0,03 ha) en binnen het fortterrein L02.01 (0,02 ha) om de beheerstrook in dijkvak 2 en 6 te kunnen bereiken. De dijkversterking zorgt voor een ruimtebeslag van totaal 0,17 ha.

Het zoekgebied van het tijdelijk werkdepot bij de Honswijkerplas omvat bomenrijen die zijn aangewezen als beschermde kleine landschapselementen. Aangenomen is dat de beschermde bomenrijen behouden kunnen blijven.

Door de plaatsing van een verticale pipingmaatregel vinden er lokale veranderingen in de grondwatersituatie plaats. Deze zijn doorgerekend met een hydrologisch model. Hieruit blijkt dat heel lokaal sprake is van enige vernatting of verdroging. Deze veranderingen zijn zo lokaal dat er geen sprake is van een negatieve invloed op de natuurbeheertypen van het NNN. Zie verder het hoofdstuk Watersysteem en bodem.

Beheeropgave

Voor de beheeropgave worden extra beheeropritten aangelegd. Deze worden voorzien van een halfverharding, waar een natuurlijke vegetatie zich niet kan ontwikkelen. Dit ruimtebeslag wordt beschouwd als permanent en vindt veelal plaats in Kruiden- en faunarijk grasland (N12.02), Dynamisch moeras (N05.04) en Fortterrein (L02.01). Lokaal zal de beheerstrook moeten worden opgehoogd en vanwege het toekomstige gebruik (beheer en wandelen) zullen de beheertypen N05.04 Dynamisch moeras en N12.03 Glanshaverhooiland hier niet meer (volledig) tot ontwikkeling kunnen komen. De beheeropgave zorgt voor een ruimtebeslag van 0,31 ha

De dijkversterking zorgt voor een ruimtebeslag van totaal 0,17 ha in NNN en de beheeropgave voor een ruimtebeslag van 0,31 ha. Daar tegenover staat een verbetering van de kwaliteit van de (nu matige) dijkvegetatie door ontwikkeling van 9,3 ha bloemrijke dijk op het gehele buitentalud en het binnentalud ter hoogte van NNN. De vegetatie van de bloemrijke dijk kan minstens tot het beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland gerekend worden, maar ook N12.03 Glanshaverhooiland behoort tot de mogelijkheden. Bloemdijk is ook een eigen beheertype N12.01 in de Index Natuur en Landschap. De dijkversterking en de beheeropgave leiden daarmee tot een positief effect op de functionaliteit van het NNN. Score is (+). Uitzondering zijn de dijkvakken 3b en 3c als gevolg van verplaatsing van bomen die onderdeel zijn van een beschermd klein landschapselement (- -).

Onderdeel	Permanent ruimtebeslag (ha) per natuurbeheertype					
	N05.04	N12.02	N12.03	N14.01	L02.01	
Dijkversterking	-	0,03	-	0,12	0,02	0,17
GOP	0,03	0,06	0,10	0,12		0,31
Totaal	0,03	0,08	0,10	0,24	0,02	0,48

Tabel 5-10 Permanent ruimtebeslag binnen NNN

Het permanent ruimtebeslag beslaat totaal 0,48 ha. Daartegenover staat dat de buitenzijde van het dijktaalud en de binnenzijde waar deze begrensd is als NNN wordt ingericht als bloemrijke dijk. Dit betreft 9,3 ha en dit heeft een grote permanente meerwaarde voor de huidige, vaak weinig soortenrijke, dijkvegetatie. De vegetatie van de bloemrijke dijk kan minstens tot het beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland gerekend worden, maar ook N12.03 Glanshaverhooiland behoort tot de mogelijkheden.

Overigens is er geen sprake van aanpassing van wijziging van functies in het omgevingsplan waardoor formeel geen toetsing van de negatieve gevolgen op NNN hoeft plaats te vinden volgens de verordening (zie Achtergrondrapport Ecologie).

Door de plaatsing van een verticale pipingmaatregel vinden er lokale veranderingen in de grondwatersituatie plaats. Deze zijn doorgerekend met een hydrologisch model. Hieruit blijkt dat heel lokaal sprake is van enige vernatting of verdroging. Deze veranderingen zijn zo lokaal dat er geen sprake is van een negatieve invloed op de natuurbeheertypen van het NNN. Zie verder het hoofdstuk Watersysteem en bodem.



Figuur 5-6 Ligging beschermde kleine landschapselementen ter hoogte van dijkvak 3b en 3c (paarse lijn, blauwe stip) in combinatie met de te verplaatsen bomen (geel)

Het enerzijds beperkte ruimtebeslag en de anderzijds grote kwaliteitsverbetering door de bloemrijke dijk zorgt voor een positief effect van de gebruiksfase van de beheeropgave op de functionaliteit van het NNN (+), met uitzondering van dijkvakken 3b en 3c door het verplaatsen van bomen die onderdeel zijn van een beschermd klein landschapselement (- -).

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	+	+
2a	+	+
2b	NVT	+
2c	+	+
3a	NVT	+
3b	NVT	- -
3c	- -	- -
3d	NVT	+
3e	+	+
4a	NVT	+
4b	NVT	+
4c	NVT	+
5a	NVT	+
5b	NVT	+
6	+	+
7a	NVT	+
7b	NVT	+
7c	NVT	+
8	NVT	+
9a	NVT	+
9b	NVT	+
9c	NVT	+
9d	NVT	+
Totaal NNN	+	+
Totaal	- -	

Tabel 5-11 Effectscores gebruiksfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

5.6.2 Effecten aanlegfase (tijdelijke effecten)

Het tijdelijk ruimtebeslag wordt grotendeels veroorzaakt door tijdelijke werkstroken en depots waar de vegetatie na de werkzaamheden kan herstellen. Ook ter plaatse van de beheerstrook en taludverflauwing zijn er tijdelijke gevolgen; na de werkzaamheden kan de vegetatie zich herstellen en veelal wordt een hoogwaardig beheertype teruggebracht in de vorm van een bloemrijke dijk. In onderstaande tabel is het tijdelijk ruimtebeslag binnen NNN opgenomen.

Onderdeel	Tijdelijk ruimtebeslag (ha) per natuurbeheertype									
	N02.01	N04.02	N05.04	N12.02	N12.03	N14.01	N14.03	L02.01	Geen	
Dijkversterking	0,34	-	-	9,8	0,01	0,14	0,01	1,04	3,58	14,89
GOP	0,40	0,01	3,85	53,76	5,46	0,17	0,01	1,31	10,80	75,76
Totaal	0,74	0,01	3,85	63,52	5,47	0,31	0,02	2,35	14,38	90,65

Tabel 5-12 Tijdelijk ruimtebeslag binnen NNN

Dijkversterking

De aanleg van de verticale pipingmaatregel leidt tot een tijdelijke aantasting van N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. Ook de aanleg van werkstroken ten behoeve van het werkterrein leidt tot een tijdelijk aantasting van N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. Het kappen van bos wordt tot een minimum beperkt maar is lokaal nodig om het werkterrein te kunnen bereiken (rivier- en beekbegeleidend bos N14.01). Er vindt beperkt ruimtebeslag plaats ter hoogte van N14.03, maar hier hoeven geen bomen gekapt te worden. Na de werkzaamheden kan het bos zich herstellen, met uitzondering van die locaties die als beheerstrook nodig blijven. Dit laatste is beoordeeld bij permanente effecten.

Ook de taludverflauwing vindt met name plaats ter hoogte van het beheertype kruiden- en faunarijkgrasland N12.02. Na aanpassing van het talud wordt deze weer opnieuw ingezaaid. Op het buitentalud gebeurt dit met een kruidenrijk mengsel in het kader van de bloemrijke dijk waarmee de kwaliteit van het bestaande beheertype N12.02 wordt verbeterd en mogelijk glanshaver-hooiland N12.03 tot ontwikkeling kan komen.

De zoeklocaties voor tijdelijke werkdepots zijn op voorhand vrij omvangrijk ingetekend en zullen tijdens de aanlegfase definitief vorm krijgen. Daarbij is het uitgangspunt dat locaties met meer kwetsbare beheertypen als N05.04 Dynamisch moeras zoveel mogelijk gemeden worden. Er is tijdelijk ruimtebeslag binnen open water (N02.01 en N04.02) als gevolg van de ruimte die nodig is om materieel over water aan te voeren.

Beheeropgave

De beheeropgave bestaat uit taludverflauwing en aanleg van een beheerstrook met beheerafritten. Zoals hierboven al beschreven onder de dijkversterking is de taludverflauwing een tijdelijke aantasting omdat de vegetatie na de werkzaamheden kan herstellen. Dit geldt eveneens voor de beheerstrook die niet wordt verhard en waar ook de vegetatie zich weer kan herstellen. Een uitzondering vormt de beheerstrook ter plaatse van rivier- en beekbegeleidend bos N14.01. Bomen kunnen niet terugkomen op de beheerstrook en dit is daarom gerekend tot een permanente aantasting (zie bij effecten gebruiksfase). Voor de beheeropgave gaat tijdelijk ook relatief veel N05.04 Dynamisch moeras verloren. Dit is vooral een oppervlakte dat is ontstaan door onnauwkeurigheden van de begrenzing van dit beheertype op kaart. In het veld is lang niet overal N05.04 aanwezig. Het gaat om de overgangen tussen de dijk en de uiterwaard, vaak grenzend aan de kleiputten. Dit betreft in de praktijk veelal N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. Het tijdelijke effect treedt op over een oppervlak van ca 90,65 ha en is vanwege het tijdelijke karakter beoordeeld als negatief (-).

Meerwaardebenadering

Er is dus sprake van tijdelijke ruimtebeslag van 90,65 ha en een permanent ruimtebeslag van 0,48 ha in NNN. Hiertegenover staat de positieve gevolgen op de kwaliteit van het NNN, als gevolg van kwaliteitsverbetering van de graslanden op de dijk. In het kader van realisatie van bloemrijke dijk is kwaliteitsverbetering van N12.02 Kruiden- en faunarijkgrasland en ook

nieuwvestiging van N12.03 Glanshaverhooiland op de dijk mogelijk. Welk beheertype uiteindelijk gerealiseerd gaat worden hangt onder andere af van het gekozen zaadmengsel/maaisel en het maaibeheer. Dit betreft het gehele buitentalud van het dijktraject van 11 km en binnendijs op locaties die ook als NNN zijn begreund (totaal 9,3 ha).

Artikel 6.3 van de omgevingsverordening bevat een instructieregel waaruit volgt dat een omgevingsplan dat betrekking heeft op locaties binnen het Natuurnetwerk Nederland geen nieuwe activiteiten of wijziging van bestaande activiteiten mag mogelijk maken die nadelige gevolgen kunnen hebben voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het Natuurnetwerk. Deze instructieregel is via de schakelbepaling van artikel 1.4 ook van toepassing op een projectbesluit of een omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit. In dit geval past de voorgenomen activiteit binnen de op de locatie rustende bestemming. Het projectbesluit wijzigt geen regels van het omgevingsplan en geldt ook niet als een omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit. Het projectbesluit maakt dus geen activiteiten mogelijk die niet zijn toegestaan in het geldende bestemmingsplan. Het projectbesluit is niet in strijd met de Omgevingsverordening.

Aantasting van de beschermde kleine landschapselementen (knotwilgen) ter hoogte van dijkvak 3b en 3c is wel in strijd met de Omgevingsverordening van provincie Utrecht. Deze dienen gecompenseerd te worden en hiervoor moet nog een plan worden opgesteld.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	-	-
2a	-	-
2b	NVT	-
2c	-	-
3a	NVT	-
3b	NVT	0
3c	0	0
3d	NVT	-
3e	-	-
4a	NVT	0
4b	NVT	-
4c	NVT	-
5a	NVT	-
5b	NVT	-
6 Dijkversterking	-	-
6 Beheeropgave	NVT	-
7a	NVT	-
7b	NVT	-
7c	NVT	-
8	NVT	-
9a	NVT	-

9b	NVT	-
9c	NVT	-
9d	NVT	-
Totaal	-	-

Tabel 5-13 Effectscores aanlegfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

Beoordeling omgevingsverordening

Volgens de Omgevingsverordening van de provincie Utrecht² zijn er geen ruimtelijke ontwikkelingen toegestaan die nadelige gevolgen kunnen hebben voor de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN, of die kunnen leiden tot een vermindering van de kwaliteit, de oppervlakte of de samenhang van het NNN. Een uitzondering hierop zijn onder andere situaties waar sprake is van een meerwaarde, waarbij op gebiedsniveau binnen 10 jaar een meerwaarde wordt gecreëerd. Het gaat hierbij om een verbetering van de wezenlijke kenmerken en waarden, kwaliteit, oppervlakte en samenhang.

Meerwaardebenadering

In voorgaande paragraaf is reeds geconcludeerd dat er sprake is van tijdelijke ruimtebeslag van 90,65 ha door aantasting van de vegetatie die zich echter na de werkzaamheden kan herstellen, waardoor dit niet leidt tot een permanente aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN, een vermindering van de kwaliteit, de oppervlakte of de samenhang van het NNN. Verder is er heel beperkt sprake is van permanent ruimtebeslag van 0,48 ha. Hiertegenover staat de positieve gevolgen op de kwaliteit van het NNN als gevolg van kwaliteitsverbetering van de graslanden op de dijk. In het kader van realisatie van bloemrijke dijk is kwaliteitsverbetering van N12.02 Kruiden- en faunarijkgasland en ook nieuwvestiging van N12.03 Glanshaverhooiland op de dijk mogelijk. Welk beheertype uiteindelijk gerealiseerd gaat worden hangt onder andere af van het gekozen zaadmengsel/maaisel en het maaibeheer. Dit betreft het gehele buitentalud van het dijkvak van 11 km en binnendijks op locaties die ook als NNN zijn begrensd (totaal 9,3 ha).

Integraal beschouwd is er met het dijkversterkingsproject sprake van een meerwaarde voor het NNN:

- Wezenlijke kenmerken en waarden: uitbreiding en verbetering kwaliteit natuurbeheertypen op de dijk van N12.02 en mogelijk nieuwvestiging van N12.03.
- Samenhang: de bloemrijke dijk draagt bij aan de verbindende ecologische functie van de dijk wat ook de ecologische verbinding tussen de uiterwaarden versterkt.

Effecten meekoppelproject icoongebied

Voor het Icoongebied wordt op verschillende locaties verharding binnen de NNN-begrenzing aangebracht. Het gaat hierbij om dijktrappen en wandelpaden, Infanteriebanket bij Fort Honswijk, Kazemat Vreeswijk oost en rustpunt Werk aan de Groeneweg. Dit vindt plaats ter plaatse van de beheertypen N12.02, N12.03 en L02.01 over een oppervlak van 0,20 ha.

Effecten meekoppelproject uiterwaarden

Bij de herinrichting van de uiterwaarden vindt er een kwaliteitsverbetering plaats van het NNN. Er worden maatregelen getroffen om met name het beheertype N12.03 Glanshaverhooiland, maar ook N12.02 Kruiden- en faunarijkgasland te verbeteren. Ook worden de oude kleiputten hersteld waardoor ook N05.04 Dynamisch moeras in kwaliteit zal verbeteren. Zowel in de Steenwaard als in de Honswijkerwaard ontstaat ruimte voor het waardevolle beheertype rivier- en beekbegeleidend bos (N14.01).

² [Omgevingsverordening provincie Utrecht - Regels op de kaart - Omgevingswet - Regels op de kaart - Omgevingsloket \(overheid.nl\)](https://overheid.nl)

Bij de herinrichting is aandacht voor kleinschalige structuurvariatie, wat een grotere variatie biedt aan biotopen voor bijvoorbeeld provinciale icoonsoorten (kamsalamander, grote modderkruiper en verschillende bijensoorten). Met het ontwikkelen van glanshaverhoiland neemt de algehele diversiteit van flora en fauna (met ook Rode lijst-soorten) toe. De herinrichting van de uiterwaard levert dus een kwaliteitsimpuls aan het NNN.

5.7 Conclusies

Natuur	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase
Natura 2000	0	0	0	0
Beschermde soorten	---	--	---	--
Houtopstanden	n.v.t	---	n.v.t	---
Kaderrichtlijn Water	0	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland	+	-	+	-

Tabel 5-14 Effectbeoordeling natuur

Natura 2000

In de gebruiksfase is er vanwege de grote afstand tot omliggende Natura 2000-gebieden (> 5 km) geen sprake van een uitstralende invloed vanuit de dijk naar de omgeving. Daarmee is er geen sprake van verstoring of toename van stikstofdepositie in de gebruiksfase.

De aanlegfase gaat gepaard met inzet van materieel en aanwezigheid van mensen. Dit leidt tot verschillende vormen van verstoring zoals, geluid, licht, trilling en optische verstoring. De verstoring zal niet reiken tot omliggende Natura 2000-gebieden, die op >5km van het plangebied zijn gelegen. Negatieve gevolgen van verstoring zijn daarmee ook op voorhand uitgesloten. Uit de AERIUS-berekening blijkt dat er geen sprake is van een depositietoename binnen omliggende Natura 2000-gebieden.

Beschermde soorten

Door het verplaatsen van knotwilgen waar steenuilen in broeden worden nestlocaties aangetast. Dit is in strijd met de verbodsbepaling van de Omgevingswet.

Tijdens de aanlegfase kan verstoring optreden op leefgebieden van beschermde soorten die voorkomen in en rondom het plangebied. De voorgenomen ontwikkeling leidt daardoor tot een tijdelijk negatief effect op beschermde soorten. Door het nemen van voorzorgs- en mitigerende maatregelen kunnen negatieve effecten worden voorkomen of verzacht waardoor het voornemen uitvoerbaar is. Dit is nader uitgewerkt in het activiteitenplan (bijlage 3). Met de in dit activiteitenplan beschreven aanpak en maatregelen wordt invulling gegeven aan de zorgplicht en wordt gewaarborgd dat het werk wordt uitgevoerd met het minste risico op negatieve effecten op natuur. Daarmee is het aannemelijk dat een vergunning voor een Flora- en fauna-activiteit verleend kan worden.

Houtopstanden

Voor de aanlegfase worden houtopstanden gekapt. De te kappen houtopstanden in het plangebied liggen grotendeels buiten de bebouwde kom. Hierdoor is Bal artikel 11.111, van de

Omgevingswet van toepassing. Negatieve effecten als gevolg van de kap van onder de Omgevingswet beschermde houtopstanden dienen te worden gecompenseerd door middel van herplant. Hiervoor zijn zoekgebieden opgenomen in de integrale visie van de dijkversterking en hiermee wordt voldaan aan de verplichting vanuit Bal artikel 11.111, van de Omgevingswet.

Voor het kappen van de bomen hoeft geen omgevingsvergunning aangevraagd te worden bij de gemeente Nieuwegein. Een omgevingsvergunning voor het kappen van bomen in de gemeente Houten is wel nodig vanwege de voorgenomen kap van bomen met een bijzondere waarde en een monumentale boom.

Omdat de kap van de monumentale bomen nodig is voor de taludverflauwing en/of beheerstrook in het kader van het groot onderhoudsplan, wordt bij de verdere uitwerking richting het definitief ontwerp bekeken maatwerkoplossingen mogelijk zijn waarmee de kap van deze bomen voorkomen kan worden, zonder dat het dijkbeheer hier te veel wordt belemmerd.

Kaderrichtlijn Water

Voor de uitvoering van de maatregelen is het nodig om tijdelijk aan- en afvoerlocaties in te richten. Omdat aan- en afvoer deels via het water moet gebeuren, vindt dit plaats binnen relevant areaal vanuit de KRW. Hierdoor is er sprake van tijdelijk ruimtebeslag ter hoogte van dijkvak 4c (Honswijkerwaard), 6 (Fort Honswijk) en dijkvak 9b (Steenwaard). Dit leidt echter niet tot een negatief effect op de huidige ecologische toestand van het KRW-lichaam Nederrijn-Lek. Er gaat voor geen van de biologische kwaliteitselementen permanent potentieel areaal verloren als gevolg van de dijkversterkingswerkzaamheden. De voorgenomen ingreep leidt daarnaast niet tot veranderingen in inundatiefrequentie of de chemische toestand van het water. Dit geldt voor zowel de aanlegfase als de gebruiksfase.

Natuurnetwerk Nederland

De werkzaamheden aan de dijk zorgen enerzijds voor tijdelijke aantasting van de vegetatie maar deze kan zich grotendeels herstellen waardoor geen sprake is van aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden, samenhang, oppervlakte en kwaliteit van het NNN. Daar waar de vegetatie zich niet kan herstellen is sprake van een permanent ruimtebeslag (0,48 ha). Daar tegenover staat een grote kwaliteitsverbetering van het NNN door realisatie van de bloemrijke dijk. Integraal beschouwd is er met het dijkversterkingsproject sprake van een meerwaarde voor het NNN:

- Wezenlijke kenmerken en waarden: uitbreiding en verbetering kwaliteit natuurbeheertypen op de dijk van N12.02 en mogelijk nieuwvestiging van N12.03.
- Samenhang: de bloemrijke dijk draagt bij aan de verbindende ecologische functie van de dijk wat ook de ecologische verbinding tussen de uiterwaarden versterkt
- Kwaliteit: verbetering van de kwaliteit van de aanwezige natuurbeheertypen door de bloemrijke dijk en de herinrichting van de uiterwaarden.

Daarmee is er geen strijdigheid met de Omgevingsverordening van de provincie Utrecht.

6. Watersysteem en bodem

6.1 Inleiding

Dit thema omvat de aspecten rivierkunde, grondwater, oppervlaktewater en bodemkwaliteit. De aanpassingen aan de buitenzijde van de dijk kunnen invloed hebben op de stroming van de rivier. Als de rivier minder ruimte heeft door een buitendijkse versterking kan dit leiden tot **rivierkundige** effecten. Daarom is gekeken naar twee criteria:

- Invloed op stroomvoerend vermogen van de rivier (opstuwning bij maatgevend hoogwater) bij maatgevend hoogwater;
- Stroombeeld vaargeul en uiterwaarden; invloed op dwarsstroming, sedimentatie en erosie. Deze effecten worden beoordeeld bij reguliere (verlaagde tot licht verhoogde) afvoeren en zijn gericht op het voorkomen van hinder voor scheepvaart, grondgebruikers en de morfologische stabiliteit van de rivier.

In de effectbeoordeling is ook het effect van de eventuele ontkleining in de Steenwaard beschouwd. In de beoordeling zijn ook de ingrepen meegenomen voor koppelproject Icoongebied.

In enkele dijkvakken zijn maatregelen voorzien die effect kunnen hebben op het **grondwater**. In deze dijkvakken zijn verticale schermen voorzien, die geheel of gedeeltelijk grondpakketten afsluiten. Dit kan leiden tot:

- wateroverlast/wateronderlast bij gebouwen;
- vernatting/verdroging van landbouwpercelen.

Tijdens de gebruiksfase kan verandering in kwel of infiltratie leiden tot effecten op het **oppervlaktewater** met mogelijk een verandering in het volume aan water dat door spuien of bemaling weggepompt wordt (waterbezwaar).

Wanneer er in een project grondwerkzaamheden plaats vinden, is de milieuhygiënische **bodemkwaliteit** bepalend voor welke grond waar gebruikt mag worden. Dit vanwege het potentiële effect dat een wijziging in de bodemkwaliteit heeft op het milieu. Met milieuhygiënisch wordt de chemische kwaliteit of verontreinigingsgraad van de bodem in relatie tot het beoogd gebruik van de bodem bedoeld.

Over dit thema zijn drie afzonderlijke achtergrondrapporten opgesteld:

- Rivierkunde;
- Watersysteem (grondwater en oppervlaktewater);
- Bodemkwaliteit.

In deze achtergrondrapporten is de bestaande situatie voor deze aspecten beschreven. Ook is per aspect uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort. Van daaruit is de effectbeoordeling in dit hoofdstuk opgesteld.

6.2 Rivierkunde

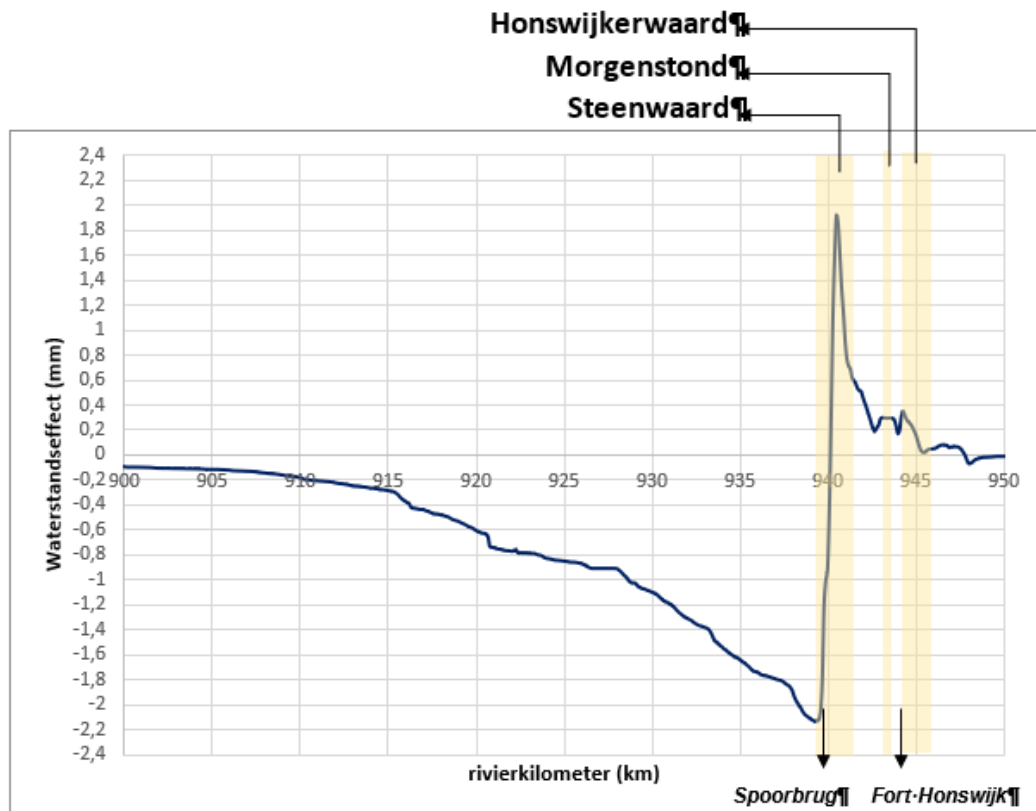
6.2.1 Effecten gebruiksfase

Beoordeling stroomvoerend vermogen van de rivier bij maatgevend hoogwater

Binnen dit criterium is beoordeeld of ingrepen ervoor zorgen dat waterstanden op de as van de rivier tijdens extreem hoogwater zorgen voor een verhoging van de waterstanden t.o.v. de

referentiesituatie. Hierbij is gerekend met de complete dijkversterking, dus inclusief de maatregelen voor groot onderhoud.

Het waterstandseffect bij maatgevend hoogwater (MHW) op de as van de rivier is weergegeven in Figuur 6-1. Het waterstandseffect is uitgedrukt als het verschil ten opzichte van de referentiesituatie.



