

# Milieueffectrapport Deel 2

## Dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer

**STERKE  
LEKDIJK**

Irenesluis - Culemborgse Veer



HOOGHEEMRAADSCHAP  
DE STICHTSE  
RIJNLANDEN

# Inhoudsopgave

<b>Samenvatting</b>	<b>7</b>
<b>Deel A: Hoofdrapport</b>	<b>13</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>14</b>
1.1 Aanleiding Dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer	14
1.2 Verkenning en planuitwerking	15
1.3 Plangebied en studiegebied	15
1.4 Doel van deze rapportage	16
<b>2 De dijkversterkingsopgave en het ontwerpproces</b>	<b>18</b>
2.1 Opgaven	18
2.2 Het ontwerpproces: van voorkeursalternatief naar vergunningenontwerp	21
<b>3 Beschrijving van de dijkversterking</b>	<b>24</b>
3.1 Algemeen	24
3.2 Samenvatting van de maatregelen	25
3.3 Beschrijving dijkversterkingsmaatregelen per locatie	26
3.4 Beschrijving herinrichting rustpunten	35
3.5 De uitvoeringswerkzaamheden	36
<b>4 Aanpak van de effectbeoordeling</b>	<b>38</b>
4.1 Beoordelingskader	38
4.2 Wijze van beoordeling	39
4.3 Aanleg en gebruiksfase	39
4.4 Effecten van de meekoppelprojecten	39
<b>5 Natuur</b>	<b>40</b>
5.1 Inleiding	40
5.2 Natura 2000 gebieden	40
5.3 Natuurnetwerk Nederland	42
5.4 Beschermde soorten	46
5.5 Houtopstanden	51
5.6 Biodiversiteit	52
5.7 Kaderrichtlijn water	53
5.8 Overzicht effecten	55
5.9 Mitigerende maatregelen	56
<b>6 Watersysteem en bodem</b>	<b>58</b>
6.1 Inleiding	58
6.2 Rivierkunde	58
6.3 Grondwater	59

6.4	Oppervlaktewater	61
6.5	Bodemkwaliteit	63
6.6	Overzicht effecten	65
6.7	Mitigerende maatregelen	65
<b>7</b>	<b>Cultuurhistorie en archeologie</b>	<b>66</b>
7.1	Inleiding	66
7.2	Monumenten	66
7.3	Cultuurhistorische waarden	68
7.4	Archeologische waarden	71
7.5	Overzicht effecten	75
7.6	Mitigerende maatregelen	75
<b>8</b>	<b>Dijktracé en inpassing</b>	<b>76</b>
8.1	Inleiding	76
8.2	Schaal en continuïteit	76
8.3	Herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk	77
8.4	Ligging t.o.v. het huidige dijktracé	77
8.5	Aansluiting bij landschappelijke structuren	78
8.6	Overzicht effecten	79
8.7	Mitigerende maatregelen	79
<b>9</b>	<b>Wonen werken en landbouw</b>	<b>80</b>
9.1	Inleiding	80
9.2	Ruimtebeslag op gebouwen en percelen	80
9.3	Woongenot	81
9.4	Ruimtebeslag op agrarische percelen	82
9.5	Trillingshinder	83
9.6	Geluidhinder	86
9.7	Overzicht effecten	88
9.8	Mitigerende maatregelen	89
<b>10</b>	<b>Recreatie en verkeer</b>	<b>90</b>
10.1	Inleiding	90
10.2	Recreatieve mogelijkheden en routes	90
10.3	Horeca en verblijffuncties	91
10.4	Verkeersveiligheid	91
10.5	Bereikbaarheid/verkeersafwikkeling	92
10.6	Overzicht effecten	93
10.7	Mitigerende maatregelen	93
<b>11</b>	<b>Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid</b>	<b>95</b>
11.1	Inleiding	95
11.2	Beheerbaarheid	95
11.3	Uitbreidbaarheid	96
11.4	Uitvoerbaarheid	97
11.5	Overzicht effecten	97

11.6	Mitigerende maatregelen	98
<b>12</b>	<b>Duurzaamheid</b>	<b>100</b>
12.1	Inleiding	100
12.2	Milieukosten	100
12.3	Emissies (CO <sub>2</sub> )	101
12.4	Circulariteit	103
12.5	Overzicht effecten	104
12.6	Mitigerende maatregelen	104
<b>13</b>	<b>Conclusies</b>	<b>105</b>
13.1	Totaalbeoordeling milieueffecten	105
13.2	Toelichting milieueffecten per thema	106
13.3	Effecten meekoppelkansen	109
13.4	Mitigatie	109
13.5	Leemte in kennis, monitoring en evaluatie	111
<b>Deel B:</b>	<b>Achtergrondrapport MER</b>	<b>113</b>
<b>14</b>	<b>Beleidskader</b>	<b>114</b>
14.1	Natuur	114
14.2	Watersysteem en bodem	119
14.3	Cultuurhistorie en archeologie	120
14.4	Dijktracé en inpassing	121
14.5	Wonen, werken en landbouw	123
14.6	Recreatie en verkeer	124
14.7	Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid	125
14.8	Duurzaamheid	126
<b>15</b>	<b>Huidige situatie en autonome ontwikkeling</b>	<b>129</b>
15.1	Natuur	129
15.2	Watersysteem en bodem	141
15.3	Cultuurhistorie en archeologie	146
15.4	Dijktracé en inpassing	151
15.5	Wonen, werken en landbouw	156
15.6	Recreatie en verkeer	157
15.7	Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid	158
15.8	Duurzaamheid	160
15.9	Autonome ontwikkeling	160
<b>16</b>	<b>Beoordelingsmethodiek</b>	<b>161</b>
16.1	Natuur	161
16.2	Watersysteem en bodem	163
16.3	Cultuurhistorie en archeologie	167
16.4	Dijktracé en inpassing	168
16.5	Wonen, werken en landbouw	170
16.6	Recreatie en verkeer	173

16.7	Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid	174
16.8	Duurzaamheid	176
<b>Referenties</b>		<b>180</b>
<b>Verklarende woordenlijst</b>		<b>181</b>
<b>Bijlage 1: Plankaart VO met dwarsdoorsnedes</b>		<b>187</b>
<b>Bijlage 2: Deelrapport natuur</b>		<b>191</b>
<b>Bijlage 3: Archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek</b>		<b>192</b>
<b>Bijlage 4: Factsheets cultuurhistorie</b>		<b>193</b>
<b>Bijlage 5: Onderzoek trillingen</b>		<b>194</b>
<b>Bijlage 6: Notitie rivierkundige beoordeling</b>		<b>195</b>
<b>Bijlage 7: Analyse geohydrologie</b>		<b>196</b>
<b>Bijlage 8: KRW toets</b>		<b>197</b>
<b>Bijlage 9: VO plankaart oppervlakte water</b>		<b>198</b>

# Samenvatting

## Inleiding

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (hierna te noemen HDSR) werkt binnen het programma Sterke Lekdijk aan het versterken van de Lekdijk tussen Amerongen en Schoonhoven (55 km). Het deeltraject Irenesluis – Culemborgse Veer – Beatrixsluis voldoet niet meer aan de aangescherpte veiligheidsnormen van 2017. Daarom is de dijkversterking gestart.

In MER Deel 2 zijn de milieueffecten onderzocht van het ontwerp voor het traject Irenesluis – Culemborgse Veer. Daarbij is gekeken naar maatregelen voor zowel de waterveiligheid als voor het groot onderhoud van de dijk.

Het traject is 9,9 km lang en loopt langs de zuidoostkant van het Eiland van Schalkwijk, van de Irenesluis (dijkpaal 106) tot de Veerweg bij Culemborgse Veer (dijkpaal 203). Versterking is nodig omdat de dijk lokaal niet voldoet aan de normen tegen het faalmechanisme piping.

Het MER helpt om het milieubelang volwaardig mee te nemen in de besluitvorming en om maatregelen te nemen die negatieve effecten beperken of compenseren. Het vormt de onderbouwing voor het Projectbesluit.

## Conclusie in het kort

De meeste milieueffecten van de dijkversterking zijn neutraal of positief. Sommige negatieve effecten zijn echter niet te voorkomen, bijvoorbeeld effecten op bomen, erfgoed, agrarische percelen, verkeer, trillingen en recreatie. De negatieve effecten blijven beperkt, omdat maar op enkele plaatsen een versterking nodig is, de dijk grotendeels op dezelfde plek blijft liggen en het ontwerp al rekening houdt met belangrijke waarden in de omgeving. Daarnaast worden maatregelen genomen om effecten te verkleinen.

## Totstandkoming dijkontwerp

Het dijkontwerp is gemaakt in een integraal ontwerpproces, waarin waterveiligheid, onderhoud, meekoppelkansen en innovaties samen zijn bekeken. De eis om aan de veiligheidsnorm te voldoen was hierbij de belangrijkste randvoorwaarde.

Tijdens de verkenningsfase (2021–2023) is een voorkeursalternatief opgesteld. Na deze fase bleek dat op enkele locaties (2a/b en 5a/b) geen directe waterveiligheidsopgave meer bestaat. Daar kan versterking worden uitgesteld volgens de beslisboom piping. Hierdoor zijn eerdere ontwerpkeuzes opnieuw bekeken. Op andere locaties (1, 3, 4 en 6) blijft wel een waterveiligheidsopgave bestaan, maar blijken er bij nader inzien minder faalmechanismen bepalend te zijn dan aan het eind van de verkenningsfase was gedacht. Overal gaat het om piping. Op locaties 3, 4 en 6 is de opgave groter dan verwacht. Op locatie 4 is een constructieve oplossing nodig, omdat een voorlandverbetering niet past door de aanwezigheid van oude rivierafzettingen.

Het ontwerp in dit MER is gebaseerd op het Voorlopig Ontwerp (VO) en maakt onderscheid tussen maatregelen voor waterveiligheid en maatregelen voor groot onderhoud.

## Overzicht maatregelen

Het ontwerp van de dijkversterking is uitgewerkt op de plankaart die hoort bij het Projectbesluit. In Figuur 0-1 staat een overzichtskaart van het dijktraject en de verschillende dijkvakken tussen de Irenesluis en het Culemborgse Veer. In de tabel daaronder is te zien welke maatregel per dijkvak wordt uitgevoerd. Binnen het Groot Onderhoudsprogramma (GOP) worden op sommige plekken de taluds (de schuine dijkvlakken) aangepast. Het doel is om hier een bloemrijke dijk te maken. Langs een groot deel van de dijk wordt het talud aangepast en langs het hele traject komt een beheerstrook: een onverharde strook van 5 meter aan de binnenkant van de dijk, met speciale afritten voor onderhoud.

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden is extra ruimte nodig, bijvoorbeeld voor machines en opslag. Bij het aanwijzen van deze werkstroken is rekening gehouden met de bestaande natuur langs de buitenkant van de dijk, zodat deze zo min mogelijk wordt verstoord.



Figuur 0.1: Plankaart dijkversterking Irenesluis - Culemborgse Veer (zie Bijlage 1 voor grote weergave)

Het dijkontwerp is verbeeld op de plankaart in combinatie met dwarsprofielen. De onderstaande tabel geeft een overzicht van de maatregelen aan de dijk per dijkvak.

Tabel 0-1: Overzicht maatregelen van de waterveiligheidsopgave of het GOP per dijkvak van oost (Irenesluis) naar west (Culemborgse Veer)

Binnendijks	
Dijkpalen	Maatregelen
<b>Irenesluis</b>	
106 - 112	• Geen maatregelen
112 - 115	• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.
115 - 120 (Locatie 6)	• <b>Waterveiligheidsopgave:</b> Soilmix Heavescherm • <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten. • Verwijderen bomen
120 - 129	• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.
129 - 133	• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, bestaande afrit wordt gebruikt voor ontsluiting beheerstrook.
133 - 144	• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, bestaande afrit wordt gebruikt voor ontsluiting beheerstrook.
144 - 150 (Locatie 4)	• <b>Waterveiligheidsopgave:</b> Soilmix Heavescherm (+ kort stuk stalen damwand) • <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.
150 - 155	• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, bestaande afrit wordt gebruikt voor ontsluiting beheerstrook.
155 - 160 (Locatie 3)	• <b>Waterveiligheidsopgave:</b> Kunststof damwand • <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.
160 - 166	• Geen maatregelen
166 - 177	• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.
177 - 194	• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.

194 - 203 (Locatie 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Waterveiligheidsopgave:</b> Kunststof damwand (+ kort stuk stalen damwand)</li> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> <li>• Om leggen afrit dijkpaal 197,5.</li> </ul>
203 - 203	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, beheerstrook laten aansluiten op traject CUB.</li> </ul>

### Culemborgse Veer

Buitendijks (rivierzijde)	
Dijkpalen	Maatregelen
<b>Irenesluis</b>	
106 - 108	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook (deels in de rivier), aanbrengen beheerop- en afritten.</li> <li>• Huidige steenzetting wordt verwijderd en vervangen door profiel met stortsteen.</li> </ul>
108 - 115	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Realiseren beheerstrook, bestaande afrit wordt gebruikt voor ontsluiting beheerstrook.</li> <li>• Verwijderen bomen</li> </ul>
115 - 119	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
119 - 130	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
130 - 136	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
136 - 141	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing/Herprofilen van taluds, realiseren beheerstrook (op hoogte), aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
141 - 154	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook (op hoogte), aanbrengen beheerop- en afritten.</li> <li>• Verwijderen bomen</li> </ul>
154 - 158	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen maatregelen</li> </ul>
158 - 167	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook (op hoogte), bestaande afrit wordt gebruikt voor ontsluiting beheerstrook.</li> </ul>
167 - 187	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Realiseren beheerstrook (op hoogte), aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
187 - 195	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Herprofilen van taluds, realiseren beheerstrook (op hoogte), aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
195 - 201	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Herprofilen van taluds, realiseren beheerstrook.</li> </ul>
201 - 203	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Herprofilen van taluds, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>

### Culemborgse Veer

#### Meekoppelkansen

Vanaf de start van de verkenning van de dijkversterking is onderzocht of initiatieven van derden meekoppeld kunnen worden aan de dijkversterking. Een meekoppelkans kan leiden tot maatschappelijke meerwaarde, minder hinder en overlast en minder kosten. Bovendien kunnen de meekoppelkansen bijdragen aan het behalen van de ambities van HDSR. In de verkenningfase zijn meekoppelkansen onderzocht en beoordeeld op haalbaarheid, hiervoor wordt verwezen naar de Nota Meekoppelkansen en het MER deel 1 [2]. Uiteindelijk is besloten om vijf recreatieve rustpunten aan de dijk mee te koppelen met de dijkversterking Irenesluis - Culemborgse Veer:

- Lekdijk west / Zuidelijke banddijk
- Romeinenbaan / Lekdijk west
- Beusichemse veer
- Lekdijk Beusichemse weg
- De Heul

#### Aanpak effectbeoordeling

Voor de beoordeling is het beoordelingskader uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau voor de Sterke Lekdijk gebruikt. Dit kader is daarbij iets aangepast en verder aangescherpt. De beoordeling gebeurt met een schaal van vijf niveaus, van sterk negatief (- - -), via neutraal (o), tot positief (+). Per onderdeel is uitgelegd welk effect tot welke score leidt.

De effecten van de dijkversterking zijn vergeleken met de huidige situatie en met ontwikkelingen die sowieso plaatsvinden, ook als de dijkversterking niet doorgaat (de 'autonome ontwikkelingen'). Voor elk thema is uitgewerkt wat de huidige situatie is, welke ontwikkelingen autonoom plaatsvinden en hoe er precies wordt beoordeeld.

Bij de beoordeling is gekeken naar het complete dijkontwerp, inclusief tijdelijke werkstroken, werkterreinen en locaties waar materiaal wordt opgeslagen. Ook is onderscheid gemaakt tussen de aanlegfase en de gebruiksfase.

- In de aanlegfase wordt tijdelijk extra ruimte naast de dijk gebruikt en kan er tijdelijke verstoring optreden, zoals trillingen door het plaatsen van damwanden.
- In de gebruiksfase gaat het om blijvende effecten, bijvoorbeeld door het extra ruimtebeslag of de veranderingen die ontstaan door de dijkversterking en het groot onderhoud.

### Effectbeoordeling

De tabel hieronder geeft een kort overzicht van de uitkomsten van de effectbeoordeling. Daaruit blijkt dat de effecten tijdens het gebruik van de dijk vrij beperkt zijn. Dat komt doordat er vooral ondergrondse oplossingen worden gebruikt om de dijk veiliger te maken, waardoor er bovengronds weinig verandert. De aanlegfase heeft meer invloed op de omgeving, omdat er dan werkzaamheden plaatsvinden die tijdelijk extra ruimte innemen en voor meer hinder kunnen zorgen. In de tabel worden de beoordelingen van de thema's 'natuur', 'watersystemen en bodem', 'cultuurhistorie en archeologie', 'dijktracé en inpassing', 'wonen werken en landbouw', 'recreatie en verkeer', 'Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid' en 'duurzaamheid' getoond.

Tabel 0-2: Totaal overzicht effectbeoordeling

Thema's	Aspecten		Aanlegfase		Gebruiksfase	
			Dijkversterking	Dijkversterking incl. beheeropgave	Dijkversterking	Dijkversterking incl. beheeropgave
Natuur	Natura 2000 gebieden		0	0	0	0
	Natuurnetwerk Nederland		0	-	0	-
	Beschermden soorten		-	-	0	0
	Houtopstanden		-	-	N.v.t.	N.v.t.
	Biodiversiteit		--	--	0	0
	Kaderrichtlijn water		0	0	0	0
Watersysteem en bodem	Rivierkunde		0	0	0	0
	Grondwater		0	0	0	0
	Oppervlaktewater		0	-	0	-
	Bodemkwaliteit		0	+	N.v.t.	N.v.t.
Cultuurhistorie en archeologie	Monumenten		N.v.t.	N.v.t.	0	0
	Cultuurhistorische waarden		-	-	0	0
	Archeologische waarden		0	-	N.v.t.	N.v.t.
Dijktracé en inpassing	Schaal en continuïteit profiel		N.v.t.	N.v.t.	0	0
	Herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk		N.v.t.	N.v.t.	0	0
	Ligging t.o.v. huidige dijktracé		N.v.t.	N.v.t.	0	0
	Aansluiting bij landschappelijke structuren		N.v.t.	N.v.t.	0	0
Wonen werken en landbouw	Ruimtebeslag op gebouwen en percelen		--	--	-	-
	Woongenot		N.v.t.	N.v.t.	0	0
	Ruimtebeslag op agrarische percelen		--	--	0	-
	Trillingshinder		--	--	N.v.t.	N.v.t.
	Geluidhinder		-	-	N.v.t.	N.v.t.
Recreatie en verkeer	Recreatieve mogelijkheden en routes		--	--	0	+
	Horeca en verblijffuncties		0	-	0	0
	Verkeersveiligheid		-	-	+	+
	Bereikbaarheid/verkeersafwikkeling		--	--	0	0
Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en	Beheerbaarheid	Gemak om te beheren en onderhouden	N.v.t.	N.v.t.	0	+
		Inspecteerbaarheid	N.v.t.	N.v.t.	0	+

Thema's	Aspecten		Aanlegfase		Gebruiksfase	
			Dijkversterking	Dijkversterking incl. beheeropgave	Dijkversterking	Dijkversterking incl. beheeropgave
uitvoerbaarheid	Uitbreidbaarheid		N.v.t.	N.v.t.	--	--
	Uitvoerbaarheid	Hoe complex is de uitvoering?	-	-	N.v.t.	N.v.t.
		Past de uitvoering in de beschikbare tijd?	0	0	N.v.t.	N.v.t.
Duurzaamheid	Milieukosten		-	-	N.v.t.	N.v.t.
	Emissies (CO <sub>2</sub> )		-	-	N.v.t.	N.v.t.
	Circulariteit		-	-	N.v.t.	N.v.t.

### Natuur

Negatieve effecten op Natura 2000-gebieden worden zowel in de aanleg- als in de gebruiksfase uitgesloten, omdat er geen sprake is van ruimtebeslag of verstoringen en uit een voortoets met AERIUS berekening blijkt dat de tijdelijke toename van stikstofdepositie niet leidt tot significante gevolgen voor de instandhoudingsdoelen. Voor het Natuur Netwerk Nederland (NNN) worden ook geen negatieve effecten verwacht, omdat de werkzaamheden buiten de NNN-gebieden plaatsvinden en veranderingen in het grondwater alleen heel lokaal zijn. Negatieve gevolgen als gevolg van de zandsuppletie zijn uitgesloten. Verder zorgt het Groot Onderhoud Programma op enkele plekken voor tijdelijk ruimtegebruik en leiden twee nieuwe beheeropritten tot een klein, blijvend verlies van NNN-gebied.

Tijdens de aanlegfase kunnen leefgebieden van beschermde dieren tijdelijk worden verstoord, zoals die van broedvogels, amfibieën en zoogdieren. In de gebruiksfase worden geen blijvende negatieve effecten verwacht. Er worden in totaal twaalf bomen gekapt, waarvan 6 worden teruggeplant in overleg met de eigenaar, wat een klein negatief effect heeft. Na de werkzaamheden wordt gewerkt aan herstel van de bloemrijke buitentaluds, maar de biodiversiteit zal in het begin nog even lager zijn, omdat de natuur tijd nodig heeft om terug te komen. Ook kan tijdens de aanleg tijdelijk bloemrijk grasland verdwijnen en kan er verstoring optreden door de werkzaamheden.

Negatieve effecten op de ecologische kwaliteitselementen van de KRW zijn zowel in de aanleg- als gebruiksfase uitgesloten. De maatregelen binnen de KRW-begrenzing veroorzaken geen verlies van ecologisch relevant areaal en veranderen het substraat niet blijvend. Tijdelijke effecten zoals lokale vertroebeling en beschaduwing blijven beperkt in ruimte en tijd en tasten de habitatkwaliteit niet aan. Permanente verslechtering treedt niet op, omdat zachte oevers worden behouden en tijdelijke constructies geen blijvende voetafdruk hebben.

### Watersystemen en bodem

De maatregelen aan de buitenkant van de dijk veroorzaken een zeer beperkte opstuwing van circa 0,5 mm in de Lek. Dit vormt geen obstakel voor de vergunbaarheid en levert geen significante rivierkundige effecten. Voor het grondwater worden geen risico's verwacht, zoals te natte of te droge omstandigheden bij huizen, wegen of andere gebouwen. Alleen buitendijks bij locatie 4 wordt het iets natter door de aanleg van de verticale constructie, maar dit is klein en zonder risico's. Ook agrarische percelen krijgen niet te maken met drogere of nattere grond.

De waterveiligheidsmaatregelen dempen geen watergangen. Daardoor is er geen tijdelijk of permanent effect op oppervlaktewater. Binnen het Groot Onderhoudsprogramma (GOP) wordt wel tijdelijk een reeds droogliggende sloot gedempt en wordt een loskade aangelegd. De ingrepen blijven onder de 3000 m<sup>2</sup>, waardoor het effect licht negatief is.

Tijdens de bouwwerkzaamheden blijft de kwaliteit van de bodem hetzelfde als nu. Alleen op plekken waar de dijk minder steil wordt gemaakt en vervuilde of gemengde grond aanwezig is, wordt de grond vervangen door schone grond.

### Cultuurhistorie en archeologie

Tijdens de bouwfase kan sprake zijn van trillingen die mogelijk invloed hebben op monumenten. Op dit moment wordt verwacht dat dit niet zal leiden tot blijvende negatieve gevolgen. De ondergrondse constructies beschadigen monumenten niet en veranderen ook hun waarde of uitstraling niet. Andere cultuurhistorische elementen, zoals karakteristieke gebouwen, blijven intact. De dijkversterking wordt zo

uitgevoerd dat deze goed past in het landschap. Alleen het dempen van een watergang en het kappen van enkele bomen heeft een klein negatief effect op de cultuurhistorische context.

Op bijna alle plekken blijven archeologische waarden goed bewaard. De maatregelen voor waterveiligheid veroorzaken geen schade. Bij het Groot Onderhoud worden ook nauwelijks archeologische effecten verwacht. Alleen bij locatie 1 is een kleine kans op het verstoren van archeologische waarden door graafwerkzaamheden.

#### *Dijktracé en inpassing*

Op het niveau van de gehele dijk blijven de schaal, continuïteit en ligging van het dijkprofiel volledig behouden, waardoor de herkenbaarheid van zowel de hoofdvorm als het huidige dijktracé niet verandert. De aanleg van ondergrondse constructies, zoals damwanden en Soilmix heaveschermen, tast bestaande landschappelijke structuren niet aan. Het kappen van enkele bomen heeft slechts een minimaal effect op de landschappelijke structuren.