Figuur 6-1 Waterstandseffect (mm) bij 16.000 m³/s op de as van de rivier tussen het VO en de referentie

Uit de figuur kan worden afgeleid dat het ontwerp zorgt voor een kortstondige scherpe opstuwingspiek ter hoogte van de vergraving in de Steenwaard (maximaal ca. 1,9mm). Deze opstuwingspiek wordt bovenstrooms gevolgd door een grootschaligere verlaging van waterstanden. In basis zijn opstuwingseffecten van >1mm niet toegestaan volgens het rivierkundig beoordelingskader. Echter, het veel ruimere waterstandsdalend effect bovenstrooms en de voorwaarde waaraan voldaan wordt dat deze kleine piek geen negatieve effecten met zich meebrengt voor derden, maakt dat het geheel vanuit waterstandseffect vergunbaar is.

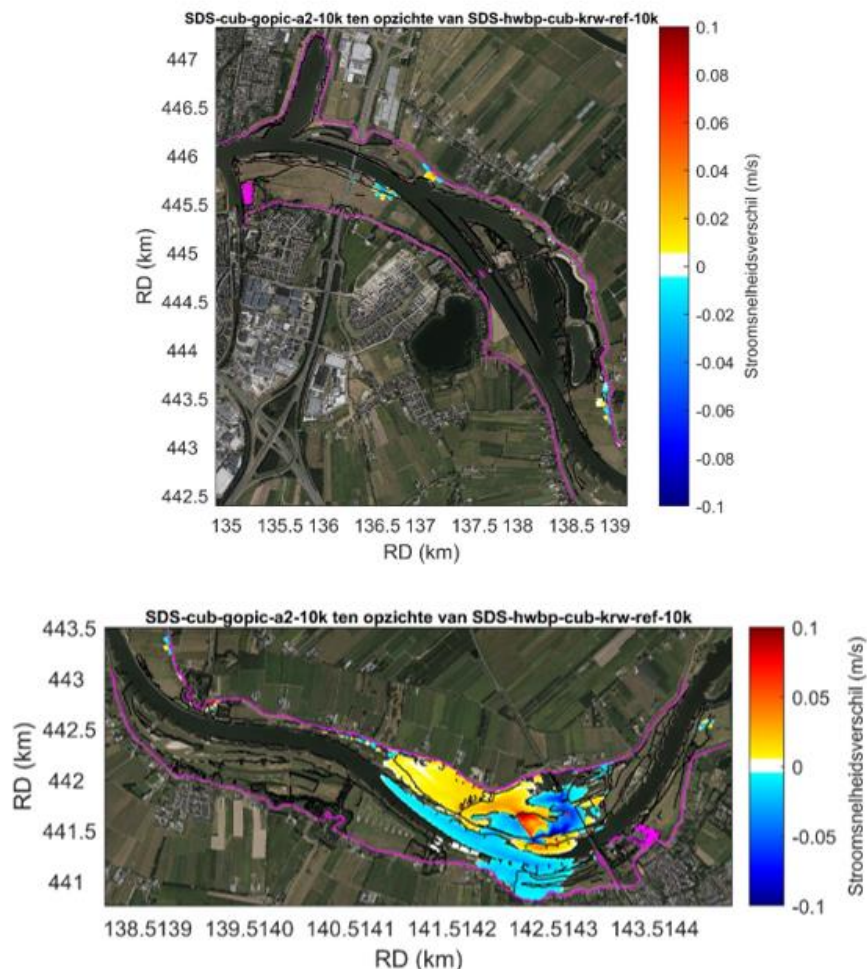
De waterstandseffecten bij maatgevend hoogwater buiten de as van de rivier komen over het algemeen goed overeen met de waterstandseffecten op de as van de rivier. Op enkele locaties wijken de waarden logischerwijs af van de effecten op de as van de rivier. Op de locaties direct bij wijzigingen nabij de waterkering concentreert de stroming zich en worden lokaal grotere opstuwende effecten berekend dan op de as van de rivier. Deze lokale opstuwingspiek is het grootst tegen de waterkering ter plaatse van het nieuw te realiseren infanteriebanket (verdedigingswal), dat onderdeel is van het meekoppelproject Icoongebied. Dit is gelegen ten oosten van Fort Honswijk (ca. 0,75 cm). Op locaties in de luwte van de buitenwaartse versterkingen neemt de waterstand af. Een zeer lokale waterstandsverlaging van ca. 0,5 cm treedt op tegen de banddijk direct achter het nieuw te realiseren infanterie banket bij Fort Honswijk. Een grootschaliger,

maar in absolute zin wel kleiner effect (ca. 2mm verhoging) wordt veroorzaakt in de Steenwaard als gevolg van de verlaging van het hoger liggend perceel die plaatsvindt bij een eventuele ontkeiling.

Deze benoemde waterstandseffecten in de uiterwaard zorgen dus nergens voor significant hogere of lagere waterstanden tegen de dijk die problemen op kunnen leveren voor bijvoorbeeld de hoogwaterveiligheid.

Stroombeeld in vaargeul en uiterwaarden, dwarsstroming en morfologie

De effecten op de **stroomsnelheden** in de uiterwaard en in de vaargeul zijn sterk gerelateerd aan de waterstandseffecten. Aangezien de effecten op de waterstanden beperkt zijn, zijn de stroomsnelheidsverschillen ook beperkt. Het stroomsnelheidsverschil in de vaargeul en uiterwaarden als gevolg van het VO is weergegeven in Figuur 5 2, bij een Rijnafvoer bij Lobith van 10.000m³/s. Het figuur laat zien dat de ingrepen in het ontwerp het stroombeeld in de vaargeul en uiterwaard beïnvloeden, maar het effect wel klein is. Invloed door de kleinschalige maatregelen in de dijkzone op het stroombeeld blijft beperkt tot de zone direct tegen de dijk, met maximale stroomsnelheidsverschillen aanwezig in de uiterwaard van +/- 0,1 m/s. De vergraving in de Steenwaard beïnvloedt het stromingspatroon in de Steenwaard en langs de dijk, maar ook hier zijn de verschillen beperkt tot zo'n 0,1m/s. In combinatie met de lage absolute stroomsnelheden in zowel de dijkzone als de rest van de uiterwaard is de verwachting dat dit niet tot negatieve effecten zal leiden door bijvoorbeeld erosie aan zomerkades of de dijkbekleding.



Figuur 6-2 Stroomsnelheidsverschil (m/s) bij 10.000 m³/s in het 2D-vlak tussen het VO en de referentie

Verschillen kleiner dan 0,005 m/s zijn niet weergegeven. Als gevolg van de vergraving in de Steenwaard wordt het **dwaarsstromingspatroon** ter hoogte van de Steenwaard licht beïnvloed. Er wordt iets meer water uit de uiterwaard opgetrokken, waardoor dwarsstroming richting de uiterwaard licht toeneemt. Volgens de basisregels uit het rivierkundig beoordelingskader is deze toename niet zonder meer toelaatbaar. In de Rivierkundige effectbeoordeling Sterke Lekdijk CUB (bijlage bij het achtergrondrapport Rivierkunde) is een uitgebreide analyse naar dwarsstroming gedaan. Hierin wordt onderbouwd dat de toename in dwarsstroming alleen optreedt bij hoge rivierafvoeren ruim boven 8.000m³/s. Bovendien is de lichte verslechtering van de situatie slechts zeer lokaal. Daarnaast is er in de nabije omgeving al dwarsstromingspiek aanwezig van dezelfde omvang, wat betekent dat er netto op dit stuk rivier geen noemenswaardige verslechtering van de scheepvaartveiligheid optreedt. Dit maakt dat met aanvullende onderbouwing aan het criterium dwarsstroming wordt voldaan.

De toename van erosie en sedimentatie in de vaargeul en uiterwaarden is afhankelijk van de stroomsnelheidsverschillen. Hogere stroomsnelheden kunnen zorgen voor erosie en een verlaging van stroomsnelheden voor aanzanding. Het stroomsnelheidsverschil in de vaargeul en uiterwaarden bij een afvoer van 10.000m³/s is weergegeven in Figuur 6-2. Aangezien de effecten op de stroomsnelheden beperkt zijn, zijn de effecten op erosie en sedimentatie ook beperkt. Op basis van vuistregelberekeningen is een inschatting gemaakt van het mogelijke aanzandingseffect dat als gevolg van het ontwerp zou kunnen optreden (zie Rivierkundige effectbeoordeling Sterke Lekdijk CUB). Daarnaast is de marge in vaargeuldiepte ter hoogte van traject CUB erg ruim en is enige vorm van sedimentatie in de vaargeul geen issue. Op basis van de vuistregelbenadering blijkt het morfologisch effect zeer klein te zijn en geen probleem op te leveren voor het ontwerp.

Effecten koppelproject uiterwaarden

De maatregelen in de **Honswijkerwaard** hebben tezamen een positief effect op de waterstand in de rivier. Er worden kleine stroomsnelheidswijzigingen op in de vaargeul verwacht bij hoge rivierafvoeren. Deze effecten zijn zeer klein en daarmee geen probleem voor de vergunbaarheid. De dwarsstroming ter hoogte van de Honswijkerwaard wordt bij hogere afvoeren enigszins beïnvloed, maar de huidige dwarsstromingspieken worden door de ingrepen juist lager of meer uitgesmeerd over grotere breedte. Dit is een positief effect.

De ingrepen in de **Steenwaard** blijken in het totaalbeeld van alle uiterwaarden niet tot grote negatieve opstuwingeffecten bij de Maatgevende Hoogwaterstand (MHW) te zorgen. De afgeschermdde ligging van de Steenwaard door de zomerkades zorgt ervoor dat de aanpassingen in het winterbed nagenoeg geen effect hebben op de waterstanden in de hoofdstroom van de rivier. De verbinding tussen de Westelijke plas en de Lek is de enige ingreep direct naast de hoofdstroom. Deze ingreep heeft een lokaal waterstandsverhogend effect. Echter, door de positieve effecten van de ingrepen benedenstreams in de Honswijkerwaard is dit effect in het totaalplaatje geen probleem voor de vergunbaarheid. De dwarsstroming valt binnen de acceptabele marges die worden gehanteerd in het rivierkundig beoordelingskader. Doordat de Steenwaard ook in de toekomstige situatie pas bij zeer hoge rivierafvoeren gaat meestromen zijn de effecten op de stroomsnelheden, van belang voor erosie en sedimentatie en voor de scheepvaart, gering.

De effecten van de ingrepen in de uiterwaard zijn als neutraal (0) beoordeeld.

Effecten koppelpject icoongebied

De maatregelen binnen het icoongebied liggen in/op het dijklichaam. De rivierkundige effecten hiervan zijn meegenomen in berekening van de rivierkundige effecten van dijkversterking, zoals hierboven is beschreven.

Criterion:	Score:
Invloed op stroomvoerend vermogen van de rivier (maatgevend hoogwater)	Neutraal
Stroombeeld vaargeul en uiterwaarden; invloed op dwarsstroming en morfologie	Neutraal

Tabel 6-1 effectbeoordeling stroomvoerend vermogen en stroombeeld

6.2.2 Effecten aanlegfase

De aanlegfase is rivierkundig niet relevant.

6.3 Grondwater

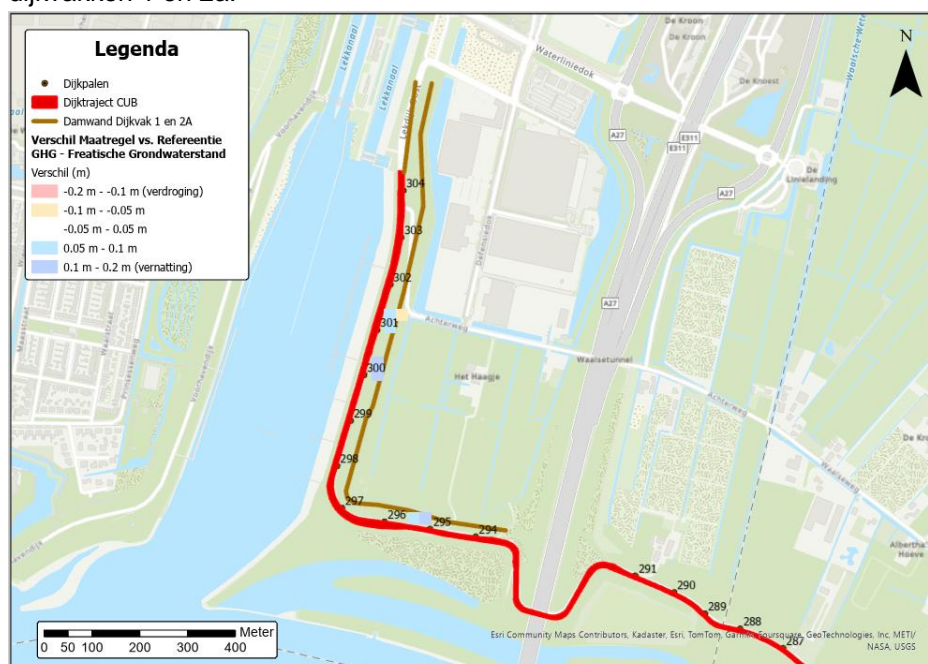
6.3.1 Effecten gebruiksfase

Wateroverlast gebouwen en infrastructuur

Alleen de verticale maatregelen die worden aangebracht ten behoeve van de waterveiligheid kunnen effecten hebben op het grondwater.

Om wateroverlast bij gebouwen en infrastructuur te bepalen is de verandering van de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) bepalend. Uit de modelberekeningen blijkt dat de damwanden bij de dijkvakken 1 en 2a (nabij de Beatrixsluis) en dijkvak 6 (nabij Fort Honswijk) beperkte effecten opleveren voor de omgeving. Dit gaat zowel op voor de freatische grondwaterstand als de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. De verandering op de freatische grondwaterstand berekent de meest significante effecten. Daarom wordt op basis van deze standen de beoordeling gedaan. Aanvullende informatie is beschikbaar in Hoofdstuk 4 van de Achtergrondrapportage 3D-Grondwatermodellering Sterke Lekdijk-CUB [10].

Figuur 6-3 geeft de verandering van de freatische grondwaterstand in de GHG-situatie voor de dijkvakken 1 en 2a.



Figuur 6-3 Berekend effect van de damwanden in dijkvak 6 op de freatische grondwaterstand (GHG)

Uit Figuur 6-3 blijkt dat de verandering van de freatische grondwaterstand GHG zeer beperkt is. De effecten in de dijkvakken 1 en 2a treden op in het dijklichaam tussen de damwand en de dijk. De verandering is heel lokaal en heeft geen uitstraling naar het achterland. De maximaal berekende verhoging van de GHG, die zorgt voor vernatting, is 0,2m. Aangezien zich vlak achter de dijk geen bebouwing of infrastructuur bevindt is het effect neutraal.



Figuur 6-4 Berekend effect van de damwanden in Dijkvak 6 op de freatische grondwaterstand (GHG)

Figuur 6-4 geeft de verandering van de freatische grondwaterstand in de GHG-situatie voor dijkvak 6. Uit Figuur 6-4 blijkt er geen verandering van de freatische grondwaterstand GHG aanwezig. Er is dan ook geen effect op de omliggende bebouwing of infrastructuur.

Effecten koppeproject uiterwaarden

De doorsteek van de zomerkade en het loslaten van het gestuurde polderpeil in de uiterwaarden Honswijkerwaard en de Steenwaard leiden tot een kleine toename van kwel en grondwater in het binnendijkse watersysteem in met name de dagelijkse condities. De toename van kwel is zo beperkt dat er geen aanpassingen nodig zijn aan het waterbeheer van het waterschap. Wel is er een risico op een verhoging van de grondwaterstanden rond de woningen direct binnendijks. Deze effecten zijn te mitigeren (verzachten) door maatregelen rond de woningen in de vorm van drainages. Deze maatregelen zijn geen onderdeel van de dijkversterking.

Vernatting of verdroging agrarische percelen

Vernatting bij agrarische percelen wordt berekend aan de hand van de verandering van de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) en verdroging op de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG). Uit de modelberekeningen blijkt dat de damwanden bij de 1 en 2a (nabij de Beatrixsluis) en dijkvak 6 (nabij Fort Honswijk) beperkte effecten opleveren voor de omgeving. Dit geldt zowel op voor de freatische grondwaterstand als de stijghoogte in het eerste watervoerende pakket. Aanvullende informatie is beschikbaar in Hoofdstuk 4 van de *Achtergrondrapportage 3D-Grondwatermodellering Sterke Lekdijk-CUB [10]*.

Figuur 6-5 en Figuur 6-6 geven de verandering van de freatische grondwaterstand in respectievelijk de GHG-situatie en de GLG-situatie voor de dijkvakken 1 en 2a.



Figuur 6-5 Berekend effect van de damwanden in dijkvakken 1 en 2a op de freatische grondwaterstand GLG

Uit de berekeningen in Figuur 6-5 en Figuur 6-6 blijkt dat de verandering van de freatische grondwaterstand GHG zeer beperkt is. De effecten op de omgeving door de damwanden in de dijkvakken 1 en 2a worden berekend in het dijklichaam tussen de damwand en de dijk. De verandering is heel lokaal en heeft geen uitstraling naar het achterland. De maximaal berekende verhoging van de GHG is 0,2m. De verandering van de GLG ligt tussen de -0,1m en +0,1m. De maximale verdroging van 0,2m bevindt zich naast het sluiscomplex van de Beatrixsluis. Aangezien de effecten op de grondwaterstanden zeer gering zijn heeft geen aanvullende berekening plaatsgevonden met de rekentool Waterwijzer Landbouw. Figuur 6-6 geeft de verandering van de freatische grondwaterstand in respectievelijk de GHG-situatie GLG-situatie voor dijkvak 6.



Figuur 6-6 Berekend effect van de damwanden in dijkvak 6 op de freatische grondwaterstand GLG

Uit Figuur 6-6 blijkt dat er nauwelijks verandering is van de freatische grondwaterstand voor de GHG en GLG. Alleen aan de zuidzijde direct rondom de damwand wordt een verlagend effect van 0,05 tot 0,1m berekend voor de GLG-situatie. Aangezien de effecten op de grondwaterstanden zeer gering zijn heeft geen aanvullende berekening plaatsgevonden met de rekentool Waterwijzer Landbouw. Het effect op agrarische percelen in de omgeving van dijkvak 6 is neutraal (0).

Wateronderlast gebouwen en infrastructuur (zetting)

Voor de wateronderlast bij gebouwen en infrastructuur is de verandering van de gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) bepalend. Zie hiervoor de Figuur 6-3 en Figuur 6-4.

De verandering van de freatische grondwaterstand voor de GLG-situatie is, zoals hierboven al besproken, zeer beperkt. De effecten in dijkvak 1 en 2a treden op in het dijklichaam tussen de damwand en de dijk. De verandering is heel lokaal en heeft geen uitstraling naar het achterland. De verandering van de GLG ligt tussen de -0,1m en +0,1m. De grote waterloop aan de noordzijde tussen de damwand en de industrie dempt overduidelijk het effect en dat is te zien in Figuur 6-3.

In Figuur 6-4 is zichtbaar dat alleen aan de zuidzijde direct rondom de damwand in dijkvak 6 een verlagend effect van 0,05 tot 0,1m berekend is voor de GLG-situatie. De effecten bevinden zich aan de buitenzijde van Lekdijk tegen de nevengeul van de Lek aan. Deze uitkomst is niet in lijn met de verwachting vanuit expert-judgement, dat er geen effecten zijn voorzien. Ook bevindt zich vlak achter de dijk geen zettingsgevoelige ondergrond en/of bebouwing, daarom is het effect neutraal.

Dijkvak	Dijkversterking incl. beheeropgave
	Score
1	0
2a	0
6 Dijkversterking	0
Totaal	0

Tabel 6-2 Effectscores gebruiksfase grondwater

6.3.2 Effecten aanlegfase

Tijdens de aanleg van de genoemde maatregelen wordt niet gewerkt met onderbemaling. Zo worden de voorziene pipingschermen en/of damwanden in de grond getrild of gegraven. Er zijn geen grondwatereffecten in de aanlegfase.

6.4 Oppervlaktewater

6.4.1 Effecten gebruiksfase

Er worden geen watergangen gedempt. Daarom is er ook geen sprake van oppervlaktewatercompensatie.

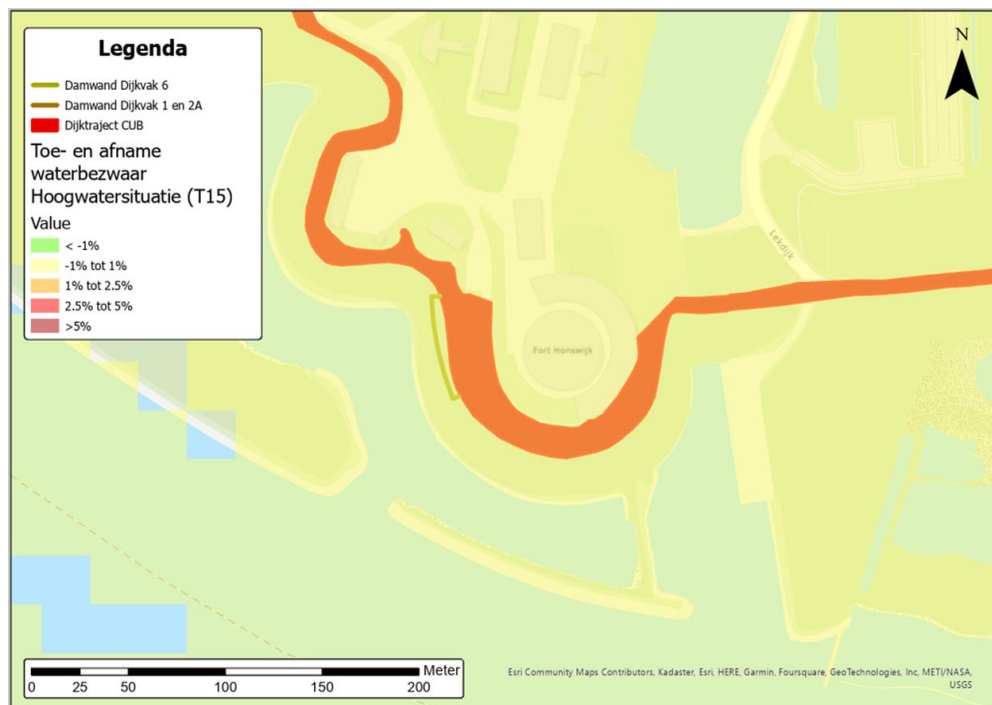
Via effecten op het grondwatersysteem kan ook waterbezwaar ontstaan: extra oppervlaktewater dat in de sloten opkwelt en weggepompt moet worden. Het optreden hiervan is berekend met het grondwatermodel.

Figuur 6-7 geeft de verandering van het waterbezwaar voor de dijkvakken 1 en 2a.



Figuur 6-7 Berekend effect van de damwanden in dijkvakken 1 en 2b op het waterbezwaar

Uit Figuur 6-7 blijkt dat er nauwelijks sprake is van een effect op het waterbezwaar. De verandering van kwel in het gebied, dat het waterbezwaar veroorzaakt, is zeer gering. Dit resulteert lokaal met een verandering van het waterbezwaar tussen een afname van het waterbezwaar met meer dan 1% (groen) en zeer lokaal een toename van het waterbezwaar met 2,5% tot 5%. De berekende effecten zijn echter op gebiedsniveau verwaarloosbaar en er is geen extra pompcapaciteit nodig. Het effect van de damwand op het waterbezwaar is dan ook neutraal (0). Figuur 6-8 geeft de verandering van het waterbezwaar voor dijkvak 6.



Figuur 6-8 Berekend effect van de damwanden in dijkvak 6 op het waterbezwaar

Uit Figuur 6-8 blijkt er geen sprake is van extra waterbezwaar. De verandering van kwel in het gebied, waarop het waterbezwaar is gebaseerd, is zeer gering. Dit resulteert over het hele gebied met een niet te berekenen waterbezwaar. De effecten zijn verwaarloosbaar. Het effect van de damwand op het waterbezwaar is dan ook neutraal (0).

Dijkvak	Dijkversterking incl. beheeropgave
	Score
1	0
2a	0
6 Dijkversterking	0
Totaal	0

Tabel 6-3 Effectscores gebruiksfase oppervlaktewater

6.4.2 Effecten aanlegfase

Tijdens de aanleg van de genoemde maatregelen wordt niet gewerkt met onderbemaling. Effecten op het oppervlaktewatersysteem in de aanlegfase zijn hiermee niet aan de orde.

6.5 Bodemkwaliteit

6.5.1 Effecten gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase vinden geen ingrepen plaats waarbij grond verplaatst wordt. De milieuhygiënische bodemkwaliteit blijft daarmee stabiel gedurende de gehele fase (geen/neutraal effect). Mocht de bodemkwaliteit verslechteren, is de veroorzaker wettelijk verplicht voor om de verslechtering te herstellen. Deze wettelijke verplichting staat bekend als de specifieke zorgplicht bodem.

6.5.2 Effecten aanlegfase

Elke ingreep waarbij grond wordt verplaatst kan een effect hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit, zowel op de locatie waar ontgraven is als op de locatie waar toegepast wordt.

Op de locatie waar ontgraven wordt komt een diepere grondlaag aan het oppervlak. Binnendijs zijn deze diepere grondlagen over het algemeen schoner dan de bovenliggende laag (positief milieueffect). Buitendijs is de kwaliteit van deze diepere lagen minder voorspelbaar. Wettelijk mag de bodemkwaliteit niet verslechteren ten opzichte van de oorspronkelijke situatie en in het geval van een toekomstige waterbodem geldt dit ook voor het effect dat de waterbodemkwaliteit heeft op de waterkolom.

Op de locatie waar grond toegepast wordt komt mogelijk een nieuwe toplaag. Het is ook mogelijk dat de toplaag op de locatie eerst wordt uitgenomen, dat vervolgens de grond wordt toegepast en dan de oorspronkelijke toplaag weer wordt toegepast. In beide situaties is het een wettelijke verplichting dat de kwaliteit van de bodem, zowel de onder- als bovengrond, niet verslechtert.

Tabel 6-4 geeft een overzicht van de ingrepen die van belang zijn voor de bodemkwaliteit.