#### *Wonen werken en landbouw*

Tijdens de aanlegfase worden geen gebouwen geraakt, maar zorgt de benodigde werkstrook op sommige percelen voor tijdelijk ruimtebeslag. Hierdoor zijn tuinen of erven tijdelijk minder goed te gebruiken. In de gebruiksfase worden eveneens geen gebouwen beïnvloed; wel raakt de beheerstrook enkele woon- en werkpercelen, maar zonder daadwerkelijke gebruiksbepalingen. Het zicht van omwonenden verandert niet en de afstand tot de dijk blijft gelijk.

Voor agrariërs leidt de aanlegfase ertoe dat werkstroken verschillende percelen kruisen, wat tijdelijk invloed kan hebben op de bedrijfsvoering. Ook ontstaat door beheerstroken beperkt permanent ruimtebeslag, al kunnen eigenaren en gebruikers hun activiteiten na de dijkversterking voortzetten, waardoor het effect klein blijft.

Bij een aantal locaties (3, 4, 6 en GOP-maatregelen) bestaat tijdens de aanlegfase een verhoogde kans op schade door trillingen. In totaal liggen zes woningen binnen de theoretische invloedsfeer, wat leidt tot een sterk negatief effect. Daarnaast veroorzaken werkzaamheden een licht negatief geluidseffect op de omgeving, met uitzondering van twee woningen (Lekdijk West 39 en 53), waar heiwerkzaamheden onder worstcase-omstandigheden tot een zeer negatief effect kunnen leiden.

#### *Recreatie en verkeer*

Tijdens de aanlegfase ontstaan negatieve effecten voor recreatie en verkeer door tijdelijke wegafsluitingen en omleidingen. Dit leidt tot hinder voor recreatieve routes, een verminderde bereikbaarheid, en een tijdelijke afname van de verkeersveiligheid. In de gebruiksfase verdwijnen deze knelpunten en zijn uitsluitend positieve of neutrale effecten te verwachten. De toevoeging van een beheerstrook die als struinp pad kan worden gebruikt en het mogelijk versterken van wegbermen met grasbetontegels dragen daarbij bij aan verbeterde recreatieve mogelijkheden en een hogere verkeersveiligheid.

#### *Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid*

Het herstellen van ingezakte taluds en het aanleggen en verbeteren van de beheerstroken binnen het GOP heeft een positief effect op de beheerbaarheid en inspecteerbaarheid van de dijk (+). Aan de andere kant zijn de mogelijkheden voor toekomstige uitbreidbaarheid beperkt, omdat zowel kunststofdamwanden als Soilmix-constructies lastig aanpasbaar zijn en een complexe uitvoering kennen. Hierdoor wordt de uitbreidbaarheid in de gebruiksfase sterk negatief beoordeeld (- -), al wegen de voordelen van deze constructies uiteindelijk zwaarder dan de nadelen. De uitvoerbaarheid krijgt een licht negatieve beoordeling (-) vanwege risico's op plankuitval, beschadiging door zwaar heien en de noodzaak van voorboren met bentoniet bij kunststofdamwanden.

#### *Duurzaamheid*

Overall scoort duurzaamheid negatief (-). De aanleg van de dijk vraagt om een significante inzet van materiaal en materieel. De milieukosten liggen op €37-80,- per strekkende meter. Ook is er sprake van een toename van emissies (CO<sub>2</sub>). Een groot deel van het materiaal is herbruikbaar, maar niet alles is circulair.

## Deel A: Hoofdrapport

### Leeswijzer hoofdrapport MER

Dit is het hoofdrapport van het MER deel 2. Het gaat na een inleiding in op het ontwerp-proces van de dijkversterking (Hoofdstuk 2) en geeft een toelichting van het ontwerp in Hoofdstuk 3. De aanpak van de effectbeoordeling is toegelicht in Hoofdstuk 4. Vervolgens wordt in de Hoofdstukken 5 tot en met 12 per thema ingegaan op de effecten van de dijkversterking en mogelijke mitigerende maatregelen. De thema's betreffen: natuur, watersysteem en bodem, cultuurhistorie en archeologie, dijktracé en inpassing, wonen, werken en landbouw, recreatie en verkeer, beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid, en duurzaamheid. Het hoofdrapport sluit af met conclusies in Hoofdstuk 13.

In het achtergrondrapport wordt per thema ingegaan op achtereenvolgens het beleidskader (Hoofdstuk 14), de huidige situatie en autonome ontwikkeling (Hoofdstuk 15) en de beoordelingsmethodiek (Hoofdstuk 16).

Tenslotte zijn er ook enkele Bijlagen toegevoegd aan dit MER. Deze betreffen:

- Bijlage 1: Plankaart VO met dwarsdoorsnedes
- Bijlage 2: Deelrapport natuur
- Bijlage 3: Archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek
- Bijlage 4: Factsheets cultuurhistorie
- Bijlage 5: Onderzoek trillingen
- Bijlage 6: Notitie rivierkundige beoordeling
- Bijlage 7: Analyse geohydrologie
- Bijlage 8: KRW toets
- Bijlage 9: VO plankaart oppervlaktewater

# 1 Inleiding

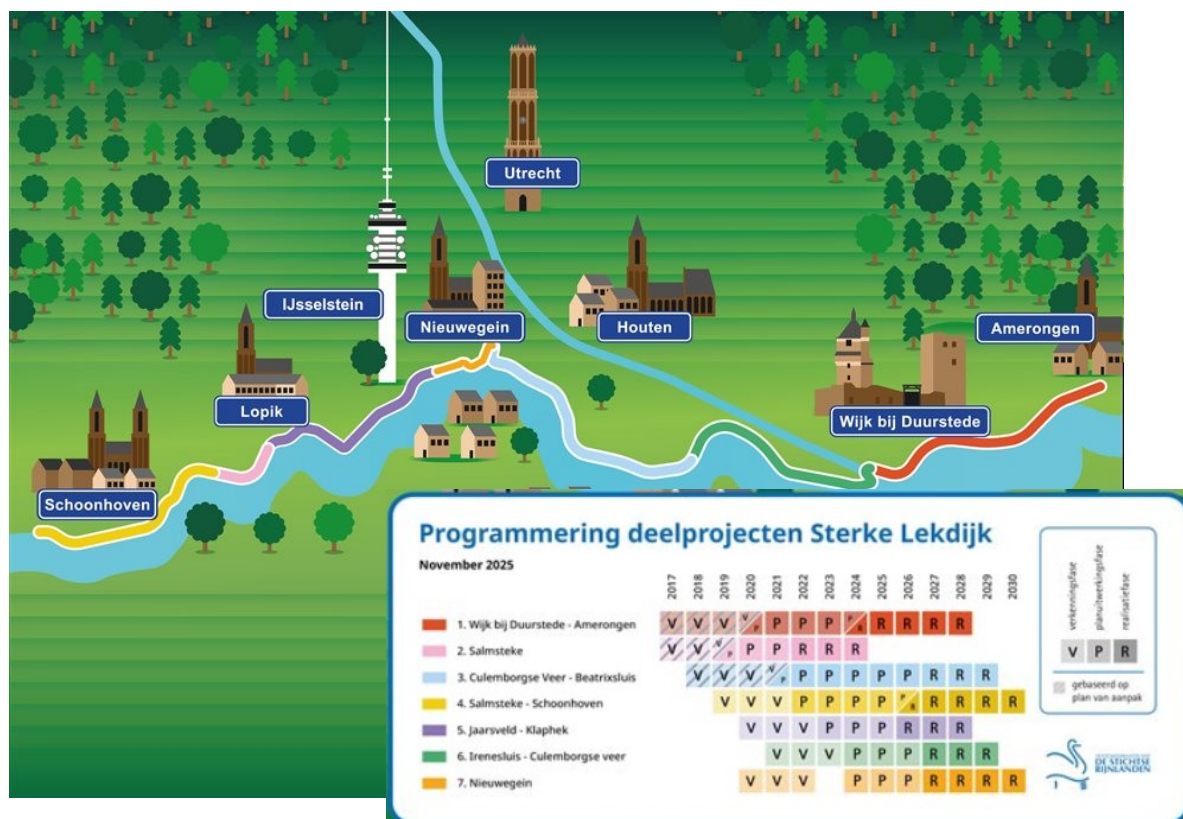
## 1.1 Aanleiding Dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer

In het programma Sterke Lekdijk werkt Hoogheemraadschap de Stichtse Rijnlanden (hierna te noemen: 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 normtraject 44-1, waarvan de dijk tussen Irenesluis en het Culemborgse Veer deel uitmaakt, geldt de maximale toelaatbare overstromingskans van 1/10.000 per jaar. 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 deelprojecten van oost naar west:

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



Figuur 1.1 Ligging deelprojecten Sterke Lekdijk

Het deelproject Irenesluis - Culemborgse Veer (ICU) ligt ten westen van Wijk bij Duurstede en is 9,9 kilometer lang. Het traject ICU voldoet lokaal niet aan de aangescherpte veiligheidsnormen voor piping. Versterking is daarom noodzakelijk.



*Figuur 1.2 Fasering landelijke HWBP volgens het Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport*

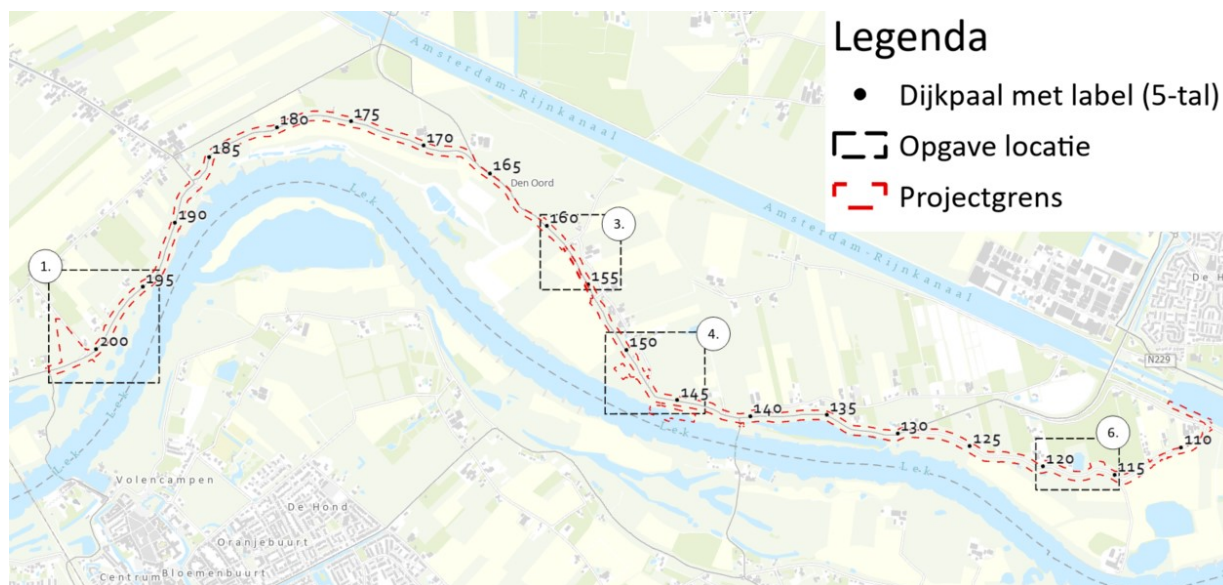
## 1.2 Verkenning en planuitwerking

De uitwerking van dit project vindt gefaseerd plaats volgens de fasering van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). De verkenningsfase voor dit project is op 4 oktober 2023 afgerond met het vaststellen van een voorkeursalternatief voor de dijkversterking in een Nota Voorkeursalternatief [1]. Gekoppeld aan de keuze voor het voorkeursalternatief is het MER Deel 1 [2] opgesteld. Iedereen kon van 3 juli 2023 t/m 11 augustus 2023 op de plannen reageren.

Hierna is gestart met de planuitwerking. Doel van deze fase 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 wordt dit publiekrechtelijke besluit vastgelegd in een Projectbesluit. Er dient een procedure voor de milieueffectrapportage te worden doorlopen. In het kader van deze procedure is voorliggend milieueffectrapport (MER) opgesteld. Het voorliggend MER deel 2 betreft daarmee het MER gekoppeld aan de planuitwerkingsfase.

## 1.3 Plangebied en studiegebied

Het dijktraject van het deelproject Irenesluis - Culemborgse Veer is 9,9 kilometer lang en is gelegen langs de zuidoostelijke zijde van het Eiland van Schalkwijk: tussen de Irenesluis bij Wijk bij Duurstede (dijkpaal 106) tot aan de Veerweg bij het Culemborgse Veer (dijkpaal 203). Er zijn vier locaties waarbinnen een opgave is voor waterveiligheid; locatie 1, 3, 4 en 6 (zie onderstaand figuur).



Figuur 1.3 Plangebied dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer

Voor de werkzaamheden is ook tijdelijk ruimte nodig voor bijvoorbeeld rijstroken en de opslag van materiaal en materieel. Het gebied waar tijdelijke en permanente ingrepen plaatsvinden vormt het plangebied.

Het studiegebied vormt daarnaast het gebied tot waar effecten reiken. Dit verschilt per milieuthema. Voor bodem is de omvang van het studiegebied bijvoorbeeld kleiner dan voor stikstofdepositie.

## 1.4 Doel van deze rapportage

### Mer-procedure

De procedure milieueffectrapportage (mer-procedure) heeft als doel het volwaardig meewegen van het milieubelang in een project of plan. De regels voor deze procedure zijn opgenomen in de Omgevingswet en het Omgevingsbesluit. Bij de dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer gaat het om werken ter beperking van overstromingen zoals opgenomen in het Omgevingsbesluit (Hoofdstuk 11 en Bijlage V) onder categorie K4. Dit betekent dat via een zogenaamde mer-beoordeling de activiteit moet worden beoordeeld op mogelijke nadelige gevolgen voor het milieu.

In het geval van de dijkversterking Irenesluis - Culemborgse Veer is op voorhand duidelijk dat de dijkversterking belangrijke nadelige milieugevolgen kan hebben. Daarom is bij de start van de verkenningsfase besloten om direct de mer-procedure te doorlopen. Ten behoeve van de keuze van het voorkeursalternatief is een MER deel 1 [2] opgesteld. Ten behoeve van de besluitvorming over het Projectbesluit is een MER deel 2 opgesteld. Dit rapport betreft het MER deel 2.

### Milieueffectrapport

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 mer-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 Irenesluis – Culemborgse Veer bestaat uit twee delen: het MER Deel 1 (verkenningsfase) en het MER Deel 2 (planuitwerkingsfase).

Als eerste stap in de milieueffectrapportage is in 2018 een zogenaamde Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor de Sterke Lekdijk gepubliceerd. Deze NRD beschreef welk onderzoek er in het kader

van de milieueffectrapportage voor de deeltrajecten 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. Daarnaast heeft ook op 16 maart 2022 ook kennisgeving over het voornemen en participatie plaatsgevonden als onderdeel van de verkenningfase.

Aan het einde van de verkenningsfase is een **MER Deel 1** [2] opgesteld, waarin de kansrijke alternatieven zijn getoetst op milieucriteria en de onderbouwing voor de keuze van voorkeursalternatief is gegeven. Het voorkeursalternatief en MER deel 1 hebben ter consultatie gelegen voor de omgeving.

Na het vaststellen van het voorkeursalternatief 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. Van de gekozen maatregelen is het bijbehorende ruimtebeslag vastgelegd. Het dijkontwerp legt daarmee ook het ruimtelijk kader vast waarbinnen de dijkversterking moet gaan plaatsvinden. Het **MER Deel 2** toetst het dijkontwerp en het bijbehorende ruimtebeslag op milieueffecten.

#### **Te nemen besluit - Projectbesluit**

Het dijkontwerp wordt vastgelegd in een Projectbesluit en doorloopt daarmee een openbare besluitvormingsprocedure. Het projectbesluit Irenesluis – Culemborgse Veer is het hoofdbesluit voor de versterking van de dijk tussen Irene sluis en Culemborgse Veer. Het besluit wordt genomen door het dagelijks bestuur van HDSR en goedgekeurd door Gedeputeerde Staten van de provincie Utrecht.

#### **Uitstel deel groot onderhoud (GOP)**

In het ontwerp dat in dit MER is beoordeeld, is er voor de buitendijkse(rivierzijde)en de meeste binnendijkse(woningzijde) taluds vanuit gegaan dat groot onderhoud wordt uitgevoerd en een beheerstrook wordt aangelegd. Inmiddels is gebleken dat slechts een deel van dit groot onderhoud op korte termijn wordt uitgevoerd. Dit zijn in elk geval de buitendijkse delen. De meeste werkzaamheden voor groot onderhoud aan de binnenzijde van de dijk worden waarschijnlijk uitgesteld met uitzondering van enkele binnendijkse werkzaamheden aan de westkant van het plangebied. De effecten van de binnendijkse maatregelen voor groot onderhoud die in dit MER zijn beschreven, zullen niet optreden als het groot onderhoud daar niet wordt uitgevoerd.

## 2 De dijkversterkingsopgave en het ontwerpproces

### 2.1 Opgaven

De totstandkoming van het dijkontwerp is gebaseerd op een integraal ontwerpproces, waarbij waterveiligheid, koppelkansen en innovatie in samenhang zijn uitgewerkt. De waterveiligheidsopgave is daarbij leidend, omdat het voldoen aan de ontwerpnorm voor waterveiligheid een harde randvoorwaarde en hoofddoelstelling is van de dijkversterking. Het doel van de dijkversterking is daarnaast om in samenhang hiermee bij te dragen aan het realiseren van maatschappelijke meerwaarde.

De ontwerpogave bestaat uit een waterveiligheidsopgave, een beheeropgave, een gebiedsopgave en een inpassingsopgave.

#### 2.1.1 Waterveiligheidsopgave

Op 1 januari 2017 is de huidige veiligheidsnorm voor hoogwaterveiligheid in werking getreden, die gebaseerd is op het overstromingsrisico. Dit overstromingsrisico is vertaald naar een overstromingskans voor een dijktraject, dat het achterliggende gebied beschermt. Voor het dijktraject waarin de dijkversterking tussen Irenesluis en Culemborgse Veer ligt (normtraject 44-1), is de overstromingskans vastgesteld op 1/10.000 per jaar. Aan deze eis moet de waterkering nu en in de toekomst voldoen. De primaire opgave van de dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer is te zorgen dat het traject aan deze waterveiligheidsnorm voldoet. Het gehele normtraject heeft een lengte van 32,4 kilometer.

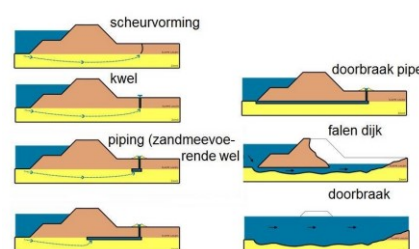
#### Faalmechanismen

Bij het beoordelen van de bestaande dijken, wordt geanalyseerd hoe groot de kans is dat een dijk bezwijkt en in welke mate de verschillende faalmechanismen (dit zijn manieren waarop de dijk kan bezwijken) bijdragen aan de totale faalkans van de dijk. Voor de beoordeling wordt gebruik gemaakt van het wettelijk beoordelingsinstrumentarium (WBI). De dijken tussen de Irenesluis en het Culemborgse Veer zijn hiermee beoordeeld door 50 jaar vooruit te kijken tot 2073 (voor kunstwerken is tot 100 jaar vooruitgekeken), om te bepalen hoe groot de waterveiligheidsopgave is.

De waterveiligheidsopgave voor de dijkversterking Irenesluis- Culemborgse Veer betreft een pipingopgave. Daarnaast zijn er enkele aantal niet-waterkerende objecten (NWO's) die niet voldoen qua Waterveiligheid. Alle overige faalmechanisme voldoen voor de dijkversterking ICU.

#### Piping

Bij het faal mechanisme piping stroomt water via een zandlaag onder een dijk door en komt het achter de dijk weer omhoog. Hierdoor kan een "wel" ontstaan. Na verloop van tijd kan het water zand meevoeren en begint een kanaal (pipe) onder de dijk te ontstaan. Als dit proces langer doorgaat, vormt zich een doorgaande verbinding tussen het buitenwater en het achterland. Uitslijting van het kanaal/pipe leidt uiteindelijk tot het instorten van de dijk.



Figuur 2-1 Schematische weergave van het faalmechanisme piping

#### Pipingopgave

De pipingopgave is weergegeven in Figuur 2-2 en **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** De dijkpalen in het groen voldoen aan één of meerdere deelmechanismen van piping (opbarsten, heave of terugschrijdende erosie) en voldoen daarmee aan de faalkanseis voor piping. Op de gele locaties is het oordeel rekenkundig onvoldoende, maar is uitstel van versterking mogelijk op basis van de beslisboom piping van HDSR (zie onderstaand kader voor toelichting). Bij relatief dikke deklagen volgt uitstel, omdat volgens deze beslisboom opbarsten fysisch onwaarschijnlijk is. De verwachting hierbij is dat nieuwe kennis, die komende jaren wordt opgedaan, dit zal bevestigen. Op de oranje locaties (DP124,125 en 131) is het oordeel rekenkundig onvoldoende. Op deze locaties kan de beslisboom piping niet worden toegepast, omdat

de deklaag hier 5,6-5,8 m dik is in plaats van de benodigde 6m. Doordat de opgave hier lokaal is en de omliggende dijkpalen al worden uitgesteld op basis van de Beslisboom Piping, is besloten met een beheerdersoordeel om deze locaties ook uit te stellen tot de volgende toetsronde (LBO-2). De reden hiervoor is dat ze heel dicht bij de grens van toepassing van de beslisboom liggen. Het is daarmee de verwachting dat ook deze locaties in de toekomst kunnen worden uitgesteld of goedgekeurd op basis van nieuwe inzichten en kennis.

Tabel 2-1: Waterveiligheidsopgave Vergunningen Ontwerp ICU

Locatie	Dijkpalen met opgave	Lengte constructie [m] (incl. achterloopsheidlengte)
1	195-202	853
3	156-158	533
4	145-149	595
6	117-119	488
<b>Totaal</b>		<b>2469</b>

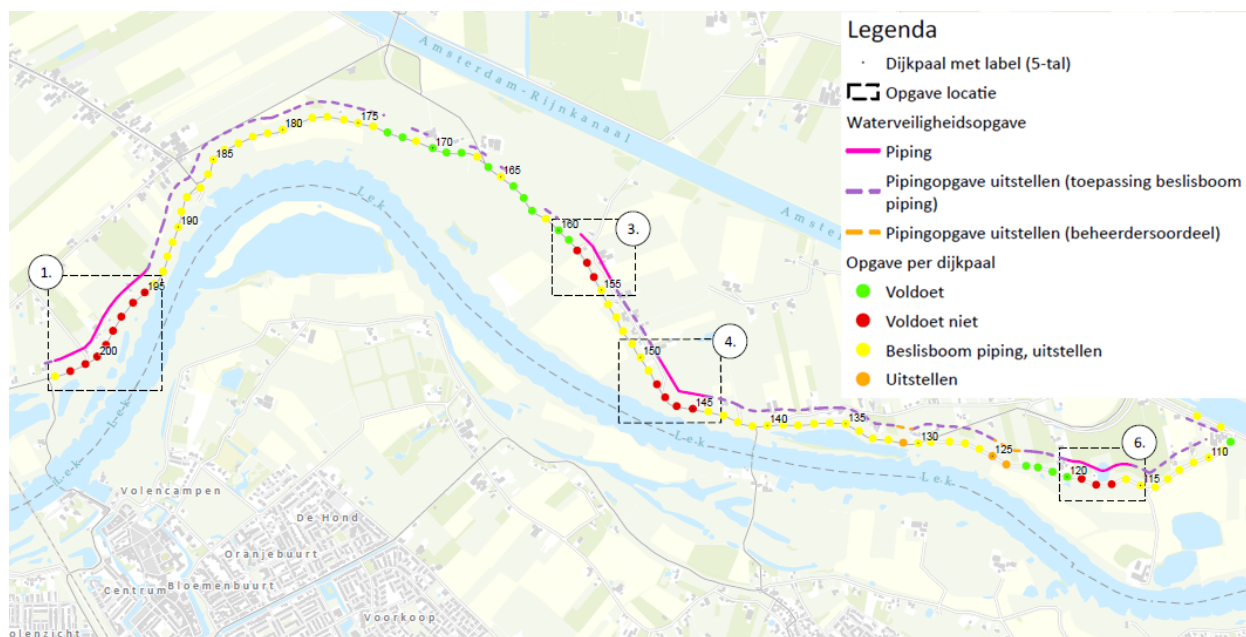
#### Toelichting Beslisboom Piping

De wettelijke beoordeling van piping gebeurt op basis van een set landelijk geldende rekenregels. Technische experts en keringbeheerders hebben, op basis van lokale kennis over de ondergrond, gereede twijfel bij de uitkomsten en stellen dat voor een aanzienlijk deel van het traject het fysisch onwaarschijnlijk is dat dit mechanisme hier daadwerkelijk optreedt. Dit wordt gedaan op basis van twee hypothesen: het is zeer onwaarschijnlijk dat piping op die locaties daadwerkelijk kan optreden door de aanwezigheid van een voldoende dikke deklaag binnendijs (hypothese 1) of door de aanwezigheid van een aaneengesloten deklaag van voldoende waterremmend materiaal in het voorland (hypothese 2). Het gaat hierbij om de paars gestippelde lijn in Figuur 2.1) waar hypothese 1 of 2 op toegepast kan worden. Voor dit traject is door het Algemeen Bestuur van HDSR besloten de versterking, op basis van de Beslisboom Piping, uit te stellen. Hiermee wordt voorkomen dat nu ingrijpende maatregelen genomen worden die later helemaal niet nodig blijken te zijn.