Waterveiligheid	Beschrijving van de ingrepen	Effect van de ingrepen
Aanleg verticale constructie tegen piping	<ul style="list-style-type: none"> Er gaat een constructie verticaal de grond in. 	<ul style="list-style-type: none"> Grondwerkzaamheden worden onder toepassen 'op of nabij' uitgevoerd (Besluit

	<ul style="list-style-type: none"> Voor het aanbrengen wordt eerst een sleuf van enkele meters breed gegraven van ca. 1,0 m diep die na aanbrengen weer wordt opgevuld. 	<p>activiteiten leefomgeving artikel 4.1222a). Het effect is daarom neutraal (0)</p>
Aanleg verticale constructie tegen piping (mixed in place)	<ul style="list-style-type: none"> Voor het aanbrengen wordt eerst een sleuf van 0,5 meter breed gegraven waarbij de grond wordt vermengd met een cement houdend mengsel. 	<ul style="list-style-type: none"> Grondwerkzaamheden volgens 'op of nabij' Het effect is daarom neutraal (0) Het aanbrengen van de inrichting moet voldoen aan de zorgplicht Ter plaatse van de Beatrixsluis wordt plaatselijk grond met de milieuklasse bodemkwaliteit "Industrie" verwijderd en vervangen met grond van de milieuklasse bodemkwaliteit "Altijd toepasbaar". Hierbij treedt lokaal een gering positief effect op (1).
Aanleg van een stabiliteitsberm	<ul style="list-style-type: none"> Hierbij wordt aan de binnenzijde van de dijk in het gebied waar de berm moet komen de leeflaag afgegraven (ca. 30 cm) Vervolgens wordt ca. 50 cm grond (klei) aangebracht Daarna wordt de leeflaag weer teruggestort op de berm. 	<ul style="list-style-type: none"> De ontvangende bodem heeft bodemkwaliteitsklasse landbouw/natuur (Altijd toepasbaar). De kwaliteit van de toe te passen grond moet hier ook aan voldoen. Het effect is daarom neutraal (0). Grondwerkzaamheden volgens 'op of nabij'. Het effect is daarom neutraal (0)
Verflauwen van het binnentalud om de stabiliteit te vergroten	<ul style="list-style-type: none"> De leeflaag van ca. 30 cm dik wordt afgegraven Vervolgens wordt het talud verflauwd, waarbij afhankelijk van de locatie extra grond wordt aangebracht Op het afgegraven talud en iets landinwaarts om de dijk flauwer te maken. De eerder afgegraven leeflaag wordt na de taludverflauwing weer op de dijk aangebracht. 	<ul style="list-style-type: none"> De ontvangende bodem heeft bodemkwaliteitsklasse landbouw/natuur (Altijd toepasbaar). De kwaliteit van de toe te passen grond moet hier ook aan voldoen. Het effect is daarom neutraal (0). Grondwerkzaamheden volgens 'op of nabij'. Het effect is daarom neutraal (0)
GOP	Beschrijving van de ingrepen	
Herstellen van het talud van de dijk	<ul style="list-style-type: none"> De leeflaag van ca. 30 cm dik wordt afgegraven. Vervolgens wordt het talud verflauwd, waarbij extra grond wordt aangebracht op het 	<ul style="list-style-type: none"> De ontvangende bodem heeft bodemkwaliteitsklasse landbouw/natuur (Altijd toepasbaar). De kwaliteit van de toe te passen grond

		afgegraven talud (op locaties waar het talud is ingezakt) en iets landinwaarts (bij een taludverflauwing).	moet hier ook aan voldoen. Het effect is daarom neutraal (0). <ul style="list-style-type: none"> • Grondwerkzaamheden volgens 'op of nabij'. Het effect is daarom neutraal (0)
	Aanleg van een beheerstrook	<ul style="list-style-type: none"> • Om de beheerstrook op voldoende hoogte brengen (op de laaggelegen locaties langs de dijk) zal het maaiveld worden verhoogd. De leeflaag van ca. 30 cm dik wordt afgegraven. Hierna kan de extra grond worden aangebracht. De eerder afgegraven leeflaag wordt na de verhoging weer teruggelegd. 	<ul style="list-style-type: none"> • Grondwerkzaamheden volgens 'op of nabij'. Het effect is daarom neutraal (0)

Tabel 6-4 Overzicht ingrepen

De wetgeving staat niet toe dat bij de werkzaamheden de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem verslechterd. Om de milieuhygiënische bodemkwaliteit te verbeteren bij de werkzaamheden moet er grond met een betere kwaliteit toegepast worden of een sanering uitgevoerd worden. Een groot deel van de bodem in het projectgebied voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse 'Altijd toepasbaar', waarop geen verbetering mogelijk is. Bij de geplande werkzaamheden is saneren van de in het projectgebied aanwezige verontreiniging geen noodzaak en geen doelstelling. Daarom is er tijdens de aanlegfase een neutraal milieueffect op de milieuhygiënische bodemkwaliteit. Dit geldt ook voor de in de wegbermen toegepaste bouwstoffen, deze komen bij het ontgraven vrij en ook de bouwstoffen die als bijmenging in de te ontgraven grond aanwezig zijn worden hierbij weggenomen doormiddel van een zeving. Deze werkzaamheden vinden plaats in de toegepaste bouwstof en hebben geen effect op de bodemkwaliteit/ In potentie kan het wegnemen van bodemvreemde bijmengingen uit de bodem tot een positief effect leiden maar dit effect is dermate lokaal aanwezig en verwaarloosbaar ten opzichte van de referentiesituatie dat dit effect als neutraal (0) beoordeeld is.

Uitzondering hierop is het grondverzet in dijkvak 1 ter plaatse van de Beatrixsluis, hier is wordt grond met de kwaliteitsklasse 'Industrie' ontgraven en vervangen voor grond met de kwaliteitsklasse 'Altijd toepasbaar'. Op deze locatie zal lokaal een gering positief (+) effect op de milieuhygiënische bodemkwaliteit plaatsvinden.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	+	0
2a	0	0
2b	NVT	0
2c	0	0
3a	NVT	0
3b	NVT	0

3c	0	0
3d	NVT	0
3 ^e	0	0
4a	NVT	0
4b	NVT	0
4c	NVT	0
5a	NVT	0
5b	NVT	0
6	0	0
Dijkversterking		
6 Beheeropgave	NVT	0
7a	NVT	0
7b	NVT	0
7c	NVT	0
8	NVT	0
9a	NVT	0
9b	NVT	0
9c	NVT	0
9d	NVT	0
Totaal	0	0

Tabel 6-5 Effectscores aanlegfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

6.6 Conclusies

Rivierkunde

De dijkversterking (inclusief meekoppelproject Icoongebied) heeft een beperkte invloed op het stroomvoerend vermogen bij maatgevend hoogwater. Het geheel van verhogend en verlagend effect van het ontwerp is rivierkundig acceptabel. De effecten op het stroombeeld in de vaargeul en de uiterwaarden zijn veelal lokaal en/of kleinschalig en voldoen op alle beoordelingsaspecten aan de randvoorwaarden die worden gesteld vanuit het rivierkundig beoordelingskader; soms direct, en soms met een gegeven aanvullende onderbouwing. De samenvattende score voor dit criterium is daarom neutraal: 0.

Grondwater

Alleen in de dijkvakken 1, 2a en 6 zijn pipingschermen of stalen damwanden voorzien met mogelijke effecten op het grondwatersysteem. Voor alle beoordeelde criteria binnen het aspect grondwater geldt dat er geen tot nauwelijks effecten berekend zijn met het grondwatermodel. Hierdoor zijn voor alle criteria de effectscores neutraal (0), zowel in de gebruiksfase als in de aanlegfase.

Oppervlaktewater

Ook bij het aspect oppervlaktewater zijn nauwelijks tot geen effecten te verwachten. Het waterbezwaar verandert niet aangezien er geen verandering optreedt van de grondwatersituatie.

Bodem

Het is wettelijk vastgesteld dat de milieuhygiënische bodemkwaliteit niet mag verslechteren bij grondverzet. Hiermee is het milieueffect altijd neutraal of positief. Ter plaatse van de Beatrixsluis (dijkvak 1) treedt mogelijk plaatselijk een positief effect op indien grond met de kwaliteitsklasse 'Industrie' wordt vervangen voor grond met de kwaliteitsklasse 'Landbouw/natuur'. Dit is lokaal en dit werkt niet door in de eindscore.

Watersysteem en bodem	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase
Rivierkunde	n.v.t.	n.v.t.	0	n.v.t.
Grondwater	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	0	0
Bodem	n.v.t.	0	n.v.t.	0

Tabel 6-6 effectbeoordeling Watersysteem en bodem

7. Cultuurhistorie en archeologie

7.1 Inleiding

Het thema cultuurhistorie en archeologie richt zich op het inventariseren van de waarden die op- en in de omgeving van de dijk aanwezig zijn. De invalshoek is om de effecten van de dijkversterking op deze waarden in kaart te brengen, met als doel deze waarden zoveel mogelijk te behouden en mee te kunnen nemen in het ontwerp. Daarbij zijn de volgende aspecten in beschouwing genomen:

- UNSECO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies;
- Monumenten;
- Leesbaarheid cultuurhistorische waarden;
- Archeologische waarden.

In het achtergrondrapport Cultuurhistorie en Archeologie is de bestaande situatie voor dit thema beschreven. Ook is per aspect uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort. Van daaruit is de effectbeoordeling in het hoofdrapport opgesteld.

7.2 UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies

7.2.1 Effecten gebruiksfase

Voor het aspect Hollandse Waterlinies zijn in de gebruiksfase alle ingrepen die een wijziging in de ruimtelijke verschijningsvorm van de waterlinie betekenen relevant. Aangezien de Lekdijk over grote lengte onderdeel is van de hoofdverdedigingslijn, vallen alle ingrepen aan de dijk hieronder.

Voor de beoordeling van de impact op UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies wordt dezelfde waardering toegepast die is gebruikt in de HIA, die in eerdere fase van het project Culemborgse Veer-Beatrixsluis is uitgevoerd (*Heritage Impact Assessment Nieuwe Hollandse Waterlinie en overige cultuurhistorie Dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis, Vestigia, 8 april 2021*). De Heritage Impact Assessment (HIA) (zie bijlage bij het Achtergrondrapport) is gebruikt om het effect van voorgenomen ingrepen op erfgoedwaarden te bepalen. Hierin is getoetst of de in aanmerking komende ingrepen invloed hebben op de Outstanding Universal Value van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. Dit is gerapporteerd in het document Heritage Impact Assessment Nieuwe Hollandse Waterlinie en overige cultuurhistorie Dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis (Vestigia, april 2021).

Aan de dijk zullen in het kader van waterveiligheid en/of GOP grondingrepen worden uitgevoerd in de vorm van taludverflauwingen en/of het ophogen van bestaande bermen.

De grondwerkzaamheden hebben op het grootste gedeelte van de dijk geen effect op de integriteit en authenticiteit van de Waterlinie. Hoewel de ruimtelijke vorm van de dijk licht wijzigt, is de dijk (hoofdweerstandslijn) nog steeds een herkenbaar landschapselement en een duidelijk onderdeel van de militaire geschiedenis van de Waterlinie. Het aanbrengen van taludverflauwingen en bermen raakt op enkele locaties de vroegere inundatiekommen, maar omdat de begrenzingen van die kommen in het huidige landschap niet helder zichtbaar zijn door plaatselijke verhogingen in het landschap en/of bebouwing, heeft dit geen noemenswaardige impact op de authenticiteit van het werelderfgoed. Dit levert een neutrale score (0) op.

Uitzondering hierop vormen dijkvak 6 (Fort Honswijk) en dijkvak 8 (Werk aan de Groeneweg). Hier raakt de dijk direct een militair werk van de Waterlinie.

Bij Fort Honswijk wordt de fortwal aangepast om de ondergrondse constructie te kunnen plaatsen. Daarbij wordt ook een taludverflauwing toegepast. Dit betekent een directe wijziging aan het fort. De plaatsing van deze damwand zorgt mogelijk voor een verbreding van de kruin van de fortwal. Hierdoor zal ook de teenlijn van het talud opschuiven. De verbreding is een worst case, voor het geval de installatie voor het plaatsen van de damwand niet op de voorkeurslocatie kan werken in verband met de aanwezige bomen. Als de wand wel op de voorkeurslocatie kan worden geplaatst, is de verandering van het talud nihil.

De vorm en functie van de fortwal blijven duidelijk, waardoor de authenticiteit niet wordt aangetast. Wel betekent dit een aantasting van de intactheid van het fort, en daarmee de integriteit van het attribuut (score --). Dit is dus de beoordeling van de worst case situatie. Rondom het fort wordt geen beheerpad aangelegd. Hierdoor is er geen impact van GOP op de integriteit en authenticiteit van het erfgoed (score 0).

Bij het Werk aan de Groeneweg raakt de taludverflauwing het perceel van het Werk. Hierbij worden geen kenmerkende inrichtingselementen als loopgraven of schuilplaatsen geraakt. Dit betekent een directe wijziging aan het attribuut, maar deze wijziging is beperkt. De vorm en functie van het Werk aan de Groeneweg blijven duidelijk, evenals de relatie met de dijk, waardoor de authenticiteit niet wordt aangetast. Wel betekent dit een geringe aantasting van de intactheid van het werk, en daarmee de integriteit van het attribuut (score -).

Daarnaast worden constructies toegepast die via wijzigingen in grondwaterstanden- en stromingen invloed zouden kunnen hebben op de integriteit en de authenticiteit van de Waterlinie. Deze constructies komen op twee locaties nabij werken van de Nieuwe Hollandse Waterlinie te staan: bij Kazemat Vreeswijk-Oost en bij Fort Honswijk. Op geen van beide locaties wordt een significant effect op de grondwaterstand ter plaatse van de werken van de Waterlinie berekend, dus dit heeft geen invloed op de effectbeoordeling.

Effecten koppelpoort icoongebied

De maatregelen in het kader van het icoongebied hebben een positief effect op het werelderfgoed Hollandse Waterlinies. De ingrepen versterken de relatie tussen de verschillende attributen van de waterlinie en het omliggende landschap. Dit verbetert de authenticiteit van het erfgoed. Denk aan de Batterij Noordelijke Lekdijk die op basis van de historische vormgeving wordt teruggebracht.

Effecten koppelpoort inlaatsluis

Het zichtbaar maken van de inlaatsluis is vanzelfsprekend positief voor de (beleefbaarheid) van de cultuurhistorische waarde van dit element van de Hollandse Waterlinie; deze ingreep is daar immers voor bedoeld.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	0	0
2a	0	0
2b	NVT	0
2c	0	0
3a	NVT	0
3b	NVT	0
3c	0	0

3d	NVT	0
3e	0	0
4a	NVT	0
4b	NVT	0
4c	NVT	0
5a	NVT	0
5b	NVT	0
6 Dijkversterking	--	0
6 Beheeropgave	NVT	0
7a	NVT	0
7b	NVT	0
7c	NVT	0
8	NVT	-
9a	NVT	0
9b	NVT	NVT (geen NHW)
9c	NVT	NVT (geen NHW)
9d	NVT	NVT (geen NHW)
Totaal	0	0

Tabel 7-1 Effectscores UNESCO Werelderfgoed gebruiksfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

** In dijkvak 6 (zie afbeelding hieronder) is er een waterveiligheidsopgave bij de fortwal. Hier wordt een dijkversterking uitgevoerd, maar is er geen beheeropgave/GOP. Ten westen en ten oosten van het fort (maar nog binnen dijkvak 6) staat een beheeropgave/GOP ingetekend, maar is er geen sprake van een waterveiligheidsopgave. Aangezien de locatie van de maatregelen verschilt beoordelen we hier de dijkversterking los van de beheeropgave.



Figuur 7-1 waterveiligheidsopgave en maatregelen rondom de fortwal

7.2.2 Effecten aanlegfase

De mogelijke effecten van trillingen tijdens de aanlegfase zijn beschreven in het hoofdstuk Trillingen. Verder zijn er geen effecten van de aanlegfase op dit aspect (n.v.t.).

7.3 Monumenten

7.3.1 Effecten gebruiksfase

Voor het aspect monumenten zijn alle ingrepen nabij monumenten die een wijziging in de ruimtelijke verschijningsvorm van de dijk betekenen relevant. Dit betreft dijkvak 1 (Beatrixsluis); dijkvak 2c (Lekdijk Oost 1); dijkvak 3d (Oud Slijkerveer); dijkvak 5a (Lekdijk 70); dijkvak 5b (Snellesteyn); dijkvak 7b (Lekdijk 48-50); dijkvak 7c (Lekdijk 34-36 en 38); dijkvak 9a (Lekdijk 30); en dijkvak 9d (Lekdijk 12a en 14-16). Op als deze dijkvakken speelt een taludverflauwing, en bij dijkvak 2c wordt ook een steunberm verhoogd.

Aangezien de impact sterk verschilt per monument is deze beoordeling per dijkvak uitgevoerd. Zoals beschreven in het hoofdstuk Watersysteem en bodem kunnen verticale constructies grondwaterstanden- en stromingen beïnvloeden. Aangezien dergelijke constructies niet voorkomen nabij monumenten speelt een verandering in het grondwater geen rol in deze effectbeoordeling.

Dijkvak 1

Het monumentale deel van de Beatrixsluis betreft de oude sluiskolken. Aan de oostzijde, dus de zijde waar project CUB ligt, is een extra sluiskolk toegevoegd die niet monumentaal is. Daardoor grenst de dijk niet aan het monumentale deel van de sluis. In de gebruiksfase is er dan ook geen impact van de dijkversterking op het monument (score 0).

Dijkvak 2c

In dijkvak 2c staat binnendijks het gemeentelijk monument Lekdijk Oost 1. Hier wordt de bestaande berm opgehoogd. Deze berm vouwt zich als het ware om het erf van de boerderij heen. Hierdoor wordt het monument zelf niet geraakt, maar wordt de beleving van het monument wel gewijzigd. Dit is een kleine aantasting van de belevingswaarde (score -), omdat het monument met erf verder geheel intact blijft.

Dijkvak 3d

In dijkvak 3d staat de rijksmonumentale woning Oud Slijkerveer (Lekdijk 78) op de dijkkruijn. Op en rond het erf van de woning worden geen werkzaamheden uitgevoerd. Net buiten het erf wordt het dijktaalud hersteld. Echter heeft dat geen impact op de belevingswaarde van het monument (score 0).

Dijkvak 5a

In Dijkvak 5a staat het gemeentelijk monument Lekdijk 70 vlak aan de binnendijkse dijkteen. Ter plaatse van het monument worden geen werkzaamheden uitgevoerd aan het binnendijks talud, maar de werkzaamheden zullen wel het erf en enkele bomen op het erf raken. Dit is een kleine aantasting van de belevingswaarde van het monument (score -).

Dijkvak 5b

In Dijkvak 5b staat het rijksmonument boerderij 'Snellesteyn' (Lekdijk 66) vlak aan de binnendijkse dijkteen. Ter plaatse van het monument zullen de werkzaamheden aan het dijktaalud tot dicht bij het erf komen en daardoor dicht bij de rij monumentale leilindes. Dit is een kleine aantasting van de belevingswaarde van het monument (score -).

Dijkvak 7b

In dijkvak 7b staat het rijksmonument Lekdijk 48-50 aan de binnendijkse zijde. Ter plaatse van het monument wordt het binnendijkse talud hersteld, maar vanwege de afstand tussen de dijkteen en het monument heeft dat geen impact op de belevingswaarde (score 0). De dijktrap naar het erf maakt onderdeel uit van de belevingswaarde, deze wordt behouden en/of hersteld na de taludwerkzaamheden.

Dijkvak 7c

In dijkvak 7c staan de gemeentelijk monumenten Lekdijk 34-36 en Lekdijk 38 aan de binnendijkse zijde. Ter plaatse van de monumenten wordt het binnendijkse talud hersteld, maar vanwege de afstand tussen de dijkteen en de monumenten heeft dat geen impact op de belevingswaarde (score 0). De dijktrappen naar de erven maken onderdeel uit van de belevingswaarde van het erf i.r.t. het monument, deze worden behouden en/of hersteld na de taludwerkzaamheden.

Dijkvak 9a

In Dijkvak 9a bevindt zich het gemeentelijk monument Lekdijk 30 aan de binnendijkse zijde. Ter plaatse van het monument wordt het binnendijkse talud hersteld, maar vanwege de afstand tussen de dijkteen en het monument heeft dat geen impact op de belevingswaarde (score 0).

Dijkvak 9d

In Dijkvak 9d bevinden zich de gemeentelijk monumenten Lekdijk 12a en Lekdijk 14-16 aan de binnendijkse zijde. Ter plaatse van de monumenten wordt het binnendijkse talud hersteld. Bij Lekdijk 12a heeft dit vanwege de afstand tussen de dijkteen en het monument geen impact op de belevingswaarde. Bij Lekdijk 14-16 is de afstand kleiner en reikt het taludherstel tot aan de erfgrans van de boerderij. Hierdoor wordt het monument zelf niet geraakt, maar wordt de beleving van het monument wel gewijzigd. Dit is een kleine aantasting van de belevingswaarde, omdat het monument met erf en monumentale bomen verder geheel intact blijft. De dijktrap naar het erf maakt onderdeel uit van de belevingswaarde van het erf, deze wordt behouden en/of hersteld na de taludwerkzaamheden.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	0	0
2a	NVT	
2b	NVT	
2c	-	-
3a	NVT	
3b	NVT	
3c	NVT	
3d	NVT	0
3e	NVT	
4a	NVT	
4b	NVT	
4c	NVT	

5a	NVT	-
5b	NVT	-
6 Dijkversterking**	NVT	
6 Beheeropgave**	NVT	
7a	NVT	
7b	NVT	0
7c	NVT	0
8	NVT	
9a	NVT	0
9b	NVT	
9c	NVT	
9d	NVT	-
Totaal		-

Tabel 7-2 Effectscores monumenten gebruiksfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

7.3.2 Effecten aanlegfase

De kans op schade door trillingen speelt een rol in de aanlegfase bij monumenten. Dit is beoordeeld in hoofdstuk Trillingen.

7.4 Cultuurhistorische waarden

7.4.1 Effecten gebruiksfase

Voor het aspect cultuurhistorische waarden zijn in de gebruiksfase alle ingrepen nabij cultuurhistorische waarden en structuren relevant die een wijziging in de ruimtelijke verschijningsvorm van de dijk betekenen. Dit betekent dat grondwerkzaamheden langs het overgrote deel van de dijk relevant zijn, aangezien cultuurhistorische landschapsstructuren zoals boerderijlinten en kavelstructuren langs een groot deel van de dijk voorkomen.

Aangezien de impact in de gebruiksfase vooral impact heeft op historische landschapsstructuren als boerderijlinten en kavelstructuren, die langs de gehele dijk lengte voorkomen, wordt deze beoordeling over de gehele lengte van de dijk bekeken. Waar nodig wordt toegespitst op specifieke attributen.

Aan de dijk zullen in het kader van waterveiligheid en/of GOP grondingrepen worden uitgevoerd in de vorm van taludverflauwingen en/of het ophogen van bestaande bermen. Daarnaast worden constructies toegepast, maar aangezien deze na aanleg geen ruimtelijke wijziging behelzen hebben ze geen effect op de cultuurhistorische waarden.

De werkzaamheden zullen geen impact hebben op de cultuurhistorische waarden. De wielen, kleiputten, verhoefslagpalen, boerderijlinten en kavelstructuren worden niet of zeer beperkt geraakt door de grondwerkzaamheden.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	0	0

2a	0	0
2b	NVT	0
2c	0	0
3a	NVT	0
3b	NVT	0
3c	0	0
3d	NVT	0
3e	0	0
4a	NVT	0
4b	NVT	0
4c	NVT	0
5a	NVT	0
5b	NVT	0
6 Dijkversterking**	0	0
6 Beheeropgave**	NVT	0
7a	NVT	0
7b	NVT	0
7c	NVT	0
8	NVT	0
9a	NVT	0
9b	NVT	0
9c	NVT	0
9d	NVT	0
Totaal	0	0

Tabel 7-3 Effectscores cultuurhistorische waarden gebruiksfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

7.4.2 Effecten aanlegfase

Dit aspect is niet van toepassing voor de aanlegfase, omdat in die fase geen aanvullende impact plaatsvindt op de cultuurhistorische waarden die in dit criterium beoordeeld worden.

7.5 Archeologische waarden

7.5.1 Effecten gebruiksfase

In de gebruiksfase van de dijk zijn er geen effecten op archeologische waarden (n.v.t.).

7.5.2 Effecten aanlegfase

Het graven in de grond ten behoeve van de aanlegwerkzaamheden of het extra belasten van de bodem kan impact hebben op archeologische waarden die zich in de bodem bevinden.

Voorafgaand aan de ingrepen dient in kaart te worden gebracht of bij de maatregelen mogelijk archeologische waarden in het geding kunnen raken.

Adviesbureau Vestigia heeft een bureauonderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van archeologische waarden in het studiegebied. Doel van het archeologisch bureauonderzoek was

vast te stellen of er in het plangebied sprake is (of kan zijn) van archeologische resten die bij eventuele ingrepen verstoord dreigen te worden. Hiertoe is eerst een bureauonderzoek verricht, waarbij voor het plangebied een specifiek archeologisch verwachtingsmodel is opgesteld. Deze verwachting in het veld getoetst door middel van een inventariserend booronderzoek. De rapporten van Vestigia zijn de basis voor de bevindingen in dit MER-onderzoek. Deze zijn als bijlage beschikbaar^{3 4 5 6 7}.

De ingrepen ten behoeve van de waterveiligheidsopgave hebben de vorm van het plaatselijk aanbrengen van een verticale constructie tegen piping (en voor stabiliteit), en het verflauwen van het talud. In het eerste geval is er meestal sprake van damwanden, maar bestaat de archeologisch relevante ingreep voornamelijk uit het voorafgaand afgraven van een sleuf van enkele meters breed en ca. 1 m diep (dijkvak 1 en 2a). Voor taludverflauwing (dijkvak 2a en 2c) bestaat de ingreep uit het afgraven van de leeflaag van ca. 30 cm, waarna het talud wordt opgehoogd en de leeflaag weer wordt teruggebracht. Voor het aanbrengen van een stabiliteitsberm bestaat de ingreep uit het afgraven van de leeflaag van ca. 30 cm, waarna het talud met ca. 50 cm klei wordt opgehoogd en de leeflaag weer wordt teruggebracht. De dijkvakken 1 t/m 2c bevinden zich binnen de gemeente Nieuwegein; dijkvakken 2c, 3c,3e en Fort Honswijk bevinden zich in de gemeente Houten.

Tijdens het veldonderzoek zijn in de boringen voornamelijk opgebrachte lagen aangetroffen, afkomstig van opeenvolgende dijkversterkingen. In twee boringen is natuurlijk sediment aangetroffen, op 250 en op 350 cm -mv, dus ruim onder de geplande aanlegdiepte van de werksleuf op 1 m -mv. De natuurlijke sedimenten bestaan uit zwak ziltige klei met zandlensjes en detrituslagen. Het gaat hier waarschijnlijk om komklei met crevassegeultjes gezien de gelaagdheid. Aan de westzijde van het plangebied zijn, zoals verwacht, geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van de Benschop stroomgordel aangetroffen binnen het boorbereik.

De natuurlijke ondergrond bevindt zich op tenminste 250 cm -mv. In de top van, of in deze natuurlijke afzettingen zijn geen bodems of kenmerken van bodemvorming aangetroffen. Ook binnen de ophoging zijn geen directe aanwijzingen aangetroffen dat binnen het plangebied sprake is geweest van archeologische laag afkomstig van een bijvoorbeeld een boerderij met erf, of een vroegere terp die door de latere dijkversterkingen is overdekt/geëgaliseerd. Tijdens het veldonderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. In geen van de boringen zijn kenmerken van bodemvorming, lak- of cultuurlagen of archeologische indicatoren aangetroffen. De archeologische verwachting was met name gericht op het historisch bebouwingslint uit de Late Middeleeuwen/Nieuwe tijd. Tijdens het booronderzoek zijn geen aanwijzingen aangetroffen dat hiervan binnen het boorbereik sprake is. Daarnaast zijn de afzettingen onder de ophogingslagen van de dijk niet geschikt voor bewoning. De archeologische verwachting voor deze periode kan daarom eveneens worden bijgesteld naar laag.