Toepassing van de Beslisboom Piping betekent uitstel van de versterking. Bij de volgende wettelijke beoordelingsronde, in 2035, wordt opnieuw bezien of de kering voldoet aan de norm. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de inzichten die nu en in de komende jaren worden opgedaan. Als in 2035 blijkt dat de kering toch niet voldoet aan de norm moet alsnog een versterking plaatsvinden om voor 2050 te voldoen aan de wettelijke normering.

Het toepassen van de Beslisboom Piping en daarmee uitstel van realisatie van benodigde dijkversterkingsmaatregelen, draagt bij aan de duurzaamheidsdoelstellingen van het HDSR, doordat:

1. Er geen onnodige versterkingen worden uitgevoerd.
2. De omvang van werkzaamheden en de daaruit volgende emissies kleiner worden.



Figuur 2-2: Overzichtkaart Waterveiligheidsopgave Vergunningen Ontwerp ICU.

### Niet waterkerende objecten (NWO's)

Andere scopelocaties zijn locaties met NWO's die niet voldoen aan de eisen voor piping. Het betreft bomen aan de binnendijkse zijde bij DP128, DP129, DP131 en DP142, evenals gebouwen in het achterland ter hoogte van DP134 (enkele panden op het adres Middelweg West 9). Deze gebouwen voldoen momenteel niet aan de criteria vanwege onvoldoende beschikbare informatie, bijvoorbeeld omtrent de aanwezigheid van een kelder. In de volgende fase zal opnieuw actie worden ondernomen om de juiste info over deze gebouwen boven water te krijgen. De verwachting is dat met aanvullende analyses de waterkerende objecten nog goedgekeurd kunnen worden. Onderstaand volgt een overzicht van de betreffende bomen:

Tabel 2-2: Scope NWO's VO ICU

Locatie	Aantal bomen
DP128	1
DP129	2
DP131	1
DP142	7

#### 2.1.2 Beheeropgave

Als beheerder van de primaire waterkering is HDSR verantwoordelijk voor de veiligheid van het achterliggende land. Het is dus de taak van het HDSR om de waterkering in stand en in goede (onderhouds)conditie te houden.

Binnen de geldende veiligheidsbenadering op basis van de normering die in 2017 is vastgesteld, wordt dijkveiligheid direct gekoppeld aan de dagelijkse beheer- en onderhoudstaken. Met andere woorden, de uitvoering van dagelijkse beheer- en onderhoudstaken is essentieel voor het behoud van een veilige dijk in de toekomst. Heel concreet komt dit tot uiting in de borging van de benodigde erosiebestendigheid van de dijk en het behoud van de sterkte van de (gras)bekleding om erosie te voorkomen.

In de zomer van 2022 is het Groot Onderhouds-Programma (GOP) Primaire Waterkeringen vastgesteld. Hierin is opgenomen dat, gelijktijdig met de uitvoering van de dijkversterking, de kering ook wordt hersteld op locaties waar een beheer- en onderhoudsopgave is. Hiermee is de kering, na realisatie, op sterkte en kan deze op de gewenste manier beheerd en onderhouden worden. Ook dit draagt bij aan de toekomstige veiligheid. Het groot onderhoud wordt opgepakt op de delen waar geen versterkingsopgave

aanwezig is en waar de gronden in eigendom zijn van het waterschap of in de komende tijd verworven kunnen worden. Daarnaast is de verwachting dat het GOP niet uitgevoerd kan worden langs de gehele dijk doordat het budget beperkt is.

De beheeropgave wordt opgepakt op de delen waar versterkingsopgave aanwezig is (is dan onderdeel van versterkingsopgave) en waar de gronden in eigendom zijn van het waterschap of in de komende tijd verworven kunnen worden.

### 2.1.3 Gebiedsopgave

In het voortraject van de dijkversterking zijn met gebiedspartners verschillende zogenoemde meekoppelingen naar boven gekomen. Dit zijn wensen, ambities, en ideeën van gebiedspartners die mogelijk te koppelen zijn aan de planvorming of uitvoering van de dijkversterking. Gebiedspartners in dit dijktraject zijn de provincie Utrecht, gemeente Houten, gemeente Wijk bij Duurstede en Staatsbosbeheer. Gedurende het proces is de lijst van meekoppelkansen gereduceerd en zijn diverse kansen afgevallen vanwege financiering of omdat het buiten de dijkversterking om wordt gerealiseerd.

Op dit moment zijn daarom alleen nog de herinrichting van rustpunten langs de dijk meegenomen in het projectbesluit. Het gaat om 5 rustpunten.

Er is op dit moment geen aanleiding om ook de lopende uiterwaardontwikkelingen (zoals de herinrichting Schalkwijker Buitenwaard en herinrichting Bosscherwaarden) mee te laten koppelen met het project. Dit zijn projecten die al in uitvoering zijn (Schalkwijker Buitenwaard) of nog niet vergevorderd in de planvorming (Bosscherwaarden) en weinig raakvlak met de dijkversterking hebben. Wel blijft van belang om de raakvlakken op het gebied van bouwlogistiek, communicatie en verkeer te beheersen.

### 2.1.4 Inpassingsopgave

Inpassing gaat over het ruimtelijk of landschappelijk integreren van het project in de bestaande omgeving. De landschappelijke impact van dijkversterking ICU is beperkt door het gebruik van uitsluitend verticale constructies en op overige delen het uitvoeren van een gedeelte van het groot onderhoudsplan (GOP). Bij de inpassing is daarom het accent gelegd op een aantal onderdelen die wel van belang zijn. Het gaat om:

- De inpassing van rustpunten op en aan de dijk, volgend op de eerder gemaakte keuzes in de Visie en het Beeldkwaliteitsplan (BKP) Mobiliteit en Recreatie Sterke Lekdijk,
- De omgang met bomen op en aan de dijk, die op dit moment in toekomstige beheerstroken of ingeplande werkstroken staan,  
De inpassing van beheerpaden en opgangen, grotendeels als gevolg van de wens om vanuit het GOP een continue beheerstrook langs beide dijkten aan te leggen.

## 2.2 Het ontwerpproces: van voorkeursalternatief naar vergunningontwerp

### 2.2.1 Het voorkeursalternatief

In het voortraject is in de verkenningsfase (2023) van de dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer een voorkeursalternatief (VKA) opgesteld voor de dijkversterking [1]. In dat kader zijn verschillende alternatieven opgesteld en afgewogen. Het voorkeursalternatief en de totstandkoming daarvan staan uitgebreid beschreven in de Nota Voorkeursalternatief [1] en het MER Deel 1 [2].

Het Voorkeursalternatief bestaat uit een constructie voor locatie 1 en 6 en een voorlandverbetering voor locatie 4. Voor de locatie 2b en 3 is er geen Voorkeursalternatief gekozen, deze keuze wordt gemaakt in de Planuitwerkingsfase. Daarnaast behoort de beheeropgave voor het gehele dijktraject tot het Voorkeursalternatief.

### 2.2.2 Herijking waterveiligheidsopgave

Na de verkenningsfase is de waterveiligheidsopgave verder onderzocht en herijkt. Op basis van aanvullend veldonderzoek en modelberekeningen is nu alleen nog sprake van een pipingopgave en enkele niet

waterkerende objecten (NWO's) die niet voldoen qua waterveiligheid. De totale opgave is weergegeven in Figuur 2-22.

### 2.2.3 Veranderingen ten opzichte van VKA

Ten opzichte van het VKA is de versterkingsscope van het project veranderd. Dit wordt veroorzaakt door aanvullend grondonderzoek, wijzigingen van de uitgangspunten van slootpeilen en bodemdaling. Dit heeft als gevolg dat:

- Locatie 2b is vervallen (op basis van het hoogwater van 2023/2024 zijn nieuwe response analyses gemaakt, hierbij wordt er gekeken hoe de grondwaterstanden achter de dijk reageren op de waterstanden in de rivier).
- Locatie 3 is met 1 dijkpaal verlengd (gevolg van wijziging uitgangspunt slootpeilen en nieuwe sonderingen).
- Bij locatie 4 is de opgave groter dan verwacht in het VKA, waardoor voorlandverbetering hier niet mogelijk is. Dit komt omdat met nader grondonderzoek is aangetoond dat er sprake is van een zogenaamde restgeulafzetting (afzettingen in een oude stroomgeul van de rivier). Hierdoor is het mogelijk dat er bij hoogwater verbinding ontstaat tussen de diepere zandlaag en de bovenste zandlaag. Dit kan leiden tot opbarsten van de bovenste deklaag. De in het voorkeursalternatief voorgestelde voorlandverbetering is niet afdoende om het risico op piping hiertegen te gaan.
- Locatie 6 is met 2 dijkpalen (DP119-120) verlengd in verband met een aangetroffen zandbaan (in recent grondonderzoek sonderingen).
- DP124, 125 en 131 hebben nu ook een waterveiligheidsopgave. Doordat de opgave hier lokaal is en de omliggende dijkpalen al worden uitgesteld is besloten om deze locaties ook uit te stellen tot de volgende toetsronde (LBO-2).

### 2.2.4 Keuzes variantenstudie

Na de herijking van de waterveiligheidsopgave bij de start van de planuitwerkingsfase en het aanpassen van het voorkeursalternatief is een variantenstudie uitgevoerd, zie Nota Variantenstudie. In deze fase zijn door middel van verschillende criteria meerdere varianten afgewogen en is een ontwerpkeuze gemaakt voor het vergunningen ontwerp (VO).

Tijdens de variantenstudie zijn de volgende constructies onderzocht en afgewogen:

- Heaveschermen:
  - Stalen damwand (traditioneel)
  - Kunststof damwand
  - Soilmix heavescherm: een in situ (ter plaatse) gevormde wand die wordt gerealiseerd door het toevoegen van een bindmiddel (o.a. cement).
- Filterconstructies:
  - Prolock Delta filterscherm: bestaat uit gerecyclede PVC-elementen met een honingraatprofiel, verticale sleuven en een vulling van fijn zand.
  - Grof Zand Barrière (GZB): bestaat uit een muur van filterzand op de scheidslijn van deklaag en watervoerend pakket.

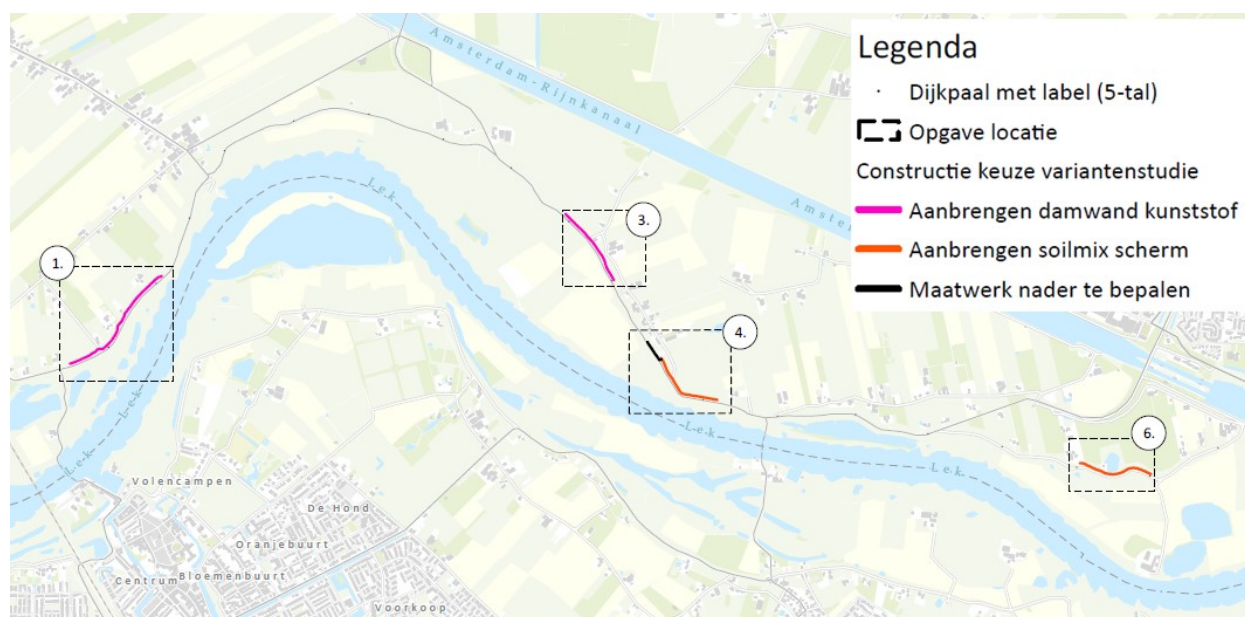
Op basis van de uitgevoerde variantenstudie is per locatie één variant geselecteerd voor verdere uitwerking in het voorlopig ontwerp (zie VO kaart). Voor locaties 1 en 3 lijkt een kunststof damwand de meest geschikte oplossing. De Grofzandbarrière (GZB) werd in eerste instantie als alternatieve optie overwogen, maar inmiddels is geconcludeerd dat deze innovatie nog onvoldoende ontwikkeld is om als veilige toepassing in 2027 te waarborgen. Binnen het project Sterke Lekdijk is er daarom voor gekozen de GZB niet verder mee te nemen. Bij locatie 1 geldt dat tussen dijkpaal 194 en 196 sprake is van een zeer diffuse bodemopbouw. Hierdoor is op dit traject een diepere constructie noodzakelijk dan wat technisch haalbaar is met een kunststof damwand; mogelijk is hier een stalen damwand benodigd. Voor locatie 1 en 3 zijn er 2 terugval opties een stalen damwand (voor korte stukken) en soilmix heavescherm als de kunststof damwand over het gehele traject niet maakbaar is. Mocht de kunststof damwand niet maakbaar zijn, zullen de Soilmix en de stalen damwand opnieuw afgewogen worden.

Voor locatie 4 en 6 is het Soilmix heavescherm geselecteerd als oplossing voor uitwerking in het VO. Op deze twee locaties geldt de stalen damwand als alternatieve optie indien het Soilmix heavescherm niet toepasbaar blijkt. Andere oplossingen worden hier uitgesloten vanwege de constructiediepte. Lokaal, tussen dijkpaal 149 en 150, bevindt zich een woning waardoor maatwerk vereist is. In het VO is hier gekozen om de soilmix door te zetten. Voor het oostelijke stuk van locatie 4 (tussen DP144 en DP145) geldt dat hier een lokale, kleiige diepe restgeulafzetting zit over circa 25 m. Lokaal moet hier het heavescherm dieper dan 15 m doorgezet worden waardoor een Soilmix heavescherm geen oplossing meer is (kan niet dieper dan ca. 15 m –mv vanwege de lengte van het zwaard van de trencher). Lokaal wordt hier gekozen voor een stalen damwand.

De conclusies van de variantenstudie zijn weergegeven in Tabel 2-3 en Figuur 2-3.

Tabel 2-3: Conclusies variantenstudie

Locatie	VO keuze	Terugval optie
1	Kunststof damwand (met lokaal stalen damwand i.v.m. diepte)	Stalen damwand / Soilmix heave scherm
3	Kunststof damwand	Stalen damwand / Soilmix heave scherm
4	Soilmix heave scherm	Stalen damwand
6	Soilmix heave scherm	Stalen damwand



Figuur 2-3: Overzichtkaart resultaten variantenstudie, voor alle locaties is er ook een terugval optie, deze is weergegeven in Tabel 2-3.

## 3 Beschrijving van de dijkversterking

### 3.1 Algemeen

In de Regeling zijn gebiedsaanwijzingen opgenomen voor het plangebied, het projectgebied, constructiezone, maatregelen voor waterveiligheid en maatregelen voor groot onderhoud.

Het ontwerp van de dijkversterking is daarnaast verbeeld op de plankaart (zie figuur 3.1 en in meer detail in Bijlage 1) en op dwarsprofielen (zie paragraaf 3.3 en Bijlage 1). Op de plankaart zijn de ligging van de constructies die nodig zijn om de waterveiligheid te garanderen opgenomen: aanbrengen kunststof damwand, stalen damwand en Soilmix scherm.

Daarnaast zijn de beheermaatregelen in het kader van het GOP op kaart gezet per locatie. Dit betreffen taludmaatregelen (herprofilering, verflauwing of herstel), het aanpassen van op- en afritten en het aanleggen van een 5 meter brede beheerstrook. De maatregelen zorgen ervoor dat de dijk in de toekomst beter onderhouden kan worden. Voor het uitvoeren van de werkzaamheden is extra ruimte nodig, bijvoorbeeld voor machines en opslag. Bij het aanwijzen van deze werkstroken is rekening gehouden met de bestaande natuur langs de buitenteen van de dijk, zodat deze zo min mogelijk wordt verstoord. Ook is op enkele locaties binnendijks plaatselijk de werkstrook ingekort om tuinen te ontzien.

HDSR wil een bijdrage leveren aan het versterken van de ecologische waarden door de grasmat op het buitentalud in te zaaien met een bloemrijk grasmengsel. Het ontwikkelen van een bloemrijk buitentalud draagt ook bij aan de erosiebestendigheid van het dijktaalud.



Figuur 3.1: Overzichtskartaal ontwerp waterveiligheid VO ICU (zie bijlage 1 voor groot formaat)

De dwarsprofielen geven een beeld van de dwarsdoorsnede van de dijk en daarmee van de hoogte van de taludaanpassingen.

### 3.2 Samenvatting van de maatregelen

In de onderstaande tabel zijn de permanente maatregelen per dijkvak samengevat.

Tabel 3-1: Overzicht binnendijkse en buitendijkse maatregelen van oost (Irenesluis) naar west (Culemborgse Veer)

Binnendijks	
Dijkpalen	Maatregelen
<b>Irenesluis</b>	
106 - 112	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen maatregelen</li> </ul>
112 - 115	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
115 - 120 (Locatie 6)	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Waterveiligheidsopgave:</b> Soilmix Heavescherm</li> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> <li>Verwijderen bomen</li> </ul>
120 - 129	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
129 - 133	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, bestaande afrit wordt gebruikt voor ontsluiting beheerstrook.</li> </ul>
133 - 144	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, bestaande afrit wordt gebruikt voor ontsluiting beheerstrook.</li> </ul>
144 - 150 (Locatie 4)	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Waterveiligheidsopgave:</b> Soilmix Heavescherm (+ kort stuk stalen damwand)</li> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
150 - 155	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, bestaande afrit wordt gebruikt voor ontsluiting beheerstrook.</li> </ul>
155 - 160 (Locatie 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Waterveiligheidsopgave:</b> Kunststof damwand</li> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
160 - 166	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geen maatregelen</li> </ul>
166 - 177	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
177 - 194	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
194 - 203 (Locatie 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Waterveiligheidsopgave:</b> Kunststof damwand (+ kort stuk stalen damwand)</li> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> <li>Om leggen afrit dijkpaal 197,5.</li> </ul>
203 - 203	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook, beheerstrook laten aansluiten op traject CUB.</li> </ul>
<b>Culemborgse Veer</b>	
Buitendijks	
Dijkpalen	Maatregelen
<b>Irenesluis</b>	
106 - 108	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook (deels in de rivier), aanbrengen beheerop- en afritten.</li> <li>Huidige steenzetting wordt verwijderd en vervangen door profiel met stortsteen.</li> </ul>
108 - 115	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Realiseren beheerstrook, bestaande afrit wordt gebruikt voor ontsluiting beheerstrook.</li> <li>Verwijderen bomen</li> </ul>
115 - 119	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
119 - 130	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
130 - 136	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>

Buitendijks	
Dijkpalen	Maatregelen
136 - 141	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing/Herprofileren van taluds, realiseren beheerstrook (op hoogte), aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
141 - 154	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook (op hoogte), aanbrengen beheerop- en afritten.</li> <li>• Verwijderen bomen</li> </ul>
154 - 158	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geen maatregelen</li> </ul>
158 - 167	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Taludverflauwing, realiseren beheerstrook (op hoogte), bestaande afrit wordt gebruikt voor ontsluiting beheerstrook.</li> </ul>
167 - 187	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Realiseren beheerstrook (op hoogte), aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
187 - 195	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Herprofileren van taluds, realiseren beheerstrook (op hoogte), aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
195 - 201	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Herprofileren van taluds, realiseren beheerstrook.</li> </ul>
201 - 203	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Groot onderhoudsprogramma:</b> Herprofileren van taluds, realiseren beheerstrook, aanbrengen beheerop- en afritten.</li> </ul>
Culemborgse Veer	

Onderstaand wordt voor de locaties waar sprake is van een veiligheidsopgave (locaties 1, 3, 4, en 6) een uitgebreidere toelichting gegeven van de maatregelen.

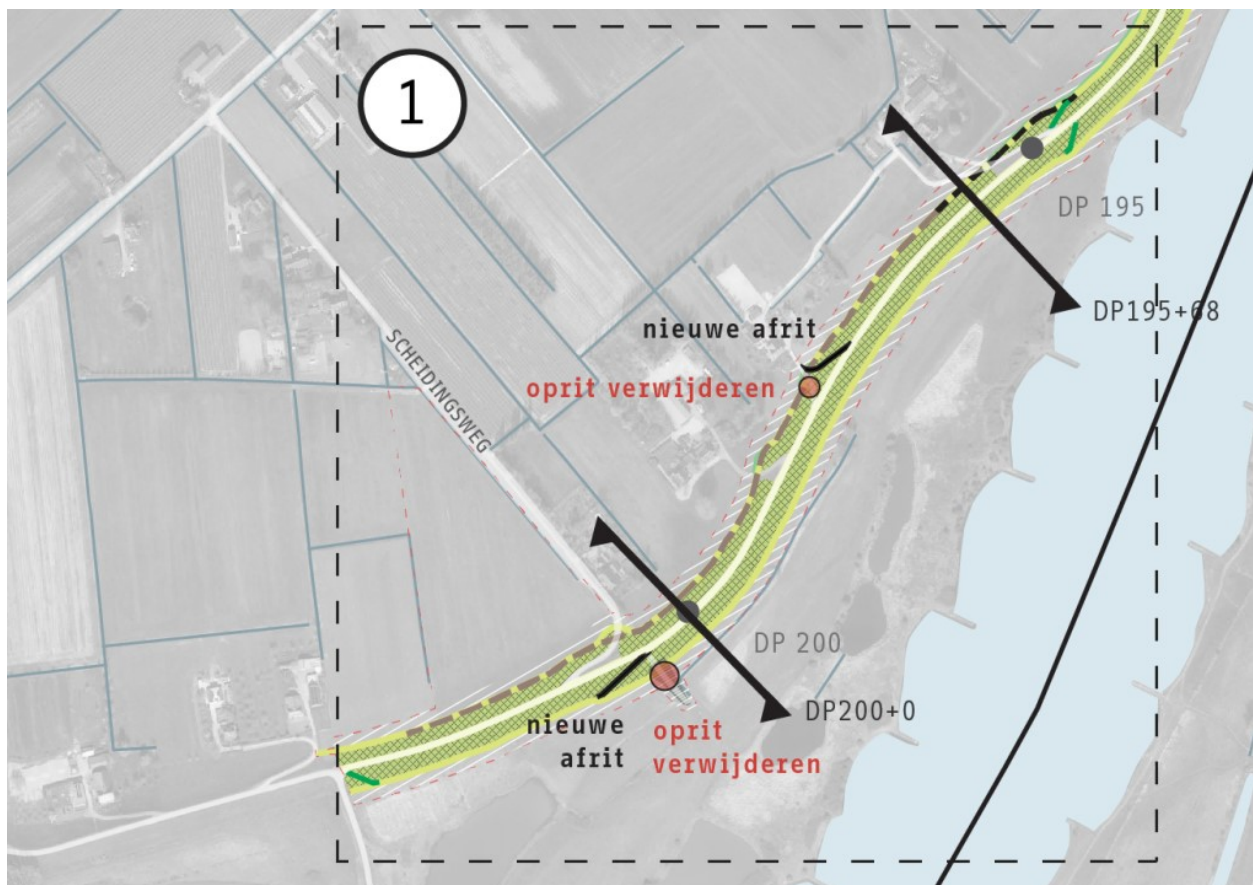
### 3.3 Beschrijving dijkversterkingsmaatregelen per locatie

#### 3.3.1 Locatie 1: Steenwaard oost

Op locatie 1 bevindt zich buitendijks de Steenwaard, een uiterwaard met poelen en geulen. De rivier de Lek ligt in het noordelijke deel dicht bij de dijk. Binnendijks wordt het gebied gebruikt voor landbouw, zoals grasland en akkerland, en staan er enkele woningen nabij de dijk en een boomgaard. In de sloten binnendijks zijn tijdens hoogwater meerdere zandmeevoerende wellen waargenomen.