³ Vestigia, Amersfoort, 31 januari 2023, Aanvullend archeologisch vooronderzoek in het kader van de geplande dijkversterking tussen Culemborgse Veer en Beatrixsluis (gemeenten Nieuwegein en Houten) *Een Archeologisch bureauonderzoek* - V22-5041

⁴ Vestigia, Amersfoort, 31 januari 2023, Aanvullend archeologisch vooronderzoek in het kader van de geplande dijkversterking tussen Culemborgse Veer en Beatrixsluis (gemeenten Nieuwegein en Houten) *Een Archeologisch bureauonderzoek* - V22-5041

⁵ Vestigia, Amersfoort, 3 april 2023, Archeologisch vooronderzoek in het kader van de geplande dijkversterking tussen Culemborgse Veer en Beatrixsluis (gemeenten Nieuwegein en Houten) - V23-5326

⁶ Vestigia, Amersfoort, 16 augustus 2023, Archeologisch vooronderzoek in het kader van de geplande dijkversterking tussen Culemborgse Veer en Beatrixsluis (gemeenten Nieuwegein en Houten) - V23-5326

⁷ Vestigia, Amersfoort, 9 oktober 2023, Archeologisch vooronderzoek in het kader van de geplande dijkversterking tussen Culemborgse Veer en de Prinses Beatrixsluizen Uiterwaarden Honswijkerwaard en Steenwaard, gemeente Houten *Ruimtelijk advies op basis van een inventariserend veldonderzoek d.m.v. boringen (verkenkende fase)* - V23-5367

Tijdens het veldonderzoek is geconstateerd dat zich binnen het bereik van de werksleuf en een meter daaronder, de archeologische verwachting kan worden bijgesteld naar laag. De geplande werkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de verticale constructie/Heavescherm kunnen daarom doorgaan zonder dat er vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd. Er zijn geen effecten op archeologische waarden te verwachten.

Effecten koppelproject uiterwaarden

Uit archeologisch vooronderzoek ter plaatse van de geplande grondwerkzaamheden zijn geen kenmerken van bodemvorming of andere archeologische indicatoren aangetroffen. Daarmee is de archeologische verwachting laag en kunnen de werkzaamheden worden uitgevoerd zonder verder vervolgonderzoek.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	0	0
2a	0	0
2b	NVT	0
2c	0	0
3a	NVT	0
3b	NVT	0
3c	0	0
3d	NVT	0
3e	0	0
4a	NVT	0
4b	NVT	0
4c	NVT	0
5a	NVT	0
5b	NVT	0
6 Dijkversterking**	0	0
6 Beheeropgave**	NVT	0
7a	NVT	0
7b	NVT	0
7c	NVT	0
8	NVT	0
9a	NVT	0
9b	NVT	0
9c	NVT	0
9d	NVT	0
Totaal	0	0

Tabel 7-4 Effectscores archeologie aanlegfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

7.6 Conclusies

Landschap, cultuurhistorie, archeologie	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase
UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies	-	n.v.t	0	n.v.t
Monumenten	0	n.v.t	-	n.v.t
Cultuurhistorische waarden	0	n.v.t	0	n.v.t
Archeologische waarden	n.v.t	0	n.v.t	0

Tabel 7-5 Effectbeoordeling Cultuurhistorie en Archeologie

UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies

Voor de Nieuwe Hollandse Waterlinie is de impact op de meeste dijkvakken niet noemenswaardig. Hoewel de vorm van de dijk licht wijzigt door taludverflauwingen en het aanbrengen van een berm bij Dijkvak 2c, blijft de dijk (tevens hoofdweerstandslijn) een herkenbaar landschapselement en een duidelijk onderdeel van de militaire geschiedenis van de Waterlinie. Uitzondering vormen dijkvakken 6 en 8, waar de dijk respectievelijk Fort Honswijk en het Werk aan de Groeneweg raakt. Hier zullen aanpassingen in het talud een kleine aantasting van de intactheid van de militaire werken betekenen, waarmee de integriteit van deze attributen van het werelderfgoed geschaad wordt. In beide gevallen is deze aantasting gering.

Monumenten

Voor het overgrote deel van de overige monumenten (dus monumenten die geen onderdeel zijn van werelderfgoed Waterlinies, en niet als archeologisch monument zijn aangemerkt) is de impact van de werkzaamheden in de gebruiksfase zeer beperkt.

Uitzondering vormt het gemeentelijk monument Lekdijk Oost 1, waar de belevingswaarde licht wordt aangetast door de berm van dijkvak 2c. Bij monumenten Lekdijk 14-16 (gemeentelijk), Lekdijk 66 (rijksmonument) en Lekdijk 70 (gemeentelijk) wordt de belevingswaarde licht aangetast door de ingrepen vanuit de beheeropgave.

Cultuurhistorische waarden

De werkzaamheden zullen geen impact hebben op overige cultuurhistorische waarden. De wielen, kleiputten, boerderijlinten en kavelstructuren worden niet of zeer beperkt geraakt door de grondwerkzaamheden.

Archeologie

Tijdens het veldonderzoek zijn geen archeologische indicatoren aangetroffen. In geen van de boringen zijn kenmerken van bodemvorming, lak- of cultuurlagen of archeologische indicatoren aangetroffen. De archeologische verwachting is bijgesteld naar laag. Er zijn daarom geen effecten op archeologische waarden.

8. Landschap: dijktracé en inpassing

8.1 Inleiding

Het thema dijktracé en inpassing richt zich op de kenmerken van de nieuwe dijk en de manier waarop deze zich in de omgeving manifesteert. Daarbij zijn de volgende aspecten in beschouwing genomen:

- Schaal en continuïteit van de dijk
- Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk
- Ligging t.o.v. huidig dijktracé
- Aansluiting bij landschappelijke structuren

In het achtergrondrapport bij het MER is de bestaande situatie voor dit aspect beschreven. Ook is per criterium uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort. Van daaruit is de effectbeoordeling in het hoofdrapport opgesteld.

Ten behoeve van de goede landschappelijke inpassing van de dijk is een Inpassingsplan gemaakt.

8.2 Schaal en continuïteit van de dijk

Voor dit criterium is alleen de gebruiksfase (permanente effecten) van belang. Aangezien dit criterium gaat over de continuïteit van de ruimtelijke verschijningsvorm van de noordelijke Lekdijk zijn alle ingrepen in grond relevant voor de effectbeoordeling. Dat zijn aanpassingen aan de kruin, taluds en teenlijn.

8.2.1 Effecten gebruiksfase

Voor de waterveiligheidsopgave zijn een aantal dijkvakken waar het talud onder de kruin aan binnenzijde verflauwd wordt naar een helling van 1:3,5. Dit is een afwijking ten opzichte van het standaard dijkprofiel wat een taludhelling van 1:3 krijgt. Het betreft de dijkvakken 2a, 2c, 3c en 3e. De lichte verflauwing van het talud betekent dat er een kleine verandering zal zijn in de continuïteit van de dijk op ca. 15% van het dijktracé. Omdat het alleen gaat om een minimale verandering die nauwelijks invloed heeft op de continuïteit van de dijk is dit onderdeel niet doorslaggevend in de score.

Door de aanpassingen en het herstel aan de dijk taluds in het kader van de beheeropgave wordt de dijk over grote delen sterker herkenbaar als een samenhangende lijn met een continu profiel. De beheerstroken langs de binnen- en buitenteen van de dijk liggen overwegend op maaiveld en worden integraal beheerd als onderdeel van het dijk talud. Ze zijn daardoor niet prominent aanwezig in het ruimtelijk beeld en hebben zodoende geen doorslaggevende impact op de schaal en continuïteit van het dijkprofiel.

De op- en afritten die de kruin met de beheerstroken verbinden zorgen voor vele nieuwe uitstulpingen aan de dijk. Vooral aan de binnendijkse zijde resulteert dit in tientallen nieuwe beheerafritten die zijn gesitueerd in de oksel van bestaande erfafritten, of parallel aan bestaande op- en afritten. Dit doet afbreuk aan de continue hoofdvorm van de dijk. Aan buitendijkse zijde is het aantal nieuwe beheerafritten beperkt en het effect op de continuïteit van de dijk minimaal. Dit wordt beoordeeld als negatief punt. Hierdoor valt de beoordeling uit op score -.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
Dijk als geheel van Culemborgse veer - Beatrixsluis	-	-
Totaal	-	-

Tabel 8-1 Effectscores schaal en continuïteit gebruiksfase

8.2.2 Effecten aanlegfase

Niet beoordeeld.

8.3 Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk

Voor dit criterium is alleen de gebruiksfase (permanente effecten) van belang. Hierbij zijn alle ingrepen in grond relevante ingrepen. Dat zijn dus het aanbrengen van bermen; taludverflauwing en taludherstel (zowel voor waterveiligheid als beheeropgave) en het aanbrengen van een beheerstrook met op- en afritten.

Hieronder wordt per type ingreep beschreven wat daarvan de invloed of de hoofdvorm van de dijk is, en op welke dijkvakken deze effecten spelen om zodoende een effectscore te kunnen geven.

8.3.1 Effecten gebruiksfase

Werkzaamheden dijk

In het kader van de waterveiligheidsopgave wordt in dijkvakken 2a, 2c, 3c en 3e het dijkta-
lud verflauwd naar 1:3,5. In de gebruiksfase geeft deze taludverflauwing een kleine verandering in
het dijkprofiel aan de binnendijkse zijde. Dit is een extra verflauwing ten opzichte van de
beheeropgave is in strijd met de richtlijnen van het Ruimtelijk Kwaliteitskader, daarom is het een
kleine aantasting van de hoofdvorm van de dijk. Zodoende wordt bij deze dijkvakken een -
gescoord.

In dijkvak 1 en dijkvak 2a wordt een constructie aangebracht voor het faalmechanisme piping.
Dit zal geen invloed hebben op de vorm van de dijk omdat de constructie onder het maaiveld
wordt aangebracht. In Dijkvak 2c wordt de bestaande berm verhoogd voor de
waterveiligheidsopgave. De verhoogde berm is zodanig ontworpen dat die aansluit bij de
bestaande berm, en er dus geen extra bermaluds zullen ontstaan. Dit is geen doorslaggevende
wijziging aan de hoofdvorm van de dijk. Dit verandert niets aan de negatieve score (-) die al
gegeven wordt in het kader van de taludverflauwing.

Ter hoogte van dijkvak 6 (de fortwal van Fort Honswijk) heeft de dijk een afwijkende
vormgeving, omdat het een fortwal betreft. Ondanks dat de dijk hier niet de herkenbare Lekdijk-
vorm heeft, is ook dit 'fortwalprofiel' een kenmerkend onderdeel van de vormgeving van de dijk.
Voor de faalmechanismehoogte wordt een constructie in de dijk aangebracht en wordt de kruin
van de dijk verbreed aan buitendijkse zijde. Hierdoor wijzigt het 'fortwalprofiel': het bovenste
deel van het profiel van de fortwal buigt als het ware naar buiten door de verbreding van de
dijkkruin. Hoewel het ontwerp hiervan al zo goed mogelijk geoptimaliseerd is, waardoor de
teenlijn van de dijk niet verplaatst hoeft te worden, wordt afgeweken van het historische profiel.
Dit wordt beoordeeld als een kleine aantasting van de hoofdvorm van de dijk (score -).

Werkzaamheden beheeropgave

In het kader van de beheeropgave worden dijktaluds aangepast en hersteld tot een talud van 1:3. Deze taludhelling valt binnen de eisen van het RKK en wordt daarom beoordeeld als een neutrale impact op de hoofdvorm van de dijk.

Daarnaast wordt langs de dijk buitendijks een beheerstrook aangelegd. Op de meeste plaatsen ligt deze op het maaiveld en heeft daardoor geen impact op de hoofdvorm van de dijk. Bij dijkvakken 5a, 5b, 9a en 9d wordt de beheerstrook voor een deel verhoogd aangelegd i.v.m. droogleggingseisen. Omdat door de hogere ligging een dijkvoet ontstaat wordt afgeweken van de gewenste hoofdvorm van de dijk, waarbij het dijktalud direct zou moeten aansluiten op het maaiveldniveau van de uiterwaard. Dit wordt beoordeeld als negatief effect op de hoofdvorm van de dijk (score - - voor de betreffende dijkvakken).

Tegelijk met de aanleg van de beheerstrook worden ook op- en afritten voor beheer toegevoegd. Omdat deze slechts lokaal invloed hebben op de vorm van de dijk worden deze beoordeeld als een neutrale impact op de hoofdvorm van de dijk.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	0	0
2a	-	-
2b	NVT	0
2c	-	-
3a	NVT	0
3b	NVT	0
3c	-	-
3d	NVT	0
3e	-	-
4a	NVT	0
4b	NVT	0
4c	NVT	0
5a	NVT	--
5b	NVT	--
6 Dijkversterking**	-	-
6 Beheeropgave**	NVT	0
7a	NVT	0
7b	NVT	0
7c	NVT	0
8	NVT	0
9a	NVT	--
9b	NVT	0
9c	NVT	0
9d	NVT	--
Totaal	-	-

Tabel 8-2 Effectscores schaal en continuïteit gebruiksfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

8.3.2 Effecten aanlegfase

Niet beoordeeld.

8.4 Ligging t.o.v. huidig dijktracé

Voor dit criterium is alleen de gebruiksfase (permanente effecten) van belang. De aanlegfase (tijdelijke effecten) is niet relevant voor dit criterium. Bij dit criterium wordt beoordeeld of de ligging van de dijk wordt aangepast.

8.4.1 Effecten gebruiksfase

De dijkversterking met beheeropgave heeft geen effect op de ligging van het dijktracé. Hierdoor krijgen alle dijkvakken een neutrale score voor dit criterium en is een neutrale score gegeven voor de dijk als geheel van Culemborgse veer tot Beatrixsluis.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
Dijk als geheel van Culemborgse veer - Beatrixsluis	0	0
Totaal	0	0

Tabel 8-3 Effectscores ligging dijktracé gebruiksfase

8.4.2 Effecten aanlegfase

Niet beoordeeld.

8.5 Aansluiting bij landschappelijke structuren

Voor dit criterium is alleen de gebruiksfase (permanente effecten) van belang. Relevante ingrepen zijn ingrepen die het ruimtebeslag of de uiterlijke verschijningsvorm van de dijk veranderen. Dat zijn dus alle maatregelen in grond, of wijziging van materialen zoals de toevoeging van de beheerstrook of het aanbrengen van de bloemrijke dijk.

8.5.1 Effecten gebruiksfase

Werkzaamheden dijk en beheeropgave

Over vrijwel de gehele lengte van de dijk wordt op het buitendijkse talud een bloemrijke biodiverse dijkbekleding aangebracht. Hierdoor loopt het buitendijkse natuurlandschap door tot aan de kruin van de dijk, wat overeenkomt met de principes uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader. De dijk als grens tussen het binnendijkse agrarische landschap en het buitendijkse natuurlandschap wordt hiermee versterkt. Dit wordt voor alle dijkvakken beoordeeld als positief effect (+). Bij dijkvak 1 zullen zowel het binnendijkse- als buitendijkse talud bloemrijk worden ingericht. Ook hier wordt een score + gegeven omdat een bloemrijke dijk en de biodiversiteit bijdraagt aan de landschappelijke structuren. De dijk als grens tussen binnen- en buitendijks is op dit deel van de dijk (kanaaldijk) minder relevant. De kanaaldijk heeft een afwijkend dijkprofiel t.o.v. de Lekdijk en het buitendijkse gebied is industrieel ingericht voor de scheepvaart.

De grondwerkzaamheden aan de dijk, dus alle taludverflauwingen en het verhogen van de berm in dijkvak 2c, hebben allemaal weinig extra ruimtebeslag. De teenlijn van de dijk (en/of berm) zal nauwelijks verschuiven. Hierdoor veranderen deze grondwerken niets aan de

aansluiting van de dijk bij landschappelijke structuren en wordt deze impact neutraal beoordeeld (0).

Door de werkzaamheden aan dijk en beheeropgave moeten op meerdere plekken bomen verwijderd worden. In basis wordt dit beoordeeld bij het criterium houtopstanden (zie achtergrondrapportage ecologie). Op enkele plekken, die hieronder worden opgesomd, worden bomen geraakt die kenmerkend zijn voor het landschap. Dat betekent een negatief effect op de aansluiting op landschappelijke structuren (-). In combinatie met het positieve effect vanwege het bloemrijke biodiverse buitentalud levert dit op de betreffende dijkvakken een 0-score op. Dit geldt voor de volgende dijkvakken:

- Dijkvak 3b en 3c: rij beeldbepalende oude knotwilgen moet verplaatst worden;
- Dijkvak 9a: Grote beeldbepalende boom op binnentalud en kenmerkende wilgenrij worden verwijderd;
- Dijkvak 9d: Erfbeplanting wordt verwijderd.

Bij dijkvakken 5a, 5b, 9a en 9d wordt de beheerstrook voor een deel verhoogd aangelegd i.v.m. droogleggingseisen. Door deze hogere ligging ontstaat een dijkvoet waardoor het dijktaalud niet meer direct aansluit op de uiterwaard. Dit is in strijd met de eis uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader om het landschap zo dicht mogelijk tot aan de dijk, liefst tot op het dijktaalud, te laten doorlopen. Dit wordt beoordeeld als een negatief effect op de aansluiting op landschappelijke structuren (-). In combinatie met het positieve effect vanwege het bloemrijke biodiverse buitentalud levert dit op de betreffende dijkvakken een 0-score op. In dijkvak 9d levert de combinatie van het verwijderen van beplanting en de verhoogde buitenberm een - op.

Effecten koppelproject uiterwaarden

Met de ingrepen wordt in de Honswijkerwaard de rivierdynamiek teruggebracht. Deze hoort bij het uiterwaardlandschap en brengt een positieve landschappelijke waarde met zich mee. Door de hogere waterstand wordt het bestaande natuurlijke reliëf beter zichtbaar doordat laagtes bij gemiddelde rivierstanden onder water staan en hogere delen daar bovenuit steken. De structuren van de zomerkade en de oudhoevige kavelsloten worden enigszins aangetast. De relatie met Fort Honswijk, met het hooggelegen open terrein nabij het fort, blijft behouden. In de Steenwaard worden de historische kleiputten uitgediept of teruggebracht, zodat deze historische structuren weer zichtbaar worden. Met het uitbreiden van het areaal aan ooibos komt een historisch vegetatietype meer terug; ook dit is positief.

De effecten op landschappelijke structuren zijn overwegend positief (+).

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	+	+
2a	+	+
2b	NVT	+
2c	+	+
3a	NVT	+
3b	NVT	0
3c	+	0
3d	NVT	+
3e	+	+

4a	NVT	+
4b	NVT	+
4c	NVT	+
5a	NVT	0
5b	NVT	0
6 Dijkversterking**	+	+
6 Beheeropgave**	NVT	+
7a	NVT	+
7b	NVT	+
7c	NVT	+
8	NVT	+
9a	NVT	-
9b	NVT	+
9c	NVT	+
9d	NVT	-
Totaal	+	+

Tabel 8-4 Effectscores aansluiting landschappelijke structuren gebruiksfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

8.5.2 Effecten aanlegfase

Niet beoordeeld.

8.6 Conclusies

Dijktracé en inpassing	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase
Schaal en continuïteit profiel	-	n.v.t	-	n.v.t
Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk	-	n.v.t	0	n.v.t
Ligging t.o.v. huidig dijktracé	0	n.v.t	0	n.v.t
Aansluiting bij landschappelijke structuren	+	n.v.t	+	n.v.t

Tabel 8-5 Effectbeoordeling Dijktracé en inpassing

Schaal en continuïteit van de dijk

Door de aanpassingen en het herstel aan de dijktraluds in het kader van de beheeropgave wordt de dijk over grote delen sterker herkenbaar als een samenhangende lijn met een continu profiel.

De op- en afritten die de kruin met de beheerstroken verbinden zorgen echter voor vele nieuwe uitstulpingen aan de dijk. Dit doet afbreuk aan de continue hoofdvorm van de dijk.

Het negatieve effect van de op- en afritten kan worden gemitigeerd door de nieuwe op- en afritten in het kader van GOP te combineren met bestaande op- en afritten, ook als deze in particulier eigendom zijn. Daarnaast dienen de beheerstroken een groen karakter te krijgen om het karakter van de 'groene dijk' niet aan te tasten.

Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk

In het kader van de dijkversterkingsopgave wordt op dijkvakken 2a, 2c, 3c en 3e het dijktaalud verflauwd naar 1:3,5. Dit is een kleine aantasting van de hoofdvorm van de dijk, die volgens het ruimtelijk kwaliteitskader taluds van 1:3 of steiler zou moeten hebben. Ook de aanpassing van de fortwal van Fort Honswijk (dijkvak 6) wordt als lichte aantasting van de hoofdvorm van de dijk gezien: de hoofdvorm wijzigt hier, maar doordat de teenlijn behouden blijft is deze aantasting beperkt.

Vanuit het GOP wordt de buitendijkse beheerstrook bij dijkvakken 5a, 5b, 9a en 9d verhoogd aangelegd i.v.m. droogleggingseis. Door die verhoogde ligging ontstaat een dijkvoet, waardoor wordt afgeweken van de gewenste hoofdvorm van de dijk. Dit kan worden gemitigeerd door anders om te gaan met deze droogleggingseis, of door met beplanting het hoogteverschil tussen de beheerstrook en het maaiveld te maskeren.

Ligging t.o.v. huidig dijktracé

De dijkversterking met beheeropgave heeft geen effect op de ligging van het dijktracé.

Aansluiting bij landschappelijke structuren

Over vrijwel de gehele lengte van de dijk wordt op het buitendijkse talud een bloemrijke biodiverse dijkbekleding aangebracht. Hierdoor loopt het buitendijkse natuurlandschap door tot aan de kruin van de dijk, wat overeenkomt met de principes uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader. Dit wordt gezien als een positief effect.

De teenlijn van de dijk zal op de meeste plekken niet of nauwelijks verschuiven, waardoor geen impact is op aan de aansluiting van de dijk bij landschappelijke structuren. De verhoogde dijkvoet in dijkvakken 5a, 5b, 9a en 9d zorgt dat het dijktaalud niet meer direct aansluit op de uiterwaard. Dit is een licht negatief effect voor de aansluiting van de dijk op landschappelijke structuren.

In het kader van de dijk- en beheeropgave moeten op diverse locaties bomen gekapt worden. Hieronder vallen ook enkele bomen die onderdeel zijn van kenmerkende landschappelijke structuren. Dat geldt voor dijkvakken 3b, 3c, 9a en 9d. Dit is een negatief effect.

9. Wonen, werken en landbouw

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de dijkversterking op het thema Wonen, werken en landbouw beschreven. Hierbij zijn de volgende aspecten in beschouwing genomen:

- Wonen;
- Ruimtebeslag op gebouwen en percelen;
- Landbouw;
- Geluid.

Over deze aspecten zijn drie afzonderlijke achtergrondrapporten opgesteld:

- Wonen, werken en landbouw;
- Geluid.

In deze achtergrondrapporten is de bestaande situatie voor deze aspecten beschreven. Ook is per aspect uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort. Van daaruit is de effectbeoordeling in dit hoofdstuk opgesteld.

9.2 Wonen

9.2.1 Effecten gebruiksfase

Bij dit aspect is gekeken naar de verandering van de afstand tussen de woning en de dijk en naar verandering van lichtinval in de woning. Hierbij zijn alle ingrepen nabij woningen die een wijziging in de ruimtelijke verschijningsvorm van de dijk betekenen relevant. Dit betekent dat grondwerkzaamheden in de dijkvakken waar woningen nabij de dijk liggen relevant zijn. Dit betreft de volgende dijkvakken: 2c, 3b, 3c, 3d, 5a, 5b, 7b, 7c, 8, 9a, 9b, 9d.

Aangezien de impact in de gebruiksfase sterk verschilt per locatie is deze beoordeling per dijkvak bekeken. Dit zijn dijkvakken waarin effecten als gevolg van dijkversterkingsmaatregelen of groot onderhoud te verwachten zijn.

Dijkvak 2c

Bij Dijkvak 2c wordt het talud hersteld en de bestaande berm opgehoogd. Hierdoor komt de teen van de dijk dicht bij de woning te liggen. De berm eindigt voor de gevellijn. Het effect wordt daarom beoordeeld als een verslechtering (-) van het woongenot van 1 woning.

Dijkvak 3

Bij het merendeel van de woningen hebben de werkzaamheden nauwelijks effect op de aspecten die worden beoordeeld voor woongenot.

Bij één woning, die op de dijk zelf gericht is, is een ingreep op het erf nodig waarbij een boom gekapt moet worden. Dit betekent een matige verslechtering (-) van het woongenot voor 1 woning.

Bij Dijkvak 3c wordt het talud verflauwd en een beheerstrook aangebracht nabij een woning. Hier komt de teen van de dijk iets dicht bij het erf van de woning te liggen. Dit wordt gezien als een geringe impact en daarom als neutraal beoordeeld.

In dijkvak 3d liggen twee woningen: eentje op de dijkkruij en eentje aan de binnendijkse zijde. Bij de woning op de dijkkruij wijzigt niets op de aspecten die worden beoordeeld voor woongenot. Bij de woning aan binnendijkse zijde komt de teen van de dijk iets dicht bij het erf van de woning te liggen. Dit wordt gezien als een geringe impact en daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkvak 5

In dijkvak 5a zal de beheerstrook bij Lekdijk 70-72 en 66-68 dicht tegen de gevel aan komen te liggen en moet een klein deel van de erfbeplanting wijken voor de verflauwing en beheerstrook. Hierdoor komt de teen van de dijk significant dicht bij de woning te liggen. Daarnaast betekent dit een verandering van bruikbaarheid van het erf. Dit wordt beoordeeld als verslechtering (--) van het woongenot. Bij de andere woningen aan dit dijkvak, die iets verder van de dijk af staan, worden wel ingrepen gedaan aan het dijktaalud. Hier komt de teen van de dijk iets dicht bij het erf van de woning te liggen. Dit wordt gezien als een geringe impact en daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkvak 6

In dijkvak 6 zijn geen woningen. Een woning op enige afstand van het fort is Lekdijk 56a, maar deze is nu niet bewoond. Het effect op woongenot is als gevolg van de afstand neutraal (0).

Dijkvak 7

Bij dijkvakken 7b en 7c komt de teen van de dijk iets dicht bij het erf van de woningen te liggen als gevolg van taludherstel. Dit wordt gezien als een geringe impact en daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkvak 8

Bij dijkvak 8 komt de teen van de dijk iets dicht bij het erf van de woningen te liggen als gevolg van taludherstel. Dit wordt gezien als een geringe impact en daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Dijkvak 9

Bij dijkvak 9a t/m 9d komt de teen van de dijk iets dicht bij het erf van de woningen te liggen als gevolg van taludherstel. Dit wordt gezien als een geringe impact en daarom als neutraal (0) beoordeeld. Echter bij Lekdijk 14-16 in dijkvak 9d zal de beheerstrook vrijwel tegen de gevel aan komen te liggen en moet een klein deel van de erfbeplanting wijken voor de verflauwing en beheerstrook. Hierdoor komt de teen van de dijk significant dicht bij de woning te liggen. Daarnaast betekent dit een verandering van bruikbaarheid van het erf. Dit wordt beoordeeld als verslechtering (--) van het woongenot.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	NVT	NVT
2a	NVT	NVT
2b	NVT	NVT
2c	-	-
3a	NVT	
3b	NVT	-
3c	0	0
3d	NVT	0
3e	NVT	NVT
4a	NVT	NVT

4b	NVT	NVT
4c	NVT	NVT
5a	NVT	--
5b	NVT	0
6	NVT	NVT
7a	NVT	NVT
7b	NVT	0
7c	NVT	0
8	NVT	0
9a	NVT	0
9b	NVT	0
9c	NVT	NVT
9d	NVT	--
Totaal	-	0

Tabel 9-1 Effectscores gebruiksfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

9.2.2 Effecten aanlegfase

Dit criterium is niet beoordeeld voor de aanlegfase, omdat aantasting van woongenot door het veranderen van de lichtinval en de afstand van de dijk tot de woning vooral effect hebben in de gebruiksfase.