Tussen dijkpaal 194 en 202 voldoet de dijk niet aan de eisen ten aanzien van het faalmechanisme piping. Op basis van de variantenstudie is gekozen voor een kunststof damwand, echter doordat er lokaal een diepe restgeulafzetting zit moet de damwand tussen DP194,3 en 196 dieper worden aangebracht. Daardoor is het voor dit stukje dijk niet mogelijk om een kunststof damwand aan te brengen en wordt hier gekozen voor een stalen damwand.




Opritten die doorsneden worden door de constructie worden na uitvoering weer hersteld in de oorspronkelijke staat. In overleg met aanwonenden wordt de oprit binnendijks verlegd bij DP197. Inpassing van de oprit is zodanig vormgegeven dat de hoofdvorm van de dijk behouden blijft. Dat betekent wel dat het beheerpad plaatselijk afwijkt van de doorgaande lijn. Aanvullend op het plaatsen van de damwand wordt het GOP uitgevoerd zowel binnen- als buitendijks. Het ontwerp voor locatie 1 is weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** en **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**



#### LEGENDA

-  Kruijn
-  Dijktafud
-  Water
-  Watergang/greppel
-  Projectgrens
-  Rustpunt
-  Dijkpal
-  Dwarsprofiel

#### Waterveiligheidsopgave - Constructies

-  Aanbrengen damwand kunstof
-  Aanbrengen damwand staal
-  Aanbrengen Soilmix scherm

#### GOP

-  Oprit verwijderen
-  Beheerafritten: Aanbrengen gras
-  Beheerafritten: Aanbrengen gras op talud
-  Beheerafritten: Aanbrengen grasbetonsteen

#### Overige maatregelen GOP

-  Aanbrengen talud tussen beheerstrook en bestaand maaiveld
-  Oevervastleggen d.m.v. oeverbescherming
-  Steenzetting verwijderen
-  Talud beheerstrook en stortsteen aanbrengen
-  Afwatering verbeteren
-  Verwijderen grond

#### Depot- en loslocaties

-  Loskade
-  Depotlocatie
-  Depotlocatie al beoordeeld in projectbesluit CUB

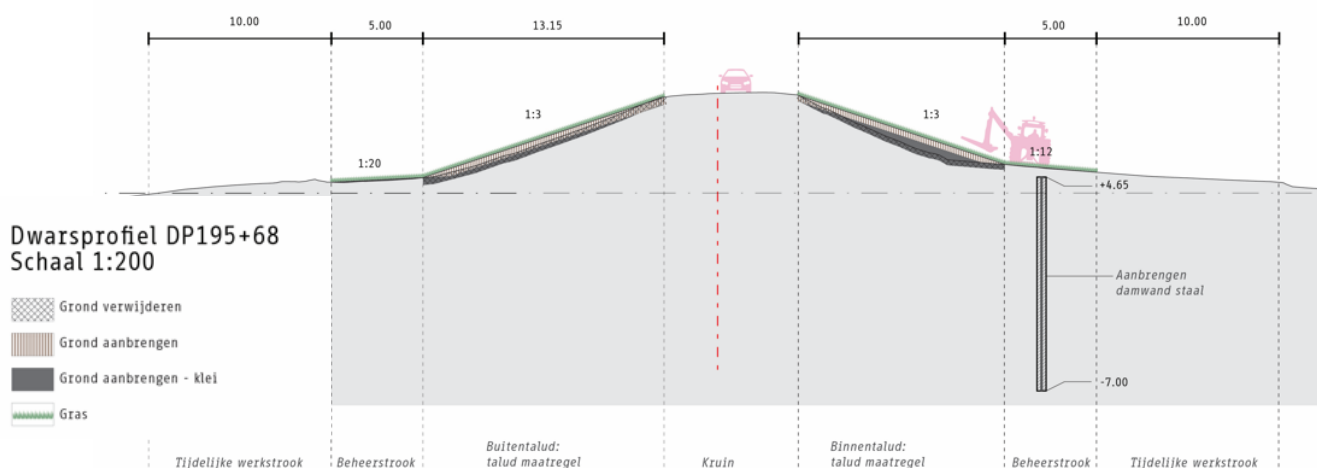
#### Ruimtebeslag VO GOP en waterveiligheid

-  Beheerstrook
-  Werkstrook
-  Talud maatregel
-  Oprit verbeteren
-  Nieuwe afritten

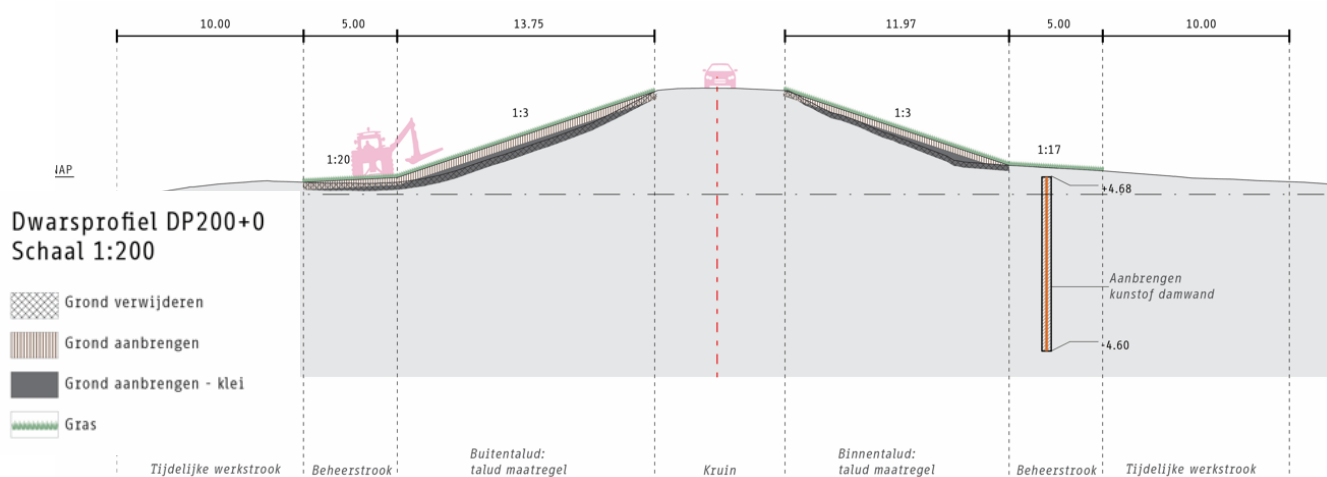
#### Overige maatregelen

-  Boom verwijderen

Figuur 3.2: Overzichtskaart dijkversterkingsmaatregelen locatie 1



Figuur 3.3: Dwarsdoorsnede locatie 1: DP195+68



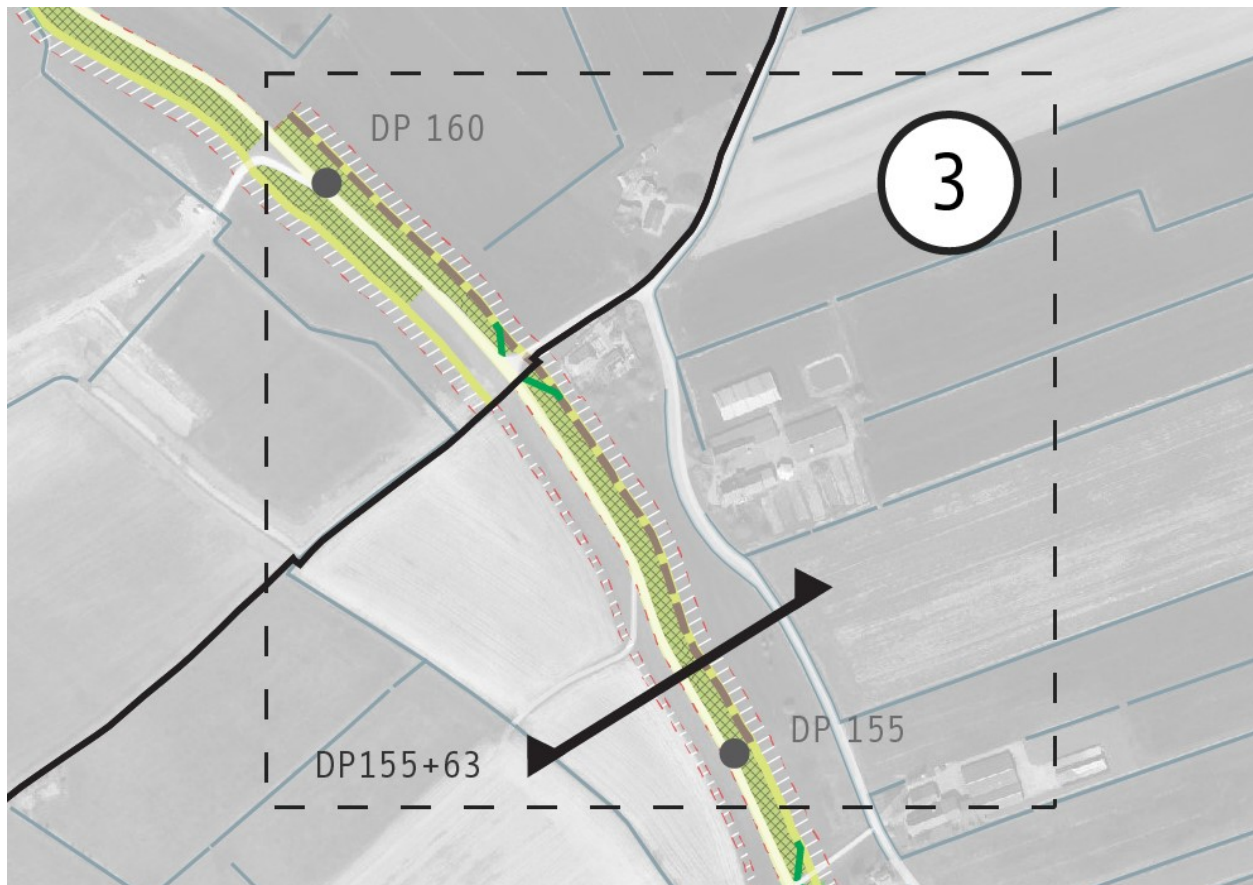
Figuur 3.4: Dwarsdoorsnede locatie 1: DP200+0

### 3.3.2 Locatie 3: Den Oord

Buitendijks bevindt zich de Schalkwijker Buitenwaard. Op dit punt is het gebied breed en deels in agrarisch gebruik. Binnendijks ligt bebouwing van Den Oord, welke is ontsloten via een parallelweg aan de dijk. Er staan woningen en agrarische bedrijven achter de dijk en het land is in agrarisch gebruik.

Tussen dijkpaal 155 en 160+50 voldoet de dijk niet aan de toetsing voor piping en heave als faalmechanisme. Voor deze locaties is er gekozen voor het toepassen van een kunststof damwand als heavescherm binnendijks in de beheerstrook. De constructie doorsnijdt de Hoeksedijk. Deze wordt na uitvoering weer hersteld in de oorspronkelijke staat. De werkstrook is ter plekke van de bebouwing ingekort om de huidige tuin te ontzien.