9.3 Ruimtebeslag op gebouwen en percelen

9.3.1 Effecten gebruiksfase

Voor dit criterium zijn alle ingrepen die nabij woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en bedrijfserven plaatsvinden relevant. Per ingreep is bepaald of ze effect hebben in de gebruiksfase (permanent effect) of in de aanlegfase (tijdelijk effect).

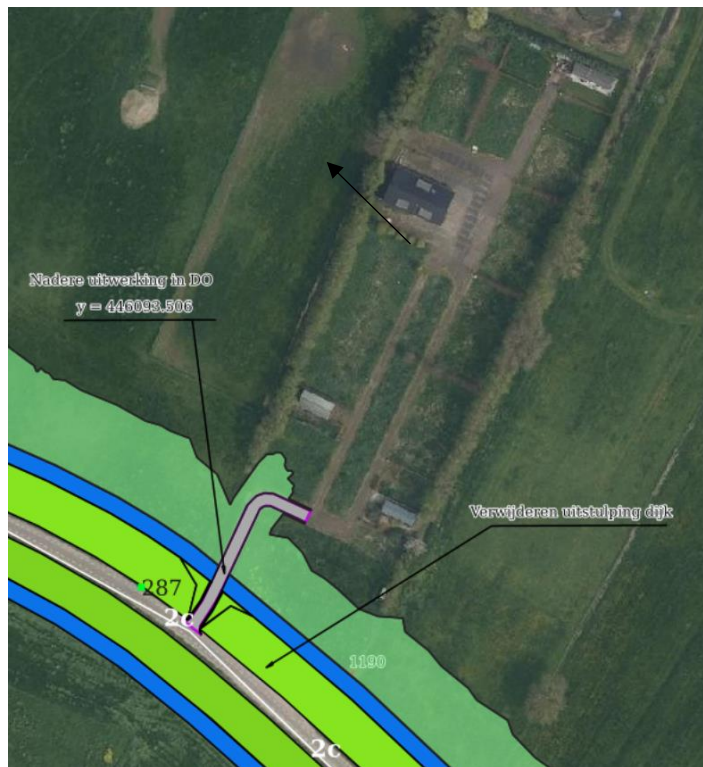
Dijkvak 1

In dijkvak 1 worden geen woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfserven geraakt. De score is daarom neutraal (0).

Dijkvak 2

In dijkvak 2a en 2b worden geen woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfserven geraakt. In dijkvak 2c wordt de bestaande berm opgehoogd.

In het dijkvak is er een raakvlak tussen de benodigde waterveiligheidsmaatregel en het bedrijfserf van camping de Kroon (zie figuur op de volgende pagina). De score is daarom negatief (--), omdat er een raakvlak is met 2 woningen.



Figuur 9-1 Raakvlak bedrijfsperceel camping de Kroon

Dijkvak 3

In dijkvak 3 worden geen woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfsserven geraakt. De score is daarom neutraal (0).

Dijkvak 4

In dijkvak 4 worden geen woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfsserven geraakt. De score is daarom neutraal (0).

Dijkvak 5

In dijkvak 5a zal de beheerstrook over de tuin en dicht bij de gevel van Lekdijk 66-68 en Lekdijk 70-72 komen te liggen. Aan de zijkant moet een deel van de erfbeplanting wijken en een aantal bomen worden gekapt. Dit wordt beoordeeld als negatief (--). In dijkvak 5b zijn geen raakvlakken met woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfsserven. Hier is het effect neutraal (0).

Dijkvak 6

In dijkvak 6 worden er geen woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfsserven geraakt. De score is daarom neutraal (0).

Dijkvak 7

In dijkvak 7 worden er geen woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfsserven geraakt. De score is daarom neutraal (0).

Dijkvak 8

In dijkvak 8 worden er geen woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfsserven geraakt. De score is daarom neutraal (0).

Dijkvak 9

In dijkvak 9a, 9b en 9c worden geen woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfserven geraakt. De score is in deze dijkvakken daarom neutraal (0). In dijkvak 9d zal de beheerstrook bij Lekdijk 14-16 over het erf lopen en dicht tegen de gevel aan komen te liggen. Aan de zijkant van de tuin moet een klein deel van de erfbeplanting wijken en een aantal bomen wordt gekapt. Dit wordt beoordeeld als licht negatief (-).

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	0	0
2a	0	0
2b	NVT	0
2c	--	--
3a	NVT	0
3b	NVT	0
3c	0	0
3d	NVT	0
3e	0	0
4a	NVT	0
4b	NVT	0
4c	NVT	0
5a	NVT	--
5b	NVT	0
6	0	0
7a	NVT	0
7b	NVT	0
7c	NVT	0
8	NVT	0
9a	NVT	0
9b	NVT	0
9c	NVT	0
9d	NVT	-
Totaal	0	0

Tabel 9-2 Effectcores gebruiksfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

9.3.2 Effecten aanlegfase

In de aanlegfase worden er werkstroken en depotlocaties gebruikt. Hierdoor is er extra ruimtebeslag ten opzichte van het ruimtebeslag door de dijk en de beheerstroken.

Dijkvak 1

In dijkvak 1 zijn er geen raakvlakken met de werkstrook en woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfserven. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Dijkvak 2

In dijkvak 2a en 2b zijn geen raakvlakken met de werkstrook en woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfserven. In dijkvak 2c wordt het erf oprit van Lekdijk Oost-1 geraakt en het bedrijfsperceel van Camping de Kroon geraakt door de werkstrook. Het effect wordt daarom beoordeeld als negatief (--), omdat er een raakvlak is met twee woningen.

Dijkvak 3

In dijkvak 3a t/m 3c en 3e zijn geen raakvlakken met de werkstrook en woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfserven. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Dijkvak 4

In dijkvak 4a t/m 4c zijn geen raakvlakken met de werkstrook en woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfserven. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Dijkvak 5

In dijkvak 5a zal de beheerstrook over de tuin en dicht bij de gevel van Lekdijk 66-68 en Lekdijk 70-72 komen te liggen. Aan de zijkant moet een deel van de erfbeplanting wijken en een aantal bomen worden gekapt. Dit wordt beoordeeld als negatief (--). In dijkvak 5b zijn geen raakvlakken met woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfserven. Hier is het effect neutraal (0).

Dijkvak 6

In dijkvak 6 zijn geen raakvlakken met de werkstrook en woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfserven. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Dijkvak 7

In dijkvak 7a t/m 7c zijn geen raakvlakken met de werkstrook en woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfserven. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Dijkvak 8

In dijkvak 8 is er geen raakvlak met de werkstrook en woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfserven. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Dijkvak 9

In dijkvak 9a is er een raakvlak tussen de werkstrook en het pad op het erf van de woning (-). In dijkvak 9b is een raakvlak met de een bak (bedoeld voor paardrijden), en bij twee woningen een raakvlak een klein deel van de tuin/erf en de werkstrook (--). Daarnaast wordt in dit dijkvak ook een stuk oprit geraakt van twee andere percelen. In dijkvak 9c is geen raakvlak met de werkstrook en woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en/of bedrijfserven. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0). In dijkvak 9d heeft de werkstrook een raakvlak met het erf van twee woningen, dit scoort negatief (--).

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	0	0
2a	0	0
2b	NVT	0

2c	--	--
3a	NVT	0
3b	NVT	0
3c	0	0
3d	NVT	0
3e	0	0
4a	NVT	0
4b	NVT	0
4c	NVT	0
5a	NVT	--
5b	NVT	0
6	0	0
7a	NVT	0
7b	NVT	0
7c	NVT	0
8	NVT	0
9a	NVT	-
9b	NVT	--
9c	NVT	0
9d	NVT	--
Totaal	0	0

Tabel 9-3 Effectcores aanlegfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

9.4 Landbouw

Voor het bepalen van de effecten van het ruimtebeslag op percelen gelden de volgende uitgangspunten:

- De beheerstrook kan gebruikt worden voor agrarische activiteiten, zolang dat niet in strijd is met de keur;
- Waar de bloemrijke dijk binnendijs op agrarisch bestemde percelen komt te liggen, is het talud niet bruikbaar voor agrarische doeleinden;
- Een constructie wordt ong. 0,5 meter onder maaiveld afgewerkt, waardoor overige effecten beperkt worden verwacht. Tijdens het aanbrengen van de constructie kan wel tijdelijk hinder ontstaan.

9.4.1 Effecten gebruiksfase

Dijkvak 1

In dijkvak 1 is er geen raakvlak met agrarische percelen. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Dijkvak 2

In dijkvak 2a is er een klein raakvlak tussen de beheerstrook en een agrarisch perceel. Er worden hier geen permanente effecten verwacht. In dijkvak 2b is geen raakvlak met agrarische percelen. In dijkvak 2c heeft de waterveiligheidsmaatregel een raakvlak met de het agrarisch perceel. Door het realiseren van de bloemrijke dijk is het niet meer mogelijk om het talud voor

agrarische doeleinden te gebruiken. Het gaat echter om een klein deel van het perceel, het effect wordt daarom beoordeeld als licht negatief (-).

Dijkvak 3

In de dijkvakken 3a, 3b en 3c heeft de beheerstrook en de taludverflauwing een raakvlak met het agrarisch perceel. Het gaat hier om een relatief klein raakvlak. Door het realiseren van de bloemrijke dijk is het niet meer mogelijk om het talud voor agrarische doeleinden te gebruiken. Het gaat echter om een klein deel van het perceel, het effect wordt daarom beoordeeld als licht negatief (-). In dijkvak 3e is geen raakvlak met het agrarisch perceel. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Dijkvak 4

In dijkvak 4a, 4b en 4c heeft de beheerstrook een raakvlak met de agrarische percelen. Door het realiseren van de bloemrijke dijk is het niet meer mogelijk om het talud voor agrarische doeleinden te gebruiken. Het gaat echter om een klein deel van het perceel, het effect wordt daarom als licht negatief (-) beoordeeld.

Dijkvak 5

In dijkvak 5a en 5b heeft de beheerstrook een raakvlak met de agrarische percelen. Het gaat hier om een relatief klein deel. Door het realiseren van de bloemrijke dijk is het niet meer mogelijk om het talud voor agrarische doeleinden te gebruiken. Het gaat echter om een klein deel van het perceel, het effect wordt daarom als licht negatief (-) beoordeeld.

Dijkvak 6

In dijkvak 6 hebben de werkzaamheden voor de beheeropgave een licht raakvlak met een agrarisch perceel. Dit scoort licht negatief (-).

Dijkvak 7

In dijkvak 7a t/m 7c heeft de beheeropgave een klein raakvlak met de agrarische percelen. Door het realiseren van de bloemrijke dijk is het niet meer mogelijk om het talud voor agrarische doeleinden te gebruiken. Het gaat echter om een klein deel van het perceel, het effect wordt daarom als licht negatief (-) beoordeeld.

Dijkvak 8

In dijkvak 8 is er een verwaarloosbaar raakvlak van de beheeropgave met een agrarisch perceel. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Dijkvak 9

In dijkvak 9a t/m 9d is er een raakvlak van de beheerstrook met een aantal agrarische percelen. Door het realiseren van de bloemrijke dijk is het niet meer mogelijk om het talud voor agrarische doeleinden te gebruiken. Het gaat echter om een klein deel van het perceel, het effect wordt daarom als licht negatief (-) beoordeeld.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	0	0
2a	-	-
2b	NVT	0
2c	-	-

3a	NVT	-
3b	NVT	-
3c	-	-
3d	NVT	-
3e	0	0
4a	NVT	-
4b	NVT	-
4c	NVT	-
5a	NVT	-
5b	NVT	-
6 Dijkversterking**	0	-
7a	NVT	-
7b	NVT	-
7c	NVT	-
8	NVT	0
9a	NVT	-
9b	NVT	-
9c	NVT	-
9d	NVT	-
Totaal	-	-

Tabel 9-4 Effecten gebruiksfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

9.4.2 Effecten aanlegfase

Dijkvak 1

In dijkvak 1 is een raakvlak van de werkstrook voor waterveiligheid en het agrarisch perceel. Daarnaast is er een groot raakvlak van het depot met het agrarisch perceel. Dit scoort negatief (--).

Dijkvak 2

In dijkvak 2a heeft de werkstrook en de constructielijn een raakvlak met het agrarisch perceel. Daarnaast ligt het depot deels op het agrarisch perceel in dijkvak 2a. Er is daarom een groot negatief effect (--). In dijkvak 2c is er een raakvlak met de werkstrook en het agrarisch perceel en ligt er een depot. Dit effect wordt beoordeeld als negatief (--). De grond kan na de aanleg weer in gebruik worden genomen voor agrarische bedrijvigheid. In dijkvak 2b zijn geen raakvlakken, hier wordt het effect beoordeeld als neutraal (0).

Dijkvak 3

In dijkvak 3 heeft de werkstrook een raakvlak met agrarische percelen in dijkvak 3a, 3b, 3c en 3d. Het raakvlak is relatief groot. Het effect wordt beoordeeld als licht negatief (-), omdat er tijdens de aanlegfase geen hoge druk wordt verwacht op de agrarische bedrijfsvoering. De grond kan na de aanleg weer in gebruik worden genomen voor agrarische bedrijfsvoering. In dijkvak 3e is geen raakvlak met agrarische percelen, dit effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0).

Dijkvak 4

Over het gehele dijkvak heeft de werkstrook een raakvlak met de agrarische percelen. In dijkvak 4a is naast een werkstrook ook een depot geplaatst op het agrarische perceel. Er is daarom een groot negatief effect (--). Het effect van het raakvlak tussen de werkstrook en het agrarisch perceel in dijkvak 4b en 4c wordt beoordeeld als licht negatief (-).

Dijkvak 5

In dijkvak 5 heeft de werkstrook over het gehele dijkvak een raakvlak met agrarische percelen. Dit effect wordt beoordeeld als licht negatief (-).

Dijkvak 6

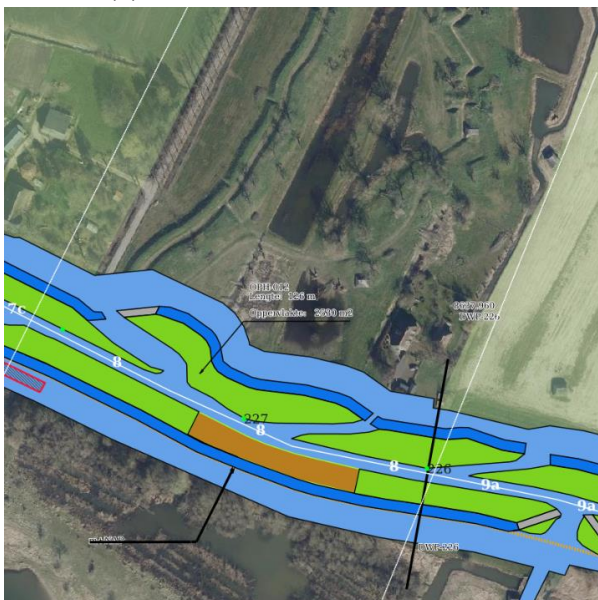
In dijkvak 6 zijn er nauwelijks agrarische percelen aanwezig. Er is een klein raakvlak tussen de werkstrook voor de dijkversterking incl. beheeropgave met agrarische percelen. Het effect is dus licht negatief (-).

Dijkvak 7

In dijkvak 7 heeft de werkstrook in dijkvak 7a, 7b en 7c een raakvlak met agrarische percelen. In dijkvak 7a en 7b is dit raakvlak ook buitendijks. Het gaat om een relatief klein raakvlak. Het effect wordt beoordeeld als licht negatief (-), omdat er tijdens de aanlegfase geen hoge druk wordt verwacht op de agrarische bedrijfsvoering. De grond kan na de aanleg weer in gebruik worden genomen voor agrarische bedrijfsvoering.

Dijkvak 8

In dijkvak 8 heeft de werkstrook een minimaal raakvlak met een agrarisch perceel. Dit raakvlak is verwaarloosbaar. Het plaatsen van het rustpunt bij Werk aan de Groene weg heeft geen raakvlak met agrarische percelen. Het effect wordt voor het gehele dijkvak beoordeeld als neutraal (0).



Figuur 9-2 Schermafbeelding van verwaarloosbaar raakvlak werkstrook en agrarisch perceel op het linkervlak van Werk aan de Groene weg

Dijkvak 9

In dijkvak 9a t/m 9d is er een raakvlak tussen de werkstrook en percelen. Het raakvlak is relatief klein. In dijkvak 9b is een raakvlak tussen de werkstrook en een 'bak' die bedoeld is voor paardrijden. Dit raakvlak is een aandachtspunt, en wordt daarom als groot negatief effect beoordeeld. Daarnaast is er net buiten het traject een depot geplaatst, deze wordt beoordeeld

onder dijkvak 9d. Het depot heeft een relatief groot raakvlak met een agrarisch perceel, dit heeft een groot negatief effect (--).

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	--	--
2a	--	--
2b	NVT	0
2c	--	--
3a	NVT	-
3b	NVT	-
3c	-	-
3d	NVT	-
3e	0	0
4a	NVT	--
4b	NVT	-
4c	NVT	-
5a	NVT	-
5b	NVT	-
6	0	-
7a	NVT	0
7b	NVT	-
7c	NVT	-
8	NVT	0
9a	NVT	-
9b	NVT	--
9c	NVT	-
9d	NVT	--
Totaal	-	-

Tabel 9-5 Effectscores aanlegfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

9.5 Trillingen

De trillingen van bouwkundige objecten worden getoetst aan SBR meet- en beoordelingsrichtlijn deel A schade aan gebouwen, welke in 2002 door Stichting Bouw Research is uitgebracht. In 2017 is de richtlijn herzien. In SBR-richtlijn A worden grenswaarden voor schade genoemd. Onder deze grenswaarde is sprake van een geaccepteerde kans op schade (<1%). Boven deze grenswaarde is sprake van een verhoogde kans op schade (>1%).

9.5.1 Effecten gebruiksfase

De effectbeoordeling is alleen voor de aanlegfase uitgevoerd. In de gebruiksfase kunnen trillingen ontstaan door zwaar verkeer over de weg op de dijk. Dat verandert niet als gevolg van de dijkversterking.

9.5.2 Effecten aanlegfase

Op basis van de gehanteerde prognosemethode is de invloedssfeer voor hinder en risico op schade van de verschillende bouwactiviteiten van de dijkversterking bepaald voor verschillende typen gebouwen. Hierbij is gekeken naar de invloedssfeer van het trillen van damwanden en naar de invloedssfeer van grondwerk. Voor de uitgangspunten van deze berekening wordt verwezen naar het achtergrondrapport. De resultaten zijn weergegeven in de onderstaande tabel.

	Invloedssfeer [m] Risico op schade Monumentaal object (cat 2)	Invloedssfeer [m] Risico op schade (cat 2)	Invloedssfeer [m] Hinder (A1=0,4)
Grondwerk binnendijks of buitendijks	8 m	3 m	43 m
Damwand trillen 2000 kN 99%	56 m	43 m	120 m

Tabel 9-6 Invloedssfeer grondwerk en damwand trillen voor risico op schade en hinder

In de bijlage bij het achtergrondrapport Trillingen zijn de kaarten van alle dijkvakken opgenomen voor invloedssfeer voor risico op schade. Binnen de invloedssfeer voor schade zijn trillingsgevoelige bouwkundige objecten aanwezig. Deze objecten lopen mogelijk een verhoogd risico op schade tijdens de werkzaamheden (de kans op schade is groter dan 1%). Bouwkundige objecten buiten deze invloedssfeer voldoen aan de grenswaarden voor schade; de kans op schade is hier kleiner dan 1%.

In onderstaande tabel zijn per dijkvak de aantallen objecten binnen de berekende invloedssfeer voor schade en hinder weergegeven. Om een indruk te geven van het aantal objecten langs de dijk is ook het aantal gebouwen binnen 150 m in de tabel opgenomen.

Dijkvak	Aantal Gebouwen binnen 150 m	waarvan woningen binnen 150 m	Damwandconstructie		Grondoplossing		Effect aspect trillingen
			Binnen invloedssfeer schade	Binnen invloedssfeer hinder	Binnen invloedssfeer schade	Binnen invloedssfeer hinder	
1	16	1	2	7	1	2	--
2a	0	0	0	0	0	0	0
2b	0	0	0	0	0	0	0
2c	7	2	0	0	1	6	--
3a	0	0	0	0	0	0	0
3b	79	76	0	0	3	16	--
3c	7	3	0	0	0	1	-
3d	2	2	0	0	0	2	-
3 ^e	0	0	0	0	0	0	0
4a	0	0	0	0	0	0	0
4b	0	0	0	0	0	0	0
4c	7	4	0	0	0	0	0
5a	9	3	0	0	1	7	--

5b	6	3	0	0	0	6	-
6	15	0	6	10	0	6	--
7a	0	0	0	0	0	0	0
7b	19	7	0	0	4	15	--
7c	15	6	0	0	2	12	--
8	2	1	0	0	0	2	-
9a	15	6	0	0	2	9	--
9b	11	4	0	0	1	10	--
9c	16	0	0	0	0	0	0
9d	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 9-7 Overzicht aantallen objecten binnen berekende invloedssfeer schade en hinder en effectscores aanlegfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

- Dijkvak 1: Kazemat (monument) ligt in de invloedssfeer van zowel de damwand als grondwerk GOP.
- Dijkvak 2c: gemeentelijk monument en woning.
- Dijkvak 3b: Vlakbij Tull en 't Waal met heel veel woningen.
- Dijkvak 5b/6: Archeologische kerkresten.
- Dijkvak 6: Fort Honswijk, monumentaal.
- Dijkvak 7b: monumenten in schade gebied.
- Dijkvak 7c: monumenten in schade gebied.
- Dijkvak 8: monumentaal gebied.
- Dijkvak 9a: monumenten in schade gebied.
- Dijkvak 9b: monument in schade gebied.

In de bijlage bij het trillingsonderzoek zijn de kaarten van alle dijkvakken weergegeven voor de invloedssfeer voor schade en hinder tijdens de uitvoering van de werkzaamheden. In de uitvoeringsfase dient voor deze objecten mogelijk een ontheffing te worden aangevraagd op de trillingsvoorschriften uit het Besluit bouwwerken en leefomgeving.

Als er objecten binnen de contouren van de invloedssfeer voor schade of hinder liggen betekent dit dat dat betreffende object een verhoogde kans op hinder of schade heeft ten opzichte van de normstelling. Het voorliggende onderzoek is echter geen onderzoek of prognose op objectniveau er kan ook geen conclusie op objectniveau worden getrokken. Er kunnen slechts op projectniveau conclusies worden verbonden aan de aantallen zoals in Tabel 9.7 weergegeven.

Samenvattend kan worden gesteld dat de omgeving ten gevolge van de aanlegfase van het project CUB tijdelijk belast wordt met een verhoogde mate van trillingen. Op locaties waar damwanden aangebracht worden (dijkvakken 1, 2a en 6) bevinden zich meerdere bouwkundige objecten binnen de invloedssferen voor hinder en risico op schade. Op deze locaties dient zorgvuldig gemonitord te worden en moeten indien nodig maatregelen getroffen worden om schade en hinder (zoveel mogelijk) te voorkomen.

Effecten koppelproject icoongebied

Binnen de invloedssfeer van de verkeersremmende plateaus in de weg die worden aangelegd in het kader van het icoongebied zijn geen objecten aanwezig die hinder kunnen ondervinden van trillingen.

9.6 Geluid

Werkzaamheden ten behoeve van de dijkversterking en bijbehorende verbetermaatregelen zullen geluid veroorzaken. Tijdens de realisatie van de dijkversterking zou er geluidshinder kunnen ontstaan ter plekke van woningen en natuurgebieden. Middels geluidsberekeningen is globaal vastgesteld welke geluidsniveaus in de omgeving kunnen optreden en welke mitigerende maatregelen mogelijk kunnen worden getroffen. Geluidshinder kan op diverse manieren ontstaan; met name door het in te zetten materieel bij het plaatsen van damwanden en diverse andere grondwerkzaamheden zoals frezen, ontgraven en verwerken van grond.

9.6.1 Effecten gebruiksfase

De werkzaamheden in de aanlegfase hebben geen gevolg voor de optredende geluidsniveaus in de gebruiksfase. De weg op de Lekdijk zal niet of nauwelijks wijzigen, er zijn naar verwachting ook geen gevolgen voor de verkeersintensiteit op deze weg. Hierom wordt de gebruiksfase in deze rapportage niet behandeld.

9.6.2 Effecten aanlegfase

Voor het bepalen van de geluideffecten zijn de volgende (maatgevende) relevante bedrijfssituaties doorgerekend:

- 1 Aanbrengen maatwerk scherm (dijkvak 6)/ Heavescherm (dijkvak 1)
- 2 Overige grondwerkzaamheden zoals frezen, ontgraven en verwerken van grond, bij alle dijkvakken.

Het verticale scherm in dijkvak 1 wordt in beginsel uitgevoerd als Mixed-in-Place (MIP) wand. Een stalen damwand is de terugvaloptie. Voor het inbrengen van een MIP-wand is uitgegaan van een geluidsbelasting van 114 dB plus een toeslag van 5 dB voor impulsgeluid. Dit uitgangspunt is ook gebruikt voor de stalen damwand in dijkvak 6 (fortwal). Deze geluidsvermogen is een worst case aanname voor zowel het aanbrengen van de MIP-wand als het intrillen van een stalen damwand.

De daarbij gehanteerde uitgangspunten zijn beschreven in het achtergrondrapport Geluid. Er is uitgegaan van het inbrengen van een Mixed-in-Place (MIP)-wand in dijkvak 1. Daarnaast wordt rekening gehouden met het uitvoeren van grondwerk met verschillende soorten materieel. De uitvoering van de werkzaamheden vindt plaats overdag (tussen 07:00 uur en 19:00 uur).

Met deze uitgangspunten zijn berekeningen uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd voor ontvangerlocaties op een hoogte van 5 m.

Geluidscontouren zijn berekend vanaf 55 dB(A). Beneden de 55 dB(A) is niet of nauwelijks nog geluidshinder te verwachten. De waarde van 55 dB(A) is ook gekozen vanwege het ter plaatse heersende referentieniveau van het omgevingsgeluid. In principe is het gebied vrij landelijk, met plaatselijk verhogingen van het geluidsniveau, veroorzaakt door wegverkeer op de Lekdijk en de A27 en scheepvaart op de Lek. Het ter plaatse heersende achtergrondgeluidsniveau is geschat op 45 à 50 dB(A).

De reikwijdte van de geluidscontouren (geluidsbelastingen) is in onderstaande tabel opgenomen.

Effecten meekoppelprojecten

Bij gelijktijdige uitvoering van de koppelprojecten met de dijkversterking wordt de duur van de geluidhinder door de uitvoeringswerkzaamheden korter dan wanneer de werkzaamheden op verschillende momenten plaatsvinden. De werkzaamheden zijn echter verspreid over een groot gebied dus de locatie van de geluidproductie zal sterk variëren over de totale uitvoeringsperiode en daardoor de hinder voor mens en natuur eveneens.

Activiteit	Reikwijdte geluidscontouren [m]					
	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	80 dB(A)
Damwand aanbrengen	180	125	80	55	30	20
Grondwerk	85	60	35	20	12	7

Tabel 9-8 Reikwijdte geluidscontouren

Aan de hand van bovenstaande tabel en de ligging van de woningen is voor elk dijkvak de effectscore bepaald, zie onderstaande tabel. Daarbij is ook gekeken naar de geluidbelasting op gebied dat is aangewezen als Natuurnetwerk Nederland (NNN).

Dijkvak	Damwand aanbrengen				Grondwerk		Totaal	
	Afstand tot woningen [m]	Aantal woningen	Geluidsbelasting in dB(A)	Score	Geluidsbelasting in dB(A)	Score	Score afstand NNN	Totaal Score
1	200	<10	<60	0	<60	0	-	-
2	30	<10	NVT	NVT	<70	-	-	-
3	10	>10	NVT	NVT	<80	--	0	-/--
4	140	<10	NVT	NVT	<60	0	0	0
5	8	<10	NVT	NVT	<80	-	-	-
6	35	<10	<80	-	<70	-	-	-/--
7	25	<10	NVT	NVT	<70	-	-	-
8	40	<10	NVT	NVT	<70	-	-	-
9	40	<10	NVT	NVT	<70	-	-	-

Tabel 9-9 Beoordeling aanlegfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

Uit de beoordeling blijkt dat de scores variëren van 0 (geen tot minimaal effect) tot -/-- (klein tot negatief effect). De scores kunnen als volgt worden samengevat:

- Daar waar de woningen relatief ver weg gelegen zijn van de werkzaamheden treedt een minimaal effect op.
- Daar waar de woningen dichterbij de werkzaamheden zijn gelegen (tot 8 m afstand), maar het relatief weinig woningen betreft, treedt een beperkt negatief effect op.
- Het beperkt negatieve effect wordt tevens veroorzaakt door het feit dat de meeste werkzaamheden plaatsvinden in de directe omgeving van NNN-gebied.
- Op Dijkvak 3 treden, als gevolg van de grondwerkzaamheden, hogere geluidsniveaus op bij meerdere woningen. De afstand tot NNN-gebied is hier echter groter. Daarom categoriseren wij de effectscore hier als beperkt negatief tot negatief.

9.7 Conclusies

Wonen, werken en landbouw	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase
Wonen	-	n.v.t	0	n.v.t
Ruimtebeslag op gebouwen en percelen	0	0	0	0
Landbouw	-	-	-	-
Trillingen	n.v.t	-	n.v.t	-
Geluid	n.v.t	-	n.v.t	-

Tabel 9-10 Effectbeoordeling wonen, werken en landbouw

Wonen

Over het algemeen wordt het woongenot als gevolg van de dijkversterkingsmaatregelen niet aangetast. Enkel in dijkvak 2c, 3b en 9d heeft het ontwerp van de dijkversterking invloed op het woongenot. Door de noodzaak om bomen te verwijderen en doordat de dijk dicht bij sommige woningen komt te staan neemt het woongenot bij een aantal woningen af.

Ruimtebeslag op gebouwen en percelen

In de gebruiksfase scoort het ruimtebeslag op woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en bedrijfserven neutraal. Over het algemeen zijn er geen raakvlakken met van de werkzaamheden en woningen, bedrijfspanden en bedrijfserven. Alleen in dijkvak 2c is er raakvlak van de waterveiligheidsmaatregel en een bedrijfsperceel van Camping de Kroon. Dit scoort licht negatief.

In de aanlegfase scoort het ruimtebeslag op woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen en bedrijfserven ook neutraal. Een aandachtspunt is wederom dijkvak 2c, waarbij er een raakvlak is met het bedrijfsperceel van Camping de Kroon.

Landbouw

In de gebruiksfase scoort het ruimtebeslag op landbouw licht negatief, als gevolg van wijzigingen aan het talud en aanleg van de beheerstrook. De beheerstrook heeft vrijwel over het gehele dijkvak een raakvlak met agrarische percelen. Het talud en de beheerstrook zijn nog steeds bruikbaar voor agrarische bedrijfsvoering, zolang dit niet in strijd is met de keur. Het effect van de werkzaamheden voor het icoongebied in de gebruiksfase scoort neutraal, hier is geen raakvlak met de agrarische percelen.

Ook in de aanlegfase scoort landbouw licht negatief. De werkstrook ligt nog naast de beheerstrook, en daarmee komen de beperkingen nog verder landinwaarts dan alleen de beheerstrook. Aangezien de werkstrook een tijdelijke beperking is, scoort deze niet slechter dan de beheerstrook. Daarnaast hebben de tijdelijke depots in de aanlegfase een groot negatief effect op een aantal agrarische percelen (dijkvak 1/2a, 4a en 9d).

Trillingen

De effecten voor het aspect trillingen zijn op basis van de worst case te weten het intrillen van damwanden in beeld gebracht. Op basis van het tellen van objecten binnen de invloedssfeer voor schade en hinder zijn in 9 van de 23 dijkvakken de effecten negatief. In dijkvakken 1 en 6 als gevolg van damwandconstructies, in de andere dijkvakken is dat het gevolg van grondwerkzaamheden. Er is voor de realisatie van damwandconstructies een mitigatietechniek, lokaal damwanddrukken voorhanden om deze negatieve geheel effecten te mitigeren. Hiermee is aangetoond dat het project uitvoerbaar is zonder relevante effecten voor het aspect trillingen. Met de inzet van deze mitigatie het effect geheel neutraal. Hiermee is niet gezegd dat deze mitigatie zo uitgevoerd wordt er wordt alleen gesteld dat deze mitigatie voorhanden is. Voor de uitvoering dient nader onderzoek plaats te vinden en afwegingen op alle aspecten te worden gemaakt.

Geluid

Uit de effectbeoordeling blijkt dat het effect van de werkzaamheden voor de omgeving (huizen en natuurgebied) over het algemeen varieert van 0 (geen tot minimaal effect) tot - (klein negatief effect). Bij dijkvak 3 bevinden zich meerdere woningen. Daarom treedt hier een effect op van -/-- (klein tot negatief effect). Geadviseerd wordt te onderzoeken of het mogelijk is bij dijkvak 6 een stillere techniek toe te passen voor het aanbrengen van de damwand. Wij achten de plannen in de huidige vorm, gezien het milieuaspect geluid, uitvoerbaar.

10. Recreatie en verkeer

10.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de dijkversterking op het thema Recreatie en verkeer beschreven. Hierbij zijn de volgende aspecten in beschouwing genomen:

- Recreatieve mogelijkheden en routes;
- Horeca en verblijfsfuncties;
- Verkeersveiligheid;
- Bereikbaarheid/ verkeersafwikkeling.

In het achtergrondrapport bij het MER is de bestaande situatie voor dit aspect beschreven. Ook is per criterium uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort. Van daaruit is de effectbeoordeling in het hoofdrapport opgesteld.

Het aanpassen van de weg op de dijk is geen onderdeel van de dijkversterking. De weg is in beheer van de gemeenten. Wel is er sprake van een meekoppelproject Bereikbare en veilige dijk. Dit project en de effecten hiervan zijn in dit hoofdstuk meegenomen.

10.2 Recreatieve mogelijkheden en routes

10.2.1 Effecten gebruiksfase

De dijkversterking tast de recreatieve mogelijkheden en routes van de dijk niet aan, maar versterkt deze licht. Met het toevoegen van de beheerstrook buitendijks, nemen de recreatieve mogelijkheden toe. Van dijkvakken 3a t/m 4b ligt buitendijks een recreatieterrein. Over de gehele lengte wordt hier in het kader van de beheeropgave het talud hersteld en buitendijks een beheerstrook aangelegd, die tegelijkertijd dient als struinroute. Door de mogelijkheid van struinen over de beheerstrook onderaan de dijk langs de Honswijkerwaard komt er een doorgaande route en verbinding met de andere wandelroutes op het Eiland van Schalkwijk. Zo kan de uiterwaard worden beleefd.

De aanleg van de beheerstrook, die kan worden gebruikt als struinroute, vormt een lichte kwaliteitsverbetering, omdat de struinroute zorgt dat het recreatieterrein verbonden wordt in een wandelnetwerk met recreatieve punten in de omgeving. Dit wordt als positief beoordeeld.

De algehele beoordeling van Recreatieve mogelijkheden en routes wordt daarmee als positief (+) gescoord voor de dijkversterking inclusief de beheeropgave. Bij het realiseren van alleen de waterveiligheidsopgave zijn er geen extra struinmogelijkheden (0).

Effecten meekoppelproject herinrichting uiterwaarden

De recreatieve functie van de Honswijkerwaard zal veranderen. De Honswijkerwaard wordt een recreatieluwte zone waar natuurontwikkeling voorop staat. In de huidige situatie zijn er weinig wandelmogelijkheden. Er wordt nog onderzocht of een kleinschalig recreatief punt kan worden toegevoegd (zoals een vogelkijkscherm). Er wordt een drijvende constructie (zoals een ballenlijn) in het water gelegd om invarende recreatieve vaartuigen te weren. Dit om verstoring van de natuur door waterrecreatie te voorkomen. Waterrecreatie wordt dichtbij al gefaciliteerd in de noordelijke Honswijkerplas en aan de andere zijde van de stuw in de oude rivierarm. Ook de recreatieve functie van de Steenwaard verandert. Het huidige grote wandelrondje over de zomerkades zal door de doorsteek van de zomerkade komen te vervallen. Het kleine wandelrondje over de zomerkade rond de Westelijke zomerkade blijft intact. Daarnaast zal er ook een struinroute door de uiterwaard blijven parallel langs de spoorlijn. Vanaf deze struinroutes kan de uiterwaard worden beleefd.

De aantakking van de westelijke plas aan de Lek is niet bedoeld voor waterrecreatie, de mogelijkheden voor waterrecreatie blijven ongewijzigd. Al met al verminderen de recreatieve mogelijkheden in met name de Steenwaard door deze ingrepen (-). Onderzocht wordt of er mogelijk struinroutes kunnen worden gecombineerd met de ruimte voor beheerstroken.

Effecten meekoppelproject icoongebied

De maatregelen voor het Icoongebied, waarbij rustpunten met informatievoorziening worden toegevoegd, versterken de recreatieve waarde van dijk, de Nieuwe Hollandse Waterlinie en de omgeving daarvan. Het wandelnetwerk binnen- en buitendijks wordt versterkt door het toevoegen van dijktrappen en extra wandelmogelijkheden bij de Kazemat Vreeswijk-oost en Batterij Noordelijke Lekdijk. Bij Werk aan de Groeneweg wordt de verkeersveiligheid voor wandelaars verbeterd door de aanleg van een vrijliggend wandelpad (+).

10.2.2 Effecten aanlegfase

Negatieve effecten tijdens de aanlegfase worden zoveel mogelijk geminimaliseerd, maar zijn niet te vermijden. Zo kan het verkeer bijvoorbeeld worden tegengehouden in het kader van het veilig kunnen uitvoeren van het werk en garanderen van verkeersveiligheid ter plaatse. Daarnaast kan de reistijd toenemen als gevolg van omleidingen of omdat er wordt gewerkt in de nabijheid van de weg. Ook kan het zijn dat de dijkweg moet worden afgesloten. Omdat tijdelijke, maar langdurige hinder niet uit te sluiten is, scoort het dijkontwerp negatief op dit aspect (--).

10.3 Horeca en verblijfsfuncties

10.3.1 Effecten gebruiksfase

De dijkversterking heeft over het algemeen zowel positieve als negatieve gevolgen op het gebied van horeca en verblijfsfuncties.

In dijkvak 2c ligt binnendijks een voormalige camping, die herontwikkeld gaat worden tot vakantiepark (zie het achtergrondrapport). Bij dit dijkvak wordt de bestaande berm opgehoogd. Dit vindt voor een deel plaats op het terrein van de camping. Dit heeft een negatief effect op de bruikbaarheid van het terrein en daarmee op de bedrijfsvoering. Omdat het een klein deel van het perceel betreft wordt het effect als licht negatief beschouwd.

Bij dijkvak 3b en 3d is het buitendijkse beheerpad geprojecteerd over een bestaande parkeerstrook van het recreatieterrein. Vanwege de eisen die aan het beheerpad worden gesteld kan dat niet gecombineerd worden met een parkeerfunctie. Daarmee heeft de beheerstrook impact op de hoeveelheid parkeerplaatsen. Omdat het aantal parkeerplaatsen van groot belang is voor de bedrijfsvoering van het recreatieterrein wordt dit gezien als een negatief effect. Het onderdeel horeca en gebruiksfuncties wordt mede als gevolg van bovengenoemde zaken als licht negatief beoordeeld (-).

10.3.2 Effecten aanlegfase

Recreatiegebied 't Waal west- & oostzijde, Honswijkerplas en Fort Honswijk zullen gedurende de aanlegfase via omleidingsroutes bereikbaar blijven. Wel zullen er korte perioden zijn waarin deze moeilijker bereikbaar zijn omdat er bijvoorbeeld een tijdelijke afsluiting noodzakelijk is, waardoor recreanten om moeten rijden. Omdat de negatieve effecten op de omleidingsroutes beperkt zullen zijn op horeca en verblijfsfuncties, is het effect voor de gehele dijk licht negatief (-).

10.4 Verkeersveiligheid

10.4.1 Effecten gebruiksfase

Met de dijkversterking verandert er nauwelijks iets aan de inrichting en gebruik van de dijk voor de verschillende verkeersdeelnemers. Er wordt vanuit gegaan dat de huidige weginrichting met de aanwezige snelheidsremmende maatregelen in de nieuwe situatie min of meer terugkomt. Bij enkele percelen is met eigenaren afgesproken om de opritten naar de dijk iets aan te passen. Bovendien zijn afspraken gemaakt met HDSR over het aanleggen van een oprit naar de dijk vanaf een perceel. Dit zorgt lokaal voor lichte verbetering van de verkeersveiligheid en de bereikbaarheid. Over de gehele dijk verandert er echter niets ten opzichte van de referentiesituatie (0).

Effecten meekoppelproject Bereikbare en veilige dijk

Het plaatselijk verbreden van de weg zal het veiligheidsgevoel voor met name fietsers verbeteren. Met de weginrichting wordt hard rijden ontmoedigd. Door de snelheidsremmende maatregelen neemt het rijcomfort af en de reistijd toe. Daarmee wordt de Lekdijk minder aantrekkelijk voor doorgaand verkeer. Gemotoriseerd verkeer moet zich door de inrichting te gast voelen en haar snelheid aanpassen aan het langzame verkeer. Door de grasbetontegels in de bermen wordt uitwijken in de berm veiliger, vooral voor fietsers. Het effect op de verkeersveiligheid is positief ten opzichte van de situatie met alleen de dijkversterking (+).

Effecten meekoppelproject Icoongebied

Door snelheidsremmende maatregelen bij de rustpunten en ter plaatse van de oversteekplaatsen voor wandelaars verbetert de verkeersveiligheid voor recreanten (+).

10.4.2 Effecten aanlegfase

De dijk blijft altijd bereikbaar voor bestemmingsverkeer en hulpdiensten. Door mogelijke tijdelijke omleiding en de afsluitingen zal de verkeersveiligheid tijdens de aanlegfase (licht) verslechteren. Het dijkontwerp scoort daarom licht negatief (-).

10.5 Bereikbaarheid/ verkeersafwikkeling

10.5.1 Effecten gebruiksfase

Omdat de uiteindelijke weginrichting niet of nauwelijks zal afwijken van de huidige weginrichting zal er in de gebruiksfase geen merkbaar effect zijn op de bereikbaarheid en de verkeersafwikkeling (0) van het verkeer op de dijk. Vooralsnog wordt er wel vanuit gegaan dat de toplaag van het asfalt wordt vervangen gezien de slechte beheerstaat door uitgesteld onderhoud. De toename van verkeer blijft beperkt; er is alleen een beperkte toename van recreatief (fiets)verkeer te verwachten als gevolg van de toe te voegen recreatieve elementen.

Effecten meekoppelproject Bereikbare en veilige dijk

Met de inrichtingsmaatregelen wordt de Lekdijk minder aantrekkelijk voor doorgaand verkeer. Het is de bedoeling dat de snelheid van het gemotoriseerd verkeer omlaag gaat. De bereikbaarheid is een maat voor de toegankelijkheid van een bestemming, uitgedrukt in kosten, tijd en/of moeite. De dijk heeft in principe geen ontsluitende functie; het is geen hoofdinfrastructuur. De weg heeft vooral een toegangsfunctie voor percelen gelegen aan de dijk. Als gevolg van de inrichtingsmaatregelen zal de bereikbaarheid van percelen aan de dijk niet significant veranderen (0).

10.5.2 Effecten aanlegfase

Doordat er tijdens de aanlegfase een werkstrook wordt gebruikt, wordt een volledige afsluiting van de weg op de dijk zoveel mogelijk voorkomen. Bij werkzaamheden op locaties waar geen werkstrook gerealiseerd kan worden zal de dijk tijdelijk afgesloten worden voor het verkeer. Het verkeer zal dan worden omgeleid. Hiervoor worden omleidingsroutes ingesteld. De dijk blijft altijd bereikbaar voor bestemmingsverkeer en hulpdiensten.

Door de tijdelijke omleiding en de afsluitingen zal de bereikbaarheid en verkeersafwikkeling tijdens de aanlegfase verslechteren. Het dijkontwerp scoort daarom negatief (--).

10.6 Conclusies

Recreatie en verkeer	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase
Recreatieve mogelijkheden en routes;	0	--	+	--
Horeca en verblijfsfuncties	-	-	-	-
Verkeersveiligheid	+	-	+	-
Bereikbaarheid/ verkeersafwikkeling	0	--	0	--

Tabel 10-1 Effectbeoordeling recreatie en verkeer

In de gebruiksfase is er een toevoeging van recreatieve mogelijkheden door de mogelijkheid van struinen op de beheerstrook, die wordt aangelegd in het kader van de beheeropgave. Er is echter sprake een licht negatief effect op kwaliteit en/of bedrijfsvoering van horeca en/of recreatieve verblijfsfuncties, omdat met name parkeervoorzieningen geraakt worden als gevolg van de dijkversterking.

In de aanlegfase treden negatieve effecten op. Doordat er gewerkt wordt langs de weg en ondanks dat er maatregelen worden genomen om hinder te minimaliseren, is verkeershinder niet te voorkomen. Ook omdat de deklaag van de weg op de dijk met de maatregelen zal worden vervangen is hinder aannemelijk.

De verkeersveiligheid en de bereikbaarheid en verkeersafwikkeling veranderen niet door de dijkversterking.

11. Beheerbaarheid en uitbreidbaarheid

11.1 Inleiding

In het kader van het MER is gekeken naar de beheerbaarheid en uitbreidbaarheid van de dijkverbetering. Beheer heeft immers invloed op de omgeving via (bijvoorbeeld) transportbewegingen en benodigde beheertijd. Stel dat in de toekomst de wettelijke keringseisen worden aangepast, dan zal de kering mogelijk moeten worden uitgebreid. Het is dan van belang dat dit nog goed mogelijk is.

In het achtergrondrapport bij het MER is de bestaande situatie voor dit aspect beschreven. Ook is per aspect uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort. Van daaruit is de effectbeoordeling in het hoofdrapport opgesteld.

11.2 Beheerbaarheid

Op dit moment is overall sprake van een groene dijk met maaibeheer. Conform de eisen van HDSR [REF BSPW] is maaibeheer mogelijk tot een taludhelling van 1:3. Taluds dienen vlak en toegankelijk te zijn.

11.2.1 Effecten gebruiksfase

Bij de versterking en het uitvoeren van de beheeropgave wordt het dijktaalud over grote delen verflauwd of hersteld naar ca. 1:3 of 1:3,5. Daarnaast worden uitgezakte taluds in het kader van de beheeropgave vlak getrokken en wordt de bereikbaarheid verbeterd door de aanleg van beheerstroken onderaan de taluds. Dit bevordert de inspecteerbaarheid en onderhoudbaarheid. In de toekomstige situatie ligt de kering nog altijd binnen de huidige leggerzone, waarmee ook handhaafbaarheid juridisch geborgd is. Aangezien een versterking wordt doorgevoerd en de inspecteerbaarheid toeneemt wordt ook de beheerinspanning tijdens hoog water uiteindelijk gunstiger.

De bestaande dijktrappen zijn niet volgens de eisen van HDSR aangelegd. Deze worden vervangen door robuustere. Dit levert een verbetering qua beheersinspanning op.

Specifiek voor dijkvak 1 geldt dat deze recent is aangelegd en geen uitgesproken uitgezakt talud heeft: er is hier dan ook geen sprake van een taludverflauwing. Wel zijn er aandachtspunten ten aanzien van de kleibekledingslaag. Deze wordt daarom hersteld waardoor deze beter kan doorwortelen. Dit leidt er hiertoe dat de score neutraal is.

In vak 1 en vak 2a is een constructie voorzien om piping tegen te gaan. Deze constructie bestaat ofwel uit een Mixed-In-Place wand ofwel uit een stalen damwand. In beheer liggen beide maatregelen onder de grond en is er in principe geen verschil in inspecteerbaarheid, onderhoudbaarheid, handhaafbaarheid. Beide wanden worden op enige afstand (ca. 0,5 m) onder maaiveld afgewerkt zodat hinder voor maaimaterieel niet te verwachten is.

Tijdens de hoogwatersituatie worden zandmeevoerende wellen vaak opgekist. Na versterking zou opkisten niet langer noodzakelijk moeten zijn. Dit betekent een vermindering van de beheersinspanning, wat een positieve score zou rechtvaardigen. Tegelijkertijd leert de ervaring dat uit voorzorg zand meevoerende wellen in het hoogwaterbeheer altijd worden opgekist, ongeacht of een versterkingsmaatregel aanwezig is. De effectieve beheersinspanning tijdens hoog water blijft hierdoor gelijk (score neutraal).

Qua totaal oordeel wordt gekeken naar het geheel: een enkele dijktrap maakt het beheer niet dusdanig ingewikkeld dat dit het betere beheer door beheerstroken en/of taludverflauwingen

tegen gaat. Met name bij een MIP-wand is wel enige mate van beheer nodig in de vorm van monitoring of deze innovatieve constructie functioneert en blijft functioneren.

Effecten meekoppelproject uiterwaarden

Met het oog op het bereiken van de KRW- en natuurdoelen zullen de Honswijkerwaard, de Steenwaard en de Morgenstond anders en (in eerste instantie) intensiever beheerd moeten worden.

De waterkerende functie van de zomerkade en het peilbeheer in de Honswijkerwaard en de Steenwaard komen te vervallen, waardoor beheerinspanningen voor het waterschap hier kleiner worden. Het extra wateroppervlak dat wordt gecreëerd in de uiterwaarden maakt het nodig beverwerende schermen in de ondergrond aan te leggen bij de buitendijkse beheerstrook van de dijk. Deze objecten worden dus juist een nieuw beheerelement. Eventuele drainagesystemen die rond woningen worden aangelegd om wateroverlast bij woningen te voorkomen moeten ook worden onderhouden.

Effecten meekoppelprojecte lcoongebied

De inspecteerbaarheid van de dijk wordt als gevolg van de ingrepen in het kader van het lcoongebied verbeterd, maar de onderhoudbaarheid van de dijk wordt ongunstig beïnvloed, met name bij de Batterij Noordelijke Lekdijk. Hier komen in de toekomst veel heuveltjes en overgangen op het talud, waardoor onderhoud met bijvoorbeeld een bosmaaier uitgevoerd zal moeten worden. Dit is arbeidsintensief. Ook is er door een eenvoudiger toegankelijkheid op deze locaties meer risico op (kleine) schades aan de bekleding, waardoor meer herstel nodig is.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	0	0
2a	+	+
2b	NVT	+
2c	+	+
3a	NVT	+
3b	NVT	+
3c	+	+
3d	NVT	+
3e	+	+
4a	NVT	+
4b	NVT	+
4c	NVT	+
5a	NVT	+
5b	NVT	+
6 Dijkversterking	0	0
6 Beheeropgave	NVT	+
7a	NVT	+
7b	NVT	+
7c	NVT	+

8	NVT	+
9a	NVT	+
9b	NVT	+
9c	NVT	+
9d	NVT	+
Totaal	+	+

Tabel 11-1 Effectscores gebruiksfase, NVT duidt erop dat dit onderwerp niet speelt op het betreffende Dijkvak

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

11.2.2 Effecten aanlegfase

Dit is niet van toepassing.

11.3 Uitbreidbaarheid

11.3.1 Effecten gebruiksfase

Momenteel bestaat de dijk voornamelijk uit grond. Een dijk in grond is technisch gezien goed uitbreidbaar. Er staan op verschillende plekken bebouwing dicht bij de dijk wat deze uitbreidbaarheid in de toekomst beperkt. In dat geval kan een dijkversterking worden uitgevoerd met een damwand.

Op sommige locaties worden constructies gemaakt. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de Voorhavendijk, waar een heavescherm uit ofwel een Mixed-In-Place wand wordt gerealiseerd, of een stalen damwand. Dit zijn wanden met een heave functie. Dit betekent dat de waterdichtheid en de installatiediepte van de wand bepalend zijn voor de uitbreidbaarheid. Een eenmaal geïnstalleerd heavescherm (Mixed-in-Place of damwand) kan niet dieper worden geplaatst: de constructie hier niet kan worden uitgebreid. In het kader van uitbreidbaarheid zal in de toekomst dan waarschijnlijk voor een tweede scherm worden gekozen. Ook kan in de toekomst nog voor andere maatregelen worden gekozen, zoals het verleggen van sloten of aanleggen van grondbermen.

Bij Fort Honswijk wordt eveneens constructie geplaatst. Dit heeft geen invloed op de uitbreidbaarheid ten opzichte van de huidige situatie.

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.

Dijkvak	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)	Effecten dijkversterking plus beheeropgave
	Score	Score
1	0	0
2a	0	0
2b	NVT	0
2c	0	0
3a	NVT	0
3b	NVT	0

3c	0	0
3d	NVT	0
3e	0	0
4a	NVT	0
4b	NVT	0
4c	NVT	0
5a	NVT	0
5b	NVT	0
6 Dijkversterking**	0	0
6 Beheeropgave**	NVT	0
7a	NVT	0
7b	NVT	0
7c	NVT	0
8	NVT	0
9a	NVT	0
9b	NVT	0
9c	NVT	0
9d	NVT	0
Totaal	0	0

Tabel 11-2 Effectscores gebruiksfase

De maatregelen in de dijkvakken 7a tot en met 9c worden niet op de korte termijn uitgevoerd

11.3.2 Effecten aanlegfase

Niet van toepassing. Deze effectbeoordeling ziet op de effecten wanneer de infrastructuur en assets in gebruik zijn.

11.4 Conclusies

Beheerbaarheid en uitbreidbaarheid	Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase
Beheerbaarheid	+	n.v.t	+	n.v.t
Uitbreidbaarheid	0	n.v.t	0	n.v.t

Tabel 11-3 Effectbeoordeling beheerbaarheid en uitbreidbaarheid

In de vorige paragrafen is het oordeel voor beheerbaarheid en uitbreidbaarheid weergegeven met tabellen. In algemene zin kan worden gesteld dat er geen grote aandachtspunten zijn qua beheerbaarheid en uitbreidbaarheid.

12. Conclusies

In dit hoofdstuk is de algemene conclusie van de effectbeoordeling beschreven. Er wordt ingegaan op het algemene beeld dat volgt uit het onderzoek naar de milieueffecten als gevolg van de dijkversterking. Vervolgens wordt een vooruitblik gegeven op het vervolgproces, door in te zoomen op de leemten in kennis, monitoring en evaluatie.

12.1 Effectbeoordeling

Het MER beschrijft de effecten van de dijkversterking aan de hand van een beoordelingskader waarin de volgende aspecten zijn opgenomen:

1. Natuur;
2. Watersysteem en bodem;
3. Cultuurhistorie en archeologie;
4. Dijktracé en inpassing;
5. Wonen, werken en landbouw;
6. Recreatie en verkeer;
7. Beheerbaarheid en uitbreidbaarheid.

De beoordelingstabel hierna geeft een overzicht van de beoordeling van de milieueffecten van het project CUB. De effectvergelijking is gemaakt ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie (autonome ontwikkeling) is het ijkpunt voor de beoordeling van effecten en scoort per definitie neutraal (0). De autonome ontwikkeling is beschreven in de deelonderzoeken.

Totaaloverzicht effecten Dijkversterking CUB		Effecten dijkversterking – (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave		
		Referentie situatie	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase
Natuur						
Natura 2000	0	0	0	0	0	
Beschermde soorten	0	0	--	-	--	
Houtopstanden	0	n.v.t	-	n.v.t	---	
Kaderrichtlijn Water	0	0	0	0	0	
Natuurnetwerk Nederland	0	+	-	+	-	
Watersysteem en bodem						
Rivierkunde	0	0	n.v.t	0	n.v.t	
Grondwater	0	0	0	0	0	
Oppervlaktewater	0	0	n.v.t	0	n.v.t	
Bodemkwaliteit	0	0	0	0	0	
Cultuurhistorie en archeologie						
UNSECO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies	0	0	--	0	--	
Monumenten	0	-	-	0	--	

Cultuurhistorische waarden	0	0	n.v.t	0	n.v.t
Archeologische waarden	0	n.v.t	0	n.v.t	0
Dijktracé en inpassing					
Schaal en continuïteit profiel	0	-	n.v.t	-	n.v.t
Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk	0	-	n.v.t	0	n.v.t
Ligging t.o.v. huidig dijktracé	0	0	n.v.t	0	n.v.t
Aansluiting bij landschappelijke structuren	0	+	n.v.t	+	n.v.t
Wonen, werken en landbouw					
Wonen	0	-	n.v.t	0	n.v.t
Werken	0	0	0	0	0
Landbouw	0	-	-	-	-
Trillingen	0	n.v.t	-	n.v.t	-
Geluid	0	n.v.t	-	n.v.t	-
Recreatie en verkeer					
Recreatieve mogelijkheden en routes;	0	+	--	+	--
Horeca en verblijfsfuncties	0	-	-	-	-
Verkeersveiligheid	0	+	-	+	-
Bereikbaarheid/verkeersafwikkeling	0	0	--	0	--
Beheerbaarheid en uitbreidbaarheid					
Beheerbaarheid	0	+	n.v.t	+	n.v.t
Uitbreidbaarheid	0	0	n.v.t	0	n.v.t

Tabel 12-1 Overzicht milieueffecten CUB Deel 2

Scores in de tabel zijn afgeleid uit de effectbeoordelingen in de afzonderlijke deelonderzoeken en representeren een totaalbeeld van het effect op het betreffende thema.

12.1.1 Neutraal en positief beoordeelde milieueffecten

Bij het project treden bij de volgende (*schuingedrukte*) onderdelen binnen de milieuthema's overwegend neutrale en positieve effecten op:

- Natuur (*oa. Natura2000*);
- Watersysteem en bodem (*grondwater, oppervlaktewater, bodemkwaliteit*);
- Landschap, Cultuurhistorie, Archeologie (*Cultuurhistorie, Archeologie*);
- Dijktracé en inpassing (*Landschappelijke structuren*);
- Wonen, werken en landbouw (*Werken*);
- Recreatie en verkeer (*recreatieve mogelijkheden en verkeersveiligheid*);
- Beheerbaarheid en Uitbreidbaarheid.

Natuur

In de gebruiksfase is er vanwege de grote afstand tot omliggende **Natura 2000-gebieden** (> 5 km) geen sprake van een uitstralende invloed vanuit de dijk naar de omgeving. Daarmee is er geen sprake van verstoring in de gebruiksfase. De aanlegfase gaat gepaard met inzet van materieel en aanwezigheid van mensen. Dit leidt tot verschillende vormen van verstoring zoals, geluid, licht, trilling en optische verstoring. De verstoring zal niet reiken tot omliggende Natura 2000-gebieden, die op >5km van het plangebied zijn gelegen. Uit de Aeriusberekeningen blijkt ook dat er geen sprake is van een depositietoename binnen omliggende Natura 2000-gebieden als gevolg van de aanlegfase.

Watersysteem en bodem

De dijkversterking (inclusief meekoppelproject Icoongebied) heeft een beperkte invloed op het stroomvoerend vermogen bij maatgevend hoogwater. Het geheel van verhogend en verlagend effect van het ontwerp is rivierkundig acceptabel. De samenvattende score voor **rivierkunde** is daarom neutraal: 0.

Alleen in de dijkvakken 1, 2a en 6 zijn pipingschermen of stalen damwanden voorzien met mogelijke effecten op het watersysteem. Uit de berekeningen blijkt dat er geen effecten zijn op het **grondwater**. Hierdoor zijn voor alle aspecten de effectscores neutraal (0), zowel gebruiksfase als aanlegfase. Ook bij het aspect **oppervlaktewater** zijn nauwelijks tot geen effecten te verwachten. Het waterbezwaar verandert niet aangezien er geen verandering optreedt van de grondwatersituatie.

Het is wettelijk vastgesteld dat de milieuhygiënische **bodemkwaliteit** niet mag verslechteren bij grondverzet. Hiermee is het milieueffect altijd neutraal of positief.

Cultuurhistorie en archeologie

De werkzaamheden zullen geen impact hebben op overige **cultuurhistorische waarden**. De wielen, kleiputten, boerderijlinten en kavelstructuren worden niet of zeer beperkt geraakt door de grondwerkzaamheden.

Tijdens het veldonderzoek zijn geen **archeologische** indicatoren aangetroffen. In geen van de boringen zijn kenmerken van bodemvorming, lak- of cultuurlagen of archeologische indicatoren aangetroffen. Tijdens booronderzoek zijn geen aanwijzingen aangetroffen dat hiervan binnen het boorbereik sprake is. Daarnaast zijn de afzettingen onder de ophogingslagen van de dijk niet geschikt voor bewoning. De archeologische verwachting voor deze periode kan daarom eveneens worden bijgesteld naar laag.

Tijdens het veldonderzoek is geconstateerd dat binnen het bereik van de werksleuf en een meter daaronder, de archeologische verwachting kan worden bijgesteld naar laag. De geplande werkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de verticale constructies kunnen daarom doorgaan zonder dat er vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd.

Dijktracé en inpassing

De dijkversterking met beheeropgave heeft geen effect op de ligging van het **dijktracé**.

Over vrijwel de gehele lengte van de dijk wordt op het buitendijkse talud een bloemrijke biodiverse dijkbekleding aangebracht. Hierdoor loopt het buitendijkse natuurlandschap door tot aan de kruin van de dijk, wat overeenkomt met de principes uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader. Dit wordt gezien als een positief effect. De teenlijn van de dijk zal op de meeste plekken niet of nauwelijks verschuiven, waardoor geen impact is op aan de aansluiting van de dijk bij **landschappelijke structuren**. De verhoogde dijkvoet in dijkvakken 5a, 5b, 9a en 9d zorgt dat het dijktaalud niet meer direct aansluit op de uiterwaard. Dit is een licht negatief effect voor de aansluiting van de dijk op landschappelijke structuren.

Wonen, werken en landbouw

In de gebruiksfase scoort het **ruimtebeslag op woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen, tuinen en bedrijfserven** neutraal. Over het algemeen zijn er geen raakvlakken met van de werkzaamheden en woningen, bedrijfspanden en bedrijfserven. Alleen in dijkvak 2c is er raakvlak van de waterveiligheidsmaatregel en een bedrijfsperceel van Camping de Kroon. Dit scoort licht negatief.

Ook in de aanlegfase scoort het ruimtebeslag op woningen, bedrijfspanden, bijgebouwen en bedrijfserven ook neutraal. Een aandachtspunt is wederom dijkvak 2c, waarbij er een raakvlak is met het bedrijfsperceel van Camping de Kroon.

Recreatie en verkeer

In de gebruiksfase treden er wisselende effecten op het gebied van recreatie en verkeer. Zo is er sprake van verbetering en toevoeging van **recreatieve mogelijkheden en routes** vanwege onder andere de mogelijkheid van struinen over de beheerstrook. In de beheersituatie is de conclusie dat de situatie voor verkeer en recreatie verbetert. De verkeersveiligheid verbetert door het aanbrengen van grasbetonstenen in de berm. De bereikbaarheid en verkeersafwikkeling veranderen niet.

Beheerbaarheid en uitbreidbaarheid

In algemene zin kan worden gesteld dat er geen grote aandachtspunten zijn qua **beheerbaarheid en uitbreidbaarheid**. De effecten op dit thema zijn zowel in de gebruiksfase als in de aanlegfase positief. 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.

12.1.2 Negatief beoordeelde milieueffecten

Als gevolg van het project zullen ook negatieve effecten op de omgeving optreden. Deze milieuthema's en -aspecten vragen extra aandacht bij de verdere uitwerking van het project. Bij het project treden bij de volgende milieuthema's negatieve effecten op:

- Natuur (*Beschermde soorten, Houtopstanden - aanlegfase*);
- Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie (*UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinies, Monumenten*);
- Dijktracé en inpassing (*Schaal en continuïteit van de dijk, Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk*);
- Wonen, werken landbouw (*Ruimtebeslag percelen, woongenot, trillingen, geluid*);
- Recreatie en verkeer (*verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid*).

Natuur

Tijdens de aanlegfase kan verstoring optreden op leefgebieden van **beschermde soorten** die voorkomen in en rondom het plangebied. De voorgenomen ontwikkeling leidt daardoor tot een tijdelijk negatief effect op beschermde soorten. Door de voorgenomen ontwikkeling worden geen leefgebieden van beschermde soorten permanent aangetast.

Voor de aanlegfase worden **houtopstanden** gekapt. De te kappen houtopstanden in het plangebied liggen grotendeels buiten de bebouwde kom. Negatieve effecten als gevolg van de kap van onder de Omgevingswet beschermde houtopstanden dienen te worden gecompenseerd door middel van herplanting. Omdat de kap van de monumentale bomen nodig is voor de taludverflauwing en/of beheerstrook in het kader van het groot onderhoudsplan, wordt bij de verdere uitwerking richting het definitief ontwerp bekeken maatwerkoplossingen mogelijk zijn waarmee de kap van deze bomen voorkomen kan worden, zonder dat het dijkbeheer hier te veel wordt belemmerd.

Cultuurhistorie en archeologie

Voor de **Nieuwe Hollandse Waterlinie** is de impact op de meeste dijkvakken niet noemenswaardig. Uitzondering vormen dijkvakken 6 en 8, waar de dijk respectievelijk Fort Honswijk en het Werk aan de Groeneweg raakt. Hier zullen aanpassingen in het talud een kleine aantasting van de intactheid van de militaire werken betekenen, waarmee de integriteit van deze attributen van het werelderfgoed geschaad wordt. In beide gevallen is deze aantasting gering. Bij het fort wordt weliswaar het talud van de fortwal gewijzigd, waarmee de vorm en functie van de fortwal duidelijk blijven. Bij het Werk aan de Groeneweg wordt een klein deel van het terrein geraakt door de ingrepen in het kader van GOP, maar daarbij worden geen kenmerkende in-richtingselementen als loopgraven of schuilplaatsen geraakt.

Voor het overgrote deel van de overige **monumenten** is de impact van de werkzaamheden in de gebruiksfase beperkt. Meestal liggen zij op afstand van de werkzaamheden. Uitzondering vormen het gemeentelijk monument Lekdijk Oost 1 (dijkvak 2c) en Lekdijk 14-16 (dijkvak 9d), waar de werkzaamheden tot aan de erfgrans van de monumenten reiken en hierdoor een lichte impact op de belevingswaarde ontstaat.

Om de archeologische verwachtingen te toetsen is een Inventariserend Veldonderzoek uitgevoerd. Tijdens het veldonderzoek zijn geen **archeologische** indicatoren aangetroffen. In geen van de boringen zijn kenmerken van bodemvorming, lak- of cultuurlagen of archeologische indicatoren aangetroffen. De archeologische verwachting was met name gericht op het historisch bebouwingslint uit de Late Middeleeuwen/Nieuwe tijd. Tijdens het booronderzoek zijn geen aanwijzingen aangetroffen dat hiervan binnen het boorbereik sprake is. Daarnaast zijn de afzettingen onder de ophogingslagen van de dijk niet geschikt voor bewoning. De archeologische verwachting voor deze periode kan daarom eveneens worden bijgesteld naar laag.

Tijdens het veldonderzoek is geconstateerd dat binnen het bereik van de werksleuf en een meter daaronder, de archeologische verwachting kan worden bijgesteld naar laag. De geplande werkzaamheden ten behoeve van de aanleg van de verticale constructies kunnen daarom doorgaan zonder dat er vervolgonderzoek dient te worden uitgevoerd.

Dijktracé en inpassing

In het kader van de dijk- en beheeropgave moeten op diverse locaties bomen gekapt worden. Hieronder vallen ook enkele bomen die onderdeel zijn van kenmerkende **landschappelijke structuren**. Dat geldt voor dijkvakken 9a, 9b en 9d. Dit is een negatief effect.

Door de aanpassingen en het herstel aan de dijktraluds in het kader van de beheeropgave wordt de dijk over grote delen sterker herkenbaar als een samenhangende lijn met een continu profiel. De op- en afritten die de kruin met de beheerstroken verbinden zorgen echter voor vele nieuwe uitstulpingen aan de dijk. Dit doet afbreuk aan de continue hoofdvorm van de dijk, de **schaal en continuïteit**.

De taludverflauwing zorgt daarnaast voor een kleine aantasting van de **hoofdvorm** van de dijk, die volgens het ruimtelijk kwaliteitskader taluds van 1:3 of steiler zou moeten hebben. Ook de aanpassing van de fortwal van Fort Honswijk (dijkvak 6) wordt als lichte aantasting van de hoofdvorm van de dijk gezien: de hoofdvorm wijzigt hier, maar deze aantasting is beperkt.

De buitendijkse beheerstrook wordt bij dijkvakken 5a, 5b, 9a en 9d verhoogd aangelegd i.v.m. droogleggingseis. Door die verhoogde ligging ontstaat een dijkvoet, waardoor wordt afgeweken van de gewenste hoofdvorm van de dijk. Dit kan worden gemitigeerd door met beplanting het hoogteverschil tussen de beheerstrook en het maaiveld te maskeren.

Wonen, werken en landbouw

In de gebruiksfase scoort **landbouw** licht negatief als gevolg van wijzigingen aan het talud en aanleg van de beheerstrook. De beheerstrook heeft vrijwel over het gehele dijkvak een raakvlak met agrarische percelen. Het talud en de beheerstrook zijn nog steeds bruikbaar voor agrarische bedrijfsvoering, zolang dit niet in strijd is met de keur.

Ook in de aanlegfase scoort **landbouw** licht negatief. De werkstrook ligt nog naast de beheerstrook, en daarmee komen de beperkingen nog verder landinwaarts dan alleen de beheerstrook. Aangezien de werkstrook een tijdelijke beperking is, scoort deze niet slechter dan de beheerstrook. Daarnaast hebben de tijdelijke depots in de aanlegfase een groot negatief effect op een aantal agrarische percelen (dijkvak 1/2a, 4a en 9d).

Over het algemeen wordt het **woongenot** als gevolg van de dijkversterkingsmaatregelen niet aangetast. Enkel in dijkvak 2c, 3b en 9d heeft het ontwerp van de dijkversterking invloed op het woongenot. Door de noodzaak om bomen te verwijderen en doordat de dijk dichterbij sommige woningen komt te staan neemt het woongenot bij een aantal woningen af.

De effecten voor het aspect **trillingen** zijn op basis van de worst case, te weten het intrillen van damwanden, in beeld gebracht. Op basis van het tellen van objecten binnen de invloedssfeer voor schade en hinder zijn in 9 van de 23 dijkvakken de effecten negatief. In dijkvakken 1 en 6 als gevolg van damwandconstructies, in de andere dijkvakken is dat het gevolg van grondwerkzaamheden. Er is voor de realisatie van damwandconstructies een mitigatietechniek, lokaal damwanddrukken, voorhanden om deze negatieve geheel effecten te mitigeren. Hiermee is aangetoond dat het project uitvoerbaar is zonder relevante effecten voor het aspect trillingen. Met de inzet van deze mitigatie het effect geheel neutraal.

Uit de effectbeoordeling voor **geluid** blijkt dat het effect van de werkzaamheden voor de omgeving (huizen en natuurgebied) over het algemeen varieert van 0 (geen tot minimaal effect) tot - (klein negatief effect). Bij dijkvak 3 bevinden zich meerdere woningen. Daarom treedt hier een effect op van -/-- (klein tot negatief effect).

Recreatie en verkeer

Op basis van de bevindingen in het MER is de conclusie dat er in de aanlegfase negatieve effecten optreden. Er is sprake van een licht negatief effect op kwaliteit en/of **bedrijfsvoering van horeca en/of recreatieve verblijfsfuncties**, omdat met name parkeervoorzieningen geraakt worden als gevolg van de dijkversterking.

Doordat er gewerkt wordt langs de weg en ondanks dat er maatregelen worden genomen om hinder te minimaliseren, is hinder voor **bereikbaarheid en verkeersafwikkeling** niet te voorkomen. Ook omdat de deklaag van de weg op de dijk met de maatregelen zal worden vervangen is hinder aannemelijk.

12.2 Conclusie

Bij de dijkversterking treden bij de meeste milieuthema's positieve en neutrale effecten op. Als gevolg van het project kunnen negatieve effecten op de omgeving echter niet worden uitgesloten. Een aantal negatieve effecten van de dijkversterking is onlosmakelijk verbonden met een ontwikkeling van deze omvang (zoals het effect op *houtopstanden*, *erfgoed en monumenten* en op het *ruimtebeslag van agrarische percelen*), of met de aanlegfase van het project (zoals het effect op *verkeer*, *trillingen* en *recreatieve mogelijkheden*). De omvang van de negatieve effecten is beperkt. Dit komt omdat er maar op een beperkt aantal plekken sprake is van een waterveiligheidsopgave, de dijk verder op zijn plek blijft en weinig extra ruimte zal innemen. Daarnaast is er tijdens het ontwerp al rekening gehouden met belangrijke omgevingswaarden. Ook worden er mitigerende maatregelen genomen.

12.3 Kennisleemten

Voor een aantal thema's zijn er kennisleemten aanwezig. Tot de start van de uitvoeringswerkzaamheden zal onderzoek naar de omgeving worden voortgezet.

Natuur

Voor natuur 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. Dat geldt ook voor de resultaten van de stikstofberekeningen en effecten als gevolg daarvan.

Watersysteem en bodem

In het 3D-grondwatermodel zijn recente gegevens verwerkt. Het gaat daarbij bijvoorbeeld om informatie die de bodemopbouw beschrijft, maar ook om oppervlaktewaterpeilen, grondwateronttrekkingen e.d. In het grondwatermodel zijn de fysieke eigenschappen van de bodem verwerkt (doorlatendheden e.d.). Die eigenschappen zijn niet direct gemeten en daarom afgeleid uit boor- en sondeerinformatie. Nader onderzoek is niet nodig.

De manier waarop het klimaat verandert en de mate waarin is nog niet geheel duidelijk. Het neerslagpatroon, de verdamping, de rivierstanden en daarmee de grondwaterstanden kunnen als gevolg daarvan in de toekomst veranderen. Nader onderzoek is niet nodig.

Voor milieuhygiënische bodemkwaliteit geldt dat om het behoud van de milieuhygiënische bodemkwaliteit te garanderen en het transport van grond tot een minimum te beperken, een grondbalans en een uitgewerkt grondstromenplan essentieel is. Hiermee kan worden onderbouwd dat de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem nergens zal verslechteren en kan er optimaal gebruik worden gemaakt van de mogelijkheden binnen het project om de hoeveelheid grond die vervoerd moet worden tot een minimale hoeveelheid te beperken.

Cultuurhistorie en archeologie

Richting de uitvoeringsfase dient een monitoringsplan te worden opgesteld voor het project om ook in de aanleg- en gebruiksfase zicht te hebben op de effecten op de omgeving. Ook is het mogelijk noodzakelijk dat nader veldonderzoek wordt gedaan voor bijvoorbeeld archeologie.

Wonen, werken en landbouw

Voor trillingen en geluid geldt dat er een aantal kennisleemten zijn. Zo zijn bij het aspect trillingen de inschattingen van de invloedssferen is gebaseerd op kentallen en aannames van de bodemprofielen en bouwkundige constructies. Het is geen prognose op objectniveau. Specifieke bouwkundige constructies kunnen aanleiding geven tot afwijkingen.

De trillingen die nabij en aan gebouwen optreden door de werkzaamheden worden gemonitord. Tijdens de werkzaamheden worden voor de woningen die binnen de invloedssfeer voor risico op schade liggen, trillingsmetingen voorgeschreven. In het monitoringsplan worden signalerings- en alarmwaarden omschreven gebaseerd op de grenswaarden van de specifieke bouwkundige objecten. Ook wordt in het monitoringsplan een alarm- en communicatieprotocol opgenomen met betrekking tot de werkwijze bij overschrijding van de signalerings- en alarmwaarden. De werkzaamheden zullen bij overschrijdingen van de alarmwaarden in ieder geval worden stilgelegd. In het monitoringsplan wordt omschreven hoe na het stilleggen van de werkzaamheden onder welke condities, na het bespreken van de ontstane situatie en na het nemen van mitigerende maatregelen de werkzaamheden weer worden hervat. Bij woningen binnen de invloedssfeer voor risico op schade wordt een bouwkundige nulopname verricht voorafgaande aan de werkzaamheden.

Bij geluid geldt dat nog niet exact bekend is welk materieel wordt ingezet, en wat de geluidsvermogens daarvan zijn. Dit kan ervoor zorgen dat de geluidsniveaus enkele dB's zouden kunnen verschillen van hetgeen nu berekenend is.

Recreatie en verkeer

Op dit moment is het nog onduidelijk hoe de verkeersafwikkeling er tijdens de uitvoering uit gaat zien, behoudens dat hinder wordt geminimaliseerd.

Een ander onduidelijk aspect is of de maatregelen uit het BeeldKwaliteitsPlan meegenomen gaan worden wanneer de Lekdijk wordt voorzien van een nieuwe deklaag. Dit zijn belangrijke aandachtspunten bij verdere uitwerking van de plannen voor een veilige inrichting, naast de maatregelen die al vast staan en in dit rapport wel beoordeeld zijn. Conclusie is wel dan dat de verkeersveiligheid in dat geval nog meer verbetert.

12.4 Monitoring en evaluatie

12.4.1 Monitoring

Bij onzekere effecten en leemten in kennis is monitoring en evaluatie van de uitwerking van de onderzochte milieuaspecten mogelijk nodig. Het bevoegd gezag kan besluiten om milieueffecten te monitoren. Bij de uitwerking van het monitoringsprogramma komen onder andere de volgende aspecten aan de orde:

- Voortgaande studie naar de vastgestelde leemten in kennis en informatie;
- Toetsing van daadwerkelijk optredende effecten ten opzichte van de in dit MER (en de daartoe opgestelde diverse specialistische onderzoeken) voorspelde effecten;
- Beschrijving van eventuele externe ontwikkelingen die leiden tot veranderende inzichten in de aard en omvang van de milieueffecten;
- Bepaling noodzaak van aanvullende mitigerende en/of compenserende maatregelen;
- Eventuele discussiepunten bij de uiteindelijke besluitvorming.

De effectbeoordelingen in dit MER maken aannemelijk dat verscheidene aspecten gemonitord moeten worden. Het betreft zaken die optreden tijdens de realisatie, planuitwerking en besluitvorming van en over het project. Bovendien kunnen de gehanteerde voorspellings- en onderzoeksmethoden op basis hiervan verder worden verfijnd ten behoeve van toepassing in toekomstige vergelijkbare projecten.

Milieuaspect	Effect	Methode	Frequentie
Verkeer	<ul style="list-style-type: none"> • Verkeersveiligheid • Parkeren 	<ul style="list-style-type: none"> • Periodieke telling en modellering • Monitoring • Monitoren ongevallen • Parkeerbalans 	Periodiek gedurende aanleg en na realisatie deelgebieden
Geluid	Cumulatie	Metingen	Gedurende uitvoering
Ecologie	Aantasting soorten	Monitoring	Gedurende uitvoering en periodieke tellingen
Trillingen	Aantasting waardevolle gebouwen en woningen	Monitoring	Gedurende uitvoering
Watersystemen	Effect op waterhuishoudkunde en rivier	Monitoring en modellering	Periodiek

Tabel 12-2 Aanzet monitoringsmaatregelen CUB

12.4.2 Effecten realisatiefase

Tijdens de realisatie van het plan kunnen (tijdelijk) effecten optreden. De meest relevante voor Dijkproject CUB zijn:

- Bereikbaarheid en verkeer: tijdelijke afsluitingen en hinder van bouwverkeer;
- Geluidsoverlast en trillingen van bouwactiviteiten en -verkeer;
- Stof van stuifgevoelig materiaal (sloop en bouw);
- Rommelige uitstraling (beleving ruimtelijke kwaliteit);
- Lichthinder door bouwverlichting.

Tijdens de uitvoering worden maatregelen worden getroffen om de hinder zoveel mogelijk te beperken.

13. Procedures en vervolg

Het MER is geschreven vanuit verschillende vigerende wettelijke- en beleidskaders. Per achtergrondrapport is het nationaal, provinciaal, regionaal en gemeentelijk beleid dat relevant is voor het betreffende onderzoeksonderwerp, alsmede de relevante wet- en regelgeving, benoemd. In hoofdstuk 8 van de Motivering bij het Projectbesluit is het meer algemene beleid beschreven. Hieronder wordt ingegaan in de nog te doorlopen procedures.

13.1 Milieueffectrapportage CUB

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 Culemborgse Veer – Beatrixsluis gaat het om activiteit K.4 uit bijlage V bij het Omgevingsbesluit: Werken voor kanalisering en werken ter beperking van overstromingen. Deze activiteit is m.e.r.-beoordeling plichtig (kolom 4). Dit betekent dat de activiteit moet worden beoordeeld op mogelijke nadelige gevolgen voor het milieu. Bij de start van de verkenningsfase is besloten om, gezien de mogelijke effecten voor het milieu, de m.e.r.-procedure te doorlopen. Ten behoeve van de keuze van het voorkeursalternatief is een MER 1e fase opgesteld. Ten behoeve van de goedkeuring van het Projectbesluit is een MER 2e fase opgesteld. Het MER ligt samen met het ontwerp Projectbesluit ter inzage.

In een milieueffectrapport (MER) wordt onderzoek gedaan naar de effecten van de dijkversterking op de omgeving. Op basis hiervan kunnen maatregelen worden getroffen om eventuele effecten op de omgeving te verminderen en/of te compenseren. Omdat de m.e.r.-procedure vroegtijdig inzicht geeft in milieueffecten, kunnen ook aandachtspunten aan het ontwerp vooraf worden meegegeven. Bij het ontwerp van de dijkversterking wordt verder rekening gehouden met kosten, technische beoordelingscriteria en gevolgen van het ruimtebeslag van de maatregelen op de omgeving. Omgevingsaspecten krijgen daarmee een volwaardige rol in de totstandkoming van het dijkontwerp. Het MER dient ter onderbouwing van het hoofdbesluit over de dijkversterking, dat is het projectbesluit. Het MER van de dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis bestaat uit twee delen: het MER deel 1 (verkenningfase) en het MER deel 2 (planuitwerkingsfase).

Notitie Reikwijdte en Detailniveau

Als eerste stap in de milieueffectrapportage is in 2018 een zogenoemde Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor de Sterke Lekdijk gepubliceerd. Deze NRD beschreef welk onderzoek er in het kader van de milieueffectrapportage voor de dijkvakken van de Sterke Lekdijk zou worden uitgevoerd. In de NRD is onder meer het beoordelingskader beschreven dat gebruikt wordt om de effecten van de dijkversterking in kaart te brengen. De Commissie voor de milieueffectrapportage heeft op 26 november 2018 een advies uitgebracht over reikwijdte en detailniveau van de op te stellen milieueffectrapporten.

MER Deel 1

Aan het einde van de verkenningsfase is een MER Deel 1 opgesteld, waarin de kansrijke alternatieven zijn getoetst op milieucriteria en de onderbouwing voor de keuze van voorkeursalternatief is gegeven (HDSR, 2021). Het digitale MER Deel 1 is in juli 2021 gepubliceerd via de website van HDSR. Deze is in te zien via [deze link](#).

Voorkeursalternatief en aanvullende ontwerpvarianten

Na het vaststellen van het voorkeursalternatief op basis van MER Deel 1 is in de planuitwerkingsfase het dijkontwerp uitgewerkt. Hierbij is ook de waterveiligheidsopgave verder gedetailleerd en is nader uitgewerkt welke maatregelen worden ingezet om aan de geldende waterveiligheidsnormering te gaan voldoen. Vanwege de aanscherping in de waterveiligheidsopgave zijn nieuwe ontwerpvarianten naar voren gekomen die niet eerder zijn beschouwd in het MER Deel 1. Deze ontwerpvarianten zijn opnieuw afgewogen tegen het eerder gekozen voorkeursontwerp.

Het dijkontwerp legt het ruimtelijk kader vast waarbinnen de dijkversterking moet gaan plaatsvinden. Het MER Deel 2 toetst het dijkontwerp en het bijbehorende ruimtebeslag op milieueffecten.

Tussentijds toetsingsadvies Commissie m.e.r

De Commissie voor de milieueffectrapportage heeft op 17 juni 2021 een tussentijds toetsingsadvies uitgebracht over het MER Deel 1. In haar advies stelt de Commissie het belang vast van het duidelijker in beeld brengen van de noodzakelijkheid van de taludverflauwing voor de waterveiligheid of wenselijkheid voor het beheer van de dijk. Het is belangrijk dit duidelijk in beeld te brengen, omdat dit negatieve effecten kan hebben voor het landschap. Met dit uitgangspunt is nadrukkelijk omgegaan in de aanpak en uitwerking van voorliggend rapport, deel 2 van het MER. De effecten van de ingrepen ten behoeve van de beheeropgave zijn daarom expliciet in beeld gebracht.

13.2 Voortoets en passende beoordeling

Uitgaande van de instandhoudingsdoelstellingen dient nagegaan te worden of sprake is van conflicten met het duurzaam behalen van geformuleerde instandhoudingsdoelstellingen en zo ja, of de wezenlijke kenmerken en waarden van een Natura 2000-gebied in het geding zijn. Hierbij is ook zogenoemde externe werking van belang. Dat wil zeggen dat ook beschouwd moet worden in hoeverre effecten veroorzaakt door activiteiten buiten Natura 2000-gebieden negatieve effecten hebben op binnen deze gebieden geldende instandhoudingsdoelstellingen.

Projecten of plannen die significante gevolgen kunnen hebben op Natura 2000 en bijbehorende instandhoudingsdoelen zijn in beginsel niet toegestaan. Een voortoets in de oriëntatiefase kan uitsluitel geven of het plan geen (significant) negatieve gevolgen heeft (en daarom geen vergunning is benodigd) of dat er een passende beoordeling vereist is als er kans bestaat op significant negatieve gevolgen.

De effectbeoordeling in het achtergrondrapport natuur kan beschouwd worden als een voortoets, waar op hoofdlijnen de gevolgen van dijkversterking in beeld zijn gebracht. In de voortoets zijn de relevante storingsfactoren en het mogelijk effect daarvan bepaald, in cumulatie met overige vergunde projecten, die gevolgen hebben voor dezelfde instandhoudingsdoelstellingen. Uit het onderzoek is gebleken dat er geen sprake is van negatieve effecten op Natura 2000. Een Passende Beoordeling is niet nodig.

13.3 Projectbesluit

Omdat de dijk tussen Culemborgse Veer – Beatrixsluis een primaire waterkering is, wordt voor de wijziging van het waterstaatswerk de Projectbesluitprocedure doorlopen. Het dijkontwerp wordt vastgelegd in een Projectbesluit. Het Projectbesluit geeft ook de formele basis voor het verwerven van de gronden en de opstellen die nodig zijn voor de dijkversterking.

Artikel 16.71 Ow bepaalt dat afdeling 3.4 Awb van toepassing is op projectbesluit (de uitgebreide openbare voorbereidingsprocedure). Volgens artikel 16.72 van de Omgevingswet moet de Provincie Utrecht het projectbesluit goedkeuren.

De uitgebreide openbare voorbereidingsprocedure van afdeling 3.4 van de Awb verloopt als volgt. Van het Projectbesluit wordt eerst een ontwerp door het dagelijks bestuur van HDSR vastgesteld. Vervolgens wordt het ontwerp Projectbesluit ter inzage gelegd. Eenieder kan zienswijzen inbrengen op het ontwerp Projectbesluit.

De zienswijzen worden beantwoord in een nota van antwoord. Daarnaast wordt het definitief Projectbesluit opgesteld. De ingebrachte zienswijzen kunnen leiden tot aanpassingen aan het plan en verduidelijking van de tekst. Dit wordt toegelicht in de nota van antwoord.

Het Projectbesluit wordt in definitieve vorm vastgesteld door het dagelijks bestuur van HDSR. Vervolgens wordt het Projectbesluit goedgekeurd door de provincie Utrecht. De provincie toetst hierbij het Projectbesluit aan de wet en het algemeen belang.

Daarna wordt het Projectbesluit bekendgemaakt. Belanghebbenden kunnen beroep instellen bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State. Deze gehele procedure duurt, van ter inzagelegging van het ontwerp Projectbesluit tot en met ter inzagelegging van het definitieve Projectbesluit, ongeveer 10 maanden.

Verklarende woordenlijst

Alternatief	Een alternatief bestaat uit een combinatie van kansrijke oplossingen (zie definitie oplossing) voor project Culemborgse Veer – Beatrixsluis.
AMK	Archeologische Monumentenkaart.
Archeologie	Wetenschap van oude historie op grond van bodemvondsten en opgravingen.
Archeologische verwachtingswaarde	Waarde van een terrein bepaald door een aantal criteria: kwaliteit en conservering van de archeologische resten en sporen in de bodem, de zeldzaamheid, de zichtbaarheid en de waarde die het terrein heeft voor het wetenschappelijk belang.
Aspect	Aspecten zijn de onderwerpen die binnen een milieuthema worden onderzocht. Elk aspect is vertaald naar één of meerdere criteria op basis waarvan de effectbeoordeling plaatsvindt.
Autonome ontwikkeling	Op zichzelf staande ontwikkeling (geen onderdeel van voorgenomen activiteit), op basis van vastgesteld beleid, in de toekomst wordt uitgevoerd.
Bereikbaarheid	De mate waarin een locatie binnen acceptabele tijd te bereiken is.
Bestemmingsplan	Gemeentelijk plan waarin het gebruik en bebouwingmogelijkheden van gronden en de aanleg van allerlei andere werken en werkzaamheden worden geregeld.
Beheerstrook	Vlakte, vrije strook van (minimaal) 5 meter breed, direct grenzend aan het talud van de kering. Deze strook wordt gebruikt door het waterschap om dagelijks en noodzakelijk beheer en onderhoud aan de kering te kunnen verrichten. Daarnaast heeft deze strook een beschermende functie en is derhalve onderdeel van het dijklichaam zoals gedefinieerd in de Keur van het waterschap.
Belasting	Op een constructie (een waterkering) uitgeoefende in- en uitwendige krachten, ofwel de mate waarin een constructie door in- en uitwendige krachten wordt aangesproken, uitgedrukt in een fysische grootheid.
Benedenriviergebied	Het rivierengebied ten westen van de lijn Schoonhoven – Werkendam Dongemond, inclusief Hollands Diep en Haringvliet, maar zonder de Hollandsche IJssel. De combinatie van waterstanden op zee en rivierafvoer veroorzaakt in dit gebied de hoge waterstanden.
Beoordelingsinstrumentarium	De door de minister gestelde nadere regels over de beoordeling van de algemene waterstaatkundige toestand van de primaire waterkeringen.
Berm	Een extra verbreding aan de binnendijkse of buitendijkse zijde van de dijk om het dijklichaam extra steun te bieden,

	zandmeevoerende wellen te voorkomen en de golfslag en/of golfoverslag te reduceren.
Bezwijken	Een specifieke vorm van falen, gebruikt in de wereld van constructies. Wanneer een waterkering bezwijkt tijdens hoogwater treedt er een overstroming op. Een gefaalde waterkering hoeft echter niet direct te bezwijken (zie omschrijving bij begrip 'falen').
Binnendijks en buitendijks	Binnendijks is het gebied dat beschermd wordt door de dijk: polders, woningen en dorpen. Buitendijks ligt de uiterwaard en de rivier.
Binnenkruinlijn	Lijn die de overgang markeert tussen de kruin en het binnentalud.
Binnentalud	Hellend vlak van het dijklichaam aan de binnendijkse zijde van de dijk.
Binnenteen	De onderrand van het dijklichaam aan de landzijde van de dijk (de overgang van de dijk naar het maaiveld)
Bodemverontreiniging	Aanwezigheid van stoffen, micro-organismen of straling op of in de bodem door, of als gevolg van menselijke activiteit, op zodanige wijze dat deze zich met de bodem kunnen vermengen, met de bodem kunnen reageren, zich in de bodem kunnen verplaatsen en/of ongecontroleerd kunnen verplaatsen, waarbij afbreuk wordt gedaan aan één of meer van de functionele eigenschappen van de bodem.
Bovenrivierengebied	Het door Rijn en Maas gevoede rivierengebied ten oosten van de lijn: Schoonhoven – Werkendam – Dongemond. Hoge rivierafvoer veroorzaakt de hoge waterstanden in dit gebied.
Bouwsteen	Een bouwsteen is een maatregel dat een specifiek faalmechanisme (zie definitie faalmechanisme) van de dijk oplost of een ambitie nabij de dijk realiseert. Dit kan voor het waterveiligheidsprobleem zijn, maar ook een probleem in de omgeving zoals een verkeersonveilige situatie. Naast technische bouwstenen worden dus ook omgevingsbouwstenen onderscheiden.
Buitenkruinlijn	Lijn die de overgang markeert tussen de kruin en het buitentalud.
Buitentalud	Hellend vlak van het dijklichaam aan de binnendijkse zijde van de dijk.
Buitenteen	Onderrand van het dijklichaam aan de buitendijks zijde van de dijk (de overgang van dijk naar maaiveld en/of voorland)
Capaciteit	De maximale hoeveelheid voertuigen die in een bepaalde tijdsperiode kan passeren op een bepaald wegvak.
Commissie m.e.r.	Onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag adviseert over de inhoud van het MER en de beoordeling van de kwaliteit van het MER.
Compenserende maatregel	Het vergoeden van schade aan natuur en landschap die is ontstaan door een ingreep. Dit kan zowel financieel als fysiek voor het trekken van positieve maatregelen voor

	<p>natuur en landschap in het gebied rond die ingreep of elders. Compenserende maatregelen worden in laatste instantie toegepast. In eerste instantie worden mitigerende maatregelen toegepast om eventuele schade die werkzaamheden veroorzaken zoveel mogelijk teniet te doen. Pas als niet alle schade voorkomen kan worden, worden compenserende maatregelen toegepast.</p>
Contour	<p>Een lijn getrokken door een aantal punten van gelijke (geluid)belasting of gelijk plaatsgebonden risico. Door contouren te berekenen is het mogelijk het gebied vast te stellen dat een bepaalde (geluid)belasting c.q. plaatsgebonden risico ondervindt.</p>
Criterium	<p>Onderdeel van een milieuaspect aan de hand waarvan de effectbeoordeling plaatsvindt.</p>
Cultuurhistorie	<p>Geschiedenis van de ontwikkelingsdrang der beschaving.</p>
Damwand	<p>Een damwand is een verticale grond- en/of waterkerende constructie, die bestaat uit een rij losse de grond in gedreven wandelementen (planken of panelen) die door middel van een grond-dichte en in sommige gevallen ook waterdichte messing-en-groefverbindingen (genoemd 'slot' bij stalen damwanden) met elkaar zijn verbonden.</p>
dB(A)	<p>Decibel, maat voor het geluiddruk-niveau waarbij een frequentieafhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijk oor.</p>
dB	<p>Decibel, maat voor de omvang van geluidenergie ofwel geluidssterkte die de verhouding weergeeft tussen de omvang en de hoogte (intensiteit).</p>
Dijkvak	<p>Een dijkvak is een combinatie van dijkvakken (die definitie dijkvak) en de ruimtelijke karakteristiek van het gebied. Bij het vaststellen van de dijkvakken spelen bijvoorbeeld thema's als de nabijheid van het water buitendijks en de aanwezigheid van onderdelen van de Nieuwe Hollandse Waterlinie een rol.</p>
Dijk	<p>Waterkerend grondlichaam.</p>
Dijkbekleding	<p>De afdekking van de kern van de dijk ter bescherming tegen golfaanvallen en langsstromend water. De bekleding bestaat uit een erosiebestendige toplaag, inclusief de onderliggende laag.</p>
Dijkvak	<p>Voor een efficiënt en werkbaar ontwerpproces zijn dijkvakken gedefinieerd (1 t/m 9d) met min of meer gelijke sterkte, eigenschappen en belasting.</p>
Dijkpaal	<p>Een dijkpaal is een markant punt op de waterkering dat dient als referentiepunt of afstands-aanduidingen.</p>
Dwarsprofiel	<p>Een dwarsprofiel is een (denkbeeldige) doorsnijing van een terrein of constructie met een verticaal vlak, aangebracht loodrecht op de as ervan.</p>
Ecologie	<p>Wetenschap die de relaties tussen organismen en hun omgeving (milieu) bestudeert.</p>

Erosie	Het proces waarbij grond, gesteente en dergelijke verplaatst worden door c.q. wegspoelen onder invloed van wind, stromend water of bewegende ijsmassa's.
Faalmechanisme	Een mechanisme waardoor een kering kan bezwijken.
Falen	Het niet meer kunnen vervullen van de primaire functie. Bij een waterkering gaat het dan om de functie water keren. Er is dan meestal nog geen sprake van een feitelijke overstroming, maar de kans daarop is te groot geworden. De waterkering voldoet niet meer aan de eisen voor de waterkerende functie.
Flora & Fauna	De planten en dieren wereld.
Freatische lijn	Niveau van de grondwaterspiegel in een dijklichaam.
Gewapende grond	Bij kerende constructies met een steile of verticale begrenzing in gewapende grond wordt de inwendige stabiliteit verzekerd door meerdere lagen van wapeningen (strippen, roosters of grids) die, door interactie (wrijving) tussen grond en wapening trekkracht kunnen overdragen.
Habitatrichtlijn	Europese richtlijn die bescherming regelt van bedreigde natuurtypen (habitats) en in het wild levende soorten planten en dieren, die op Europees niveau van belang zijn.
Hoogwatergolf	Tijdelijk verhoogde waterstanden in een rivier (met een golfvorm) door een vergrote rivierafvoer. De hoogwatergolf kan enkele uren tot enkele dagen aanblijven.
Hybride oplossing	Een hybride oplossing is een dijkversterkingsoplossing die is samengesteld op basis van een combinatie van verschillende technische maatregelen die een faalmechanisme oplossen.
Inventarisatie vergunningen/planprocedures	Overzicht van mogelijke vergunningen, planprocedures, toestemmingen, ontheffingen en meldingen, onderverdeeld naar thema, inclusief wettelijke grondslag, proceduretermijnen, vereiste onderzoeken en het daarbij horende kritieke pad (de volgorde van activiteiten die de einddatum bepaalt van het verkrijgen van de benodigde vergunningen).
Kaderrichtlijn Water (KRW)	De Kaderrichtlijn Water is vanaf 2000 van kracht en is een Europese richtlijn met als doel de kwaliteit van oppervlakte- en grondwater in Europa te waarborgen. Wateren dienen met deze richtlijn in 2027 een goed leefgebied te vormen voor de planten en dieren die er thuishoren.
Klanteneisen	Het product klanteneisen bevat een register van opgehaalde klanteneisen (eisen, wensen en behoeften) van stakeholders (intern en extern). Dit dynamische product bevat tevens de status (o.a. honoreren/niet honoreren) per klanteneis. De status wordt op logische momenten teruggekoppeld aan de betreffende stakeholder. Alle informatie ten aanzien van klanteneisen wordt bijgehouden in Relatics.

Kruin	Het hoogste punt van het dijklichaam.
Kwel	Het uittreden van grondwater aan de binnenzijde van een dijk als gevolg van hogere waterstanden aan de buitenzijde van de dijk.
Landschapseenheden	Naast de dijkvakken (zie definitie dijkvak) zijn drie landschapseenheden gedefinieerd in het projectgebied Culemborgse Veer – Beatrixsluis, waaronder meerdere dijkvakken vallen. De landschapseenheden karakteriseren – globaal – de onderliggende dijkvakken. Hierbij is een relatie gelegd met de aanwezige bebouwing, recreatie, agrarisch landgebruik, cultuurhistorie en de riviernatuur.
Maaiveld	Het aardoppervlak van het natuurlijk of aangelegde terrein.
Maatgevende hoogwaterstand (MHW)	De waterstand die maatgevend is voor het bepalen van de lokaal vereiste hoogte van de waterkering. Dit begrip is onderdeel van de normering die in de afgelopen tientallen jaren in Nederland van kracht was.
Milieueffectrapport (MER)	Milieueffectrapport. Openbaar document waarin de voorgenomen activiteit en de redelijkerwijs in beschouwing te nemen alternatieven en de te verwachten gevolgen op het milieu in hun onderlinge samenhang worden beschreven en beoordeeld. Het MER wordt opgesteld ten behoeve van een of meer besluiten die over de betreffende activiteit genomen moet worden.
m.e.r.-procedure	De wettelijke geregelde procedure van milieueffectrapportage.
Mitigerende maatregelen	Maatregelen die worden genomen om de nadelige effecten van activiteiten of fysieke ingrepen te verminderen dan wel voorkomen.
Natura 2000	Europees netwerk van beschermde natuurgebieden op het grondgebied van de Europese Unie, gebaseerd op de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn.
Natuurnetwerk Nederland (NNN)	Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is het Nederland netwerk van bestaande en nieuw aan te leggen natuurgebieden. Dit netwerk vormt de ecologische hoofdstructuur (EHS) van Nederland. Het netwerk moet natuurgebieden beter verbinden met elkaar en het omliggende agrarische gebied.
Niet gesprongen explosieven (NGE)	In en op de zeebodem liggen de niet gesprongen explosieven, overgebleven van de oorlogshandelingen in beide wereldoorlogen en van militaire activiteiten op zee. Voor de installatie van de kabels op zee kunnen niet gesprongen explosieven een gevaar opleveren voor betrokkenen.
Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)	In de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) beschrijft het bevoegd gezag de scope van het MER en de aanpak van de milieubeoordeling.
Nota Meekoppelprojecten	Document dat deelproject-specifiek overzicht verschaft van de geïnventariseerde meekoppelprojecten de

	<p>onderbouwde status van elke kans (honoreren/niet honoreren). Het te volgen proces en de afwegingen die gemaakt worden zijn in lijn met de strategische Werkwijze en kader meekoppelprojecten, dat voorziet in een procesbeschrijving van inventarisatie en afweging van en besluitvorming rond meekoppelprojecten.</p>
Oplissing	<p>Logische combinatie van meerdere bouwstenen, die volledige waterveiligheidsopgave oplost binnen een dijkvak.</p>
Overstromingskans	<p>Kans op verlies van waterkerend vermogen van een dijk waardoor het door de dijk beschermde gebied zodanig overstroomt dat dit leidt tot dodelijke slachtoffers of substantiële economische schade.</p>
Passende beoordeling	<p>Een Passende Beoordeling is een beoordeling van de effecten van een activiteit op natuurdoelstellingen van een Natura 2000-gebied. Wanneer significante effecten op Natura 2000-gebieden niet op voorhand uitgesloten kunnen worden of onzeker zijn, moet er een Passende Beoordeling worden uitgevoerd. In de Passende Beoordeling worden de mogelijke effecten van de aanleg, het beheer, het gebruik en de verwijdering van de activiteit, in cumulatie met andere plannen en projecten, beoordeeld in het licht van de instandhoudingsdoelen van de betrokken Natura 2000-gebieden.</p>
Participatie- en communicatieplan	<p>Een participatieplan beschrijft welke stakeholders op welke wijze bij het project worden betrokken en wat verwacht wordt van de participatie. Het communicatieplan is een verlengstuk van het participatieplan en beschrijft welke communicatiemiddelen worden ingezet en waarom, voor wie en wanneer. Het opstellen van het participatie- en communicatieplan geeft de mogelijkheid om aan de voorkant goed na te denken hoe je de omgeving wilt betrekken bij en informeren over het project. Bij het opstellen van het participatie- en communicatieplan wordt rekening gehouden met de inhoud van het relevante werkpakket. De plannen omvatten ook informatie over interne communicatie/overleggen/vergunningen/dijkbeheerders en bevat een inventarisatie van mogelijkheden en belangstelling voor educatie.</p>
Piping	<p>De stroming van water via een zandlaag onder een dijk door. Het water komt achter de dijk weer omhoog. Hierdoor kan een wel ontstaan. Na verloop van tijd kan het water zand meevoeren en begint er een kanaal (pipe) onder de dijk te ontstaan. Dit leidt tot een proces van terugschrijdende erosie (groeien van de pipes). De dijk verliest hierdoor stabiliteit.</p>
Project Culemborgse Veer – Beatrixsluis	<p>Het Dijkvak van het project is 10,9 km lang. Van oost naar west loopt de dijk langs de noordkant van de Lek naar de</p>

	veerweg van het Culemborgse Veer (dijkpaal 203) tot aan de Beatrixsluis van het Lekkanaal (dijkpaal 306).
Primaire waterkering	Een primaire waterkering is in Nederland een dijk die beschermt tegen het buitenwater (zee, rivieren, grote meren),
Projectbesluit	Wanneer de Omgevingswet ingaat maken we geen gebruik meer van de Waterwet, maar van het Projectbesluit.
Referentie	Vergelijking(maatstaaf)
Referentiesituatie	De referentiesituatie gaat uit van de bestaande situatie en de autonome ontwikkelingen. Deze situatie dient als referentiekader voor de effectbeschrijving van de alternatieven in het MER.
Ruimtebeslag	De fysieke ruimte die nodig is voor de aanleg en de inpassing van een alternatief of variant.
Ruimtelijke kwaliteit	Kwaliteit van een plek/ruimte voor de waarden: gebruik, beleving en toekomstbestendigheid in relatie tot de verschillende belangen.
Ruimtelijk Kwaliteitskader (RKK)	Het RKK is het toetsingskader voor de ruimtelijke kwaliteit dat is gebruikt in de planvorming. Daarnaast is het een inspiratiebron voor een gezamenlijke, gebiedseigen ontwikkeling.
Schaardijk	Een schaaldijk is een winterdijk, die in tegenstelling tot een normale winterdijk direct aan het zomerbed ligt. De rivier heeft aan deze zijde van de rivier dus geen uiterwaard.
Sterke Lekdijk	Programma van dijkversterkingen tussen Amerongen en Schoonhoven over een totale lengte van 55 km. Met deze dijkversterking zorgen we ervoor dat de dijk ook in de toekomst voldoende veilig is en voldoet aan de normen die sinds 2017 geldt. Het programma is opgedeeld in zes onderdelen, waarvan de dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis er één is.
Studiegebied	Het gebied waarbinnen zich milieugevolgen kunnen voordoen als gevolg van de voorgenomen activiteit (of alternatieven) en dat dient te worden beschouwd in het MER. De omvang van het studiegebied kan per milieuaspect verschillen.
Talud	De schuin aflopende zijde aan de binnen- en buitenzijde van een dijk.
Uiterwaard	Deel van de rivierbedding tussen zomerdijk en winterdijk
Variant	Een variatie op een alternatief op een (klein) onderdeel, subkeuze binnen een alternatief.
Veiligheidsbeoordeling	Het proces om te komen tot een de waterveiligheidsopgave.
Veiligheidsnorm	Het wettelijk vastgelegde niveau van bescherming van een Dijkvak tegen overstromen. In het nieuwe waterveiligheidsbeleid is voor elk traject twee normen vastgelegd: een signaleringswaarde en een ondergrens (maximaal toelaatbare kans).

Verdroging	Verdroging treedt op wanneer de grondwaterstand te laag is voor de functie natuur en/of landbouw
Vermesting	Vermesting betekent een overmaat aan stikstof en fosfaat in de bodem en water. Een te grote hoeveelheid fosfaten en nitraten (stikstof) in het grond en oppervlaktewater ontregelt de ecologische processen en vormt een bedreiging voor drinkwaterbronnen.
Verzuring	Verzuring van bodem of water is een gevolg van de uitstoot van vervuilende gassen door fabrieken, landbouwbedrijven, elektriciteitscentrales en (vracht)auto's. Deze verzurende stoffen komen via lucht of water in de grond terecht. Dat wordt zure depositie genoemd en kan schadelijk zijn voor mensen, planten en dieren.
Voorkeursalternatief (VKA)	Het voorkeursalternatief is een ontwerp op hoofdlijnen voor de dijkversterking waarin zo goed mogelijk rekening is gehouden met alle maatschappelijke belangen en randvoorwaarden.
Voorland	Ondiepe bodem die voor een dijk ligt.
Waterstaatswerk	Oppervlaktewaterlichaam, bergingsgebied, waterkering of ondersteunend kunstwerk.
Waterveiligheidsopgave	De waterveiligheidsopgave beschrijft de faalmechanismen die verbeterd moeten worden om de waterkering over 50 jaar te laten voldoen aan de veiligheidsnorm.
Wel	Geconcentreerde uitstroming van kwelwater, bijvoorbeeld door een opbarstkanaal of een gat in de afdekkende kleilaag of langs een object in de afdekkende laag.
Winterbed	Deel van de rivierbedding tussen zomerbed en bandrijk.
Zomerbed	Deel van de rivier waar bij normale en lagere waterstanden de rivierafvoer plaatsvindt.
Zetting	Oxidatie en klink van de bodem, wat leidt tot bodemdaling.