Aanvullend op het plaatsen van de damwand wordt hier het GOP uitgevoerd zowel binnen als gedeeltelijk buitendijks. Het ontwerp voor locatie 3 is weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** en **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**



#### LEGENDA

-  Kruin
-  Dijktaalud
-  Water
-  Watergang/greppel
-  Projectgrens
-  Rustpunt
-  Dijkpal
-  Dwarsprofiel

#### Waterveiligheidsopgave - Constructies

-  Aanbrengen damwand kunstof
-  Aanbrengen damwand staal
-  Aanbrengen Soilmix scherm

#### GOP

-  Oprit verwijderen
-  Beheerafritten: Aanbrengen gras
-  Beheerafritten: Aanbrengen gras op talud
-  Beheerafritten: Aanbrengen grasbetonsteen

#### Overige maatregelen GOP

-  Aanbrengen talud tussen beheerstrook en bestaand maaiveld
-  Oevervastleggen d.m.v oeverbescherming
-  Steenzetting verwijderen
-  Talud beheerstrook en stortsteen aanbrengen
-  Afwatering verbeteren
-  Verwijderen grond

#### Depot- en loslocaties

-  Loskade
-  Depotlocatie
-  Depotlocatie al beoordeeld in projectbesluit CUB

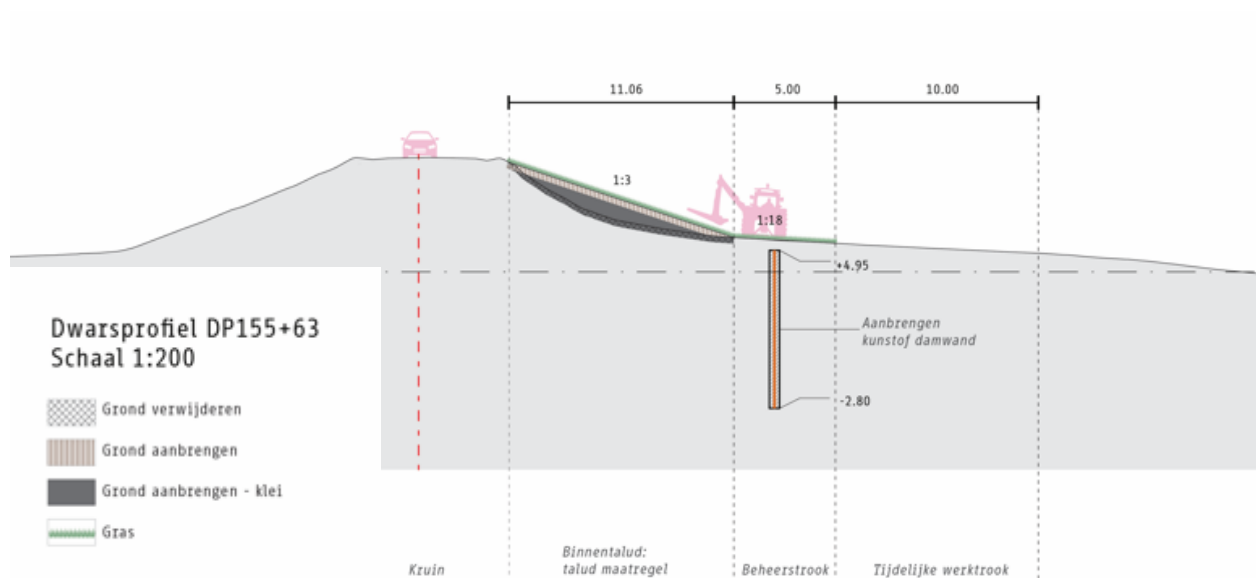
#### Ruimtebeslag VO GOP en waterveiligheid

-  Beheerstrook
-  Werkstrook
-  Talud maatregel
-  Oprit verbeteren
-  Nieuwe afritten

#### Overige maatregelen

-  Boom verwijderen

Figuur 3.5: Overzichtskaart dijkversterkingsmaatregelen locatie 3

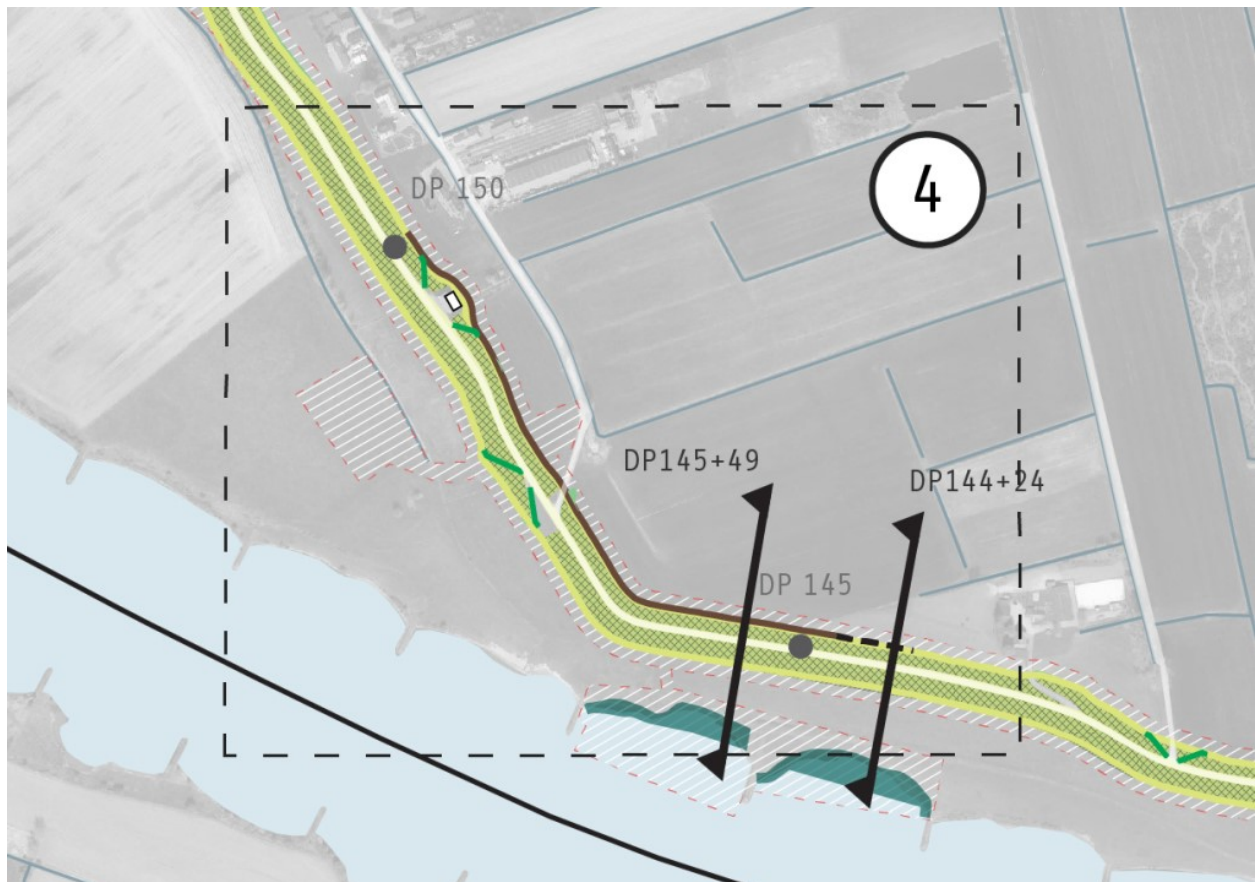


Figuur 3.6: Dwarsdoorsnede locatie 3: DP155+63

### 3.3.3 Locatie 4: Beusichemse veer Den Oord

Op deze locatie bevindt de dijk zich vrijwel direct langs de Lek, waardoor de uiterwaarden hier zeer smal zijn. Dit gebied vormt een uitloper van de Schalkwijker Buitenwaard. Het binnendijkse landschap is open en kent nauwelijks bebouwing. De oude oeverwal wordt hier hoofdzakelijk agrarisch benut. Een belangrijk aandachtspunt voor deze locatie betreft de oevererosie als gevolg van de werking van de Lek.




Tussen dijkpaal 145 en 150 voldoet de dijk niet aan de eisen met betrekking tot het faalmechanisme piping en heave, vanwege de aanwezigheid van een oude restgeul. Omdat de vereiste lengte van het heavescherm groter is dan mogelijk met een kunststof damwand, is op locatie 4 gekozen voor de toepassing van een Soilmix heavescherm (met terugval optie stalen damwand). Voor het oostelijke stuk (tussen DP144 en DP145) geldt dat hier een lokale, kleiige diepe restgeulafzetting zit over circa 25 m, lokaal moet hier het heavescherm dieper dan 15 m doorgezet worden waardoor een Soilmix heavescherm geen oplossing meer is (deze kan niet dieper dan ca. 15 m –mv worden uitgevoerd). Lokaal wordt hier gekozen voor een stalen damwand. De constructie doorsnijdt de Onderdijk. Deze wordt na uitvoering weer hersteld in oorspronkelijke staat. Om op voldoende afstand te blijven van het dijkmagazijn wijkt de constructie hier plaatselijk af van de doorgaande lijn. Aanvullend op het plaatsen van de verticale constructie wordt hier het GOP uitgevoerd zowel binnen als buitendijks. Het ontwerp voor locatie 4 is weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**, **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** en Figuur 3.9.



#### LEGENDA

-  Kruin
-  Dijktaalud
-  Water
-  Watergang/greppel
-  Projectgrens
-  Rustpunt
-  Dijkpal
-  Dwarsprofiel

#### Waterveiligheidsopgave - Constructies

-  Aanbrengen damwand kunstof
-  Aanbrengen damwand staal
-  Aanbrengen Soilmix scherm

#### GOP

-  Oprit verwijderen
-  Beheerafritten: Aanbrengen gras
-  Beheerafritten: Aanbrengen gras op talud
-  Beheerafritten: Aanbrengen grasbetonsteen

#### Overige maatregelen GOP

-  Aanbrengen talud tussen beheerstrook en bestaand maaiveld
-  Oevervastleggen d.m.v. oeverbescherming
-  Steenzetting verwijderen
-  Talud beheerstrook en stortsteen aanbrengen
-  Afwatering verbeteren
-  Verwijderen grond

#### Depot- en loslocaties

-  Loskade
-  Depotlocatie
-  Depotlocatie al beoordeeld in projectbesluit CUB

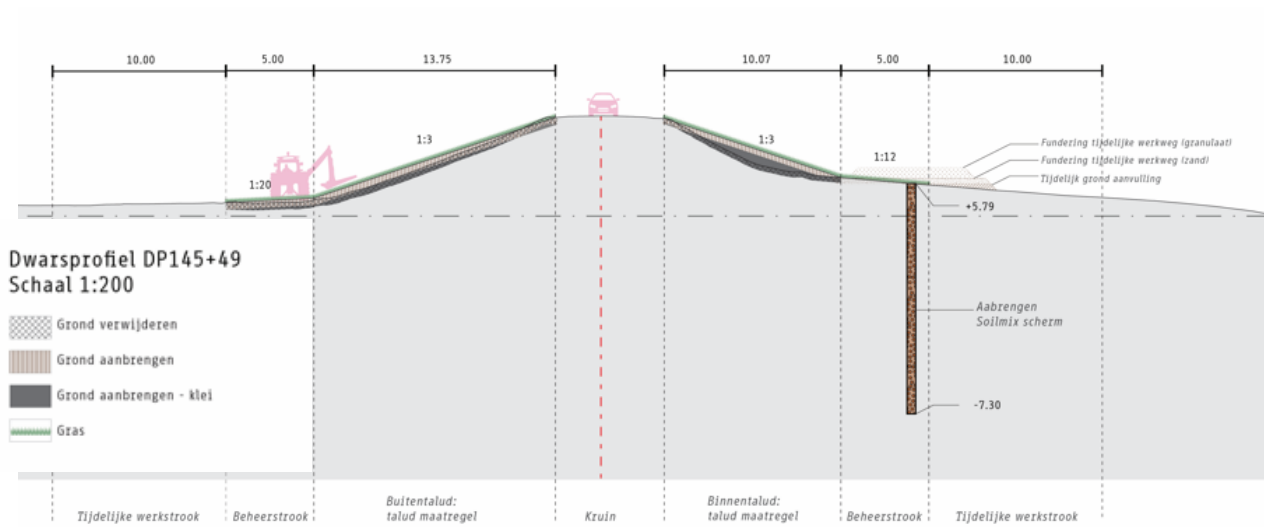
#### Ruimtebeslag VO GOP en waterveiligheid

-  Beheerstrook
-  Werkstrook
-  Talud maatregel
-  Oprit verbeteren
-  Nieuwe afritten

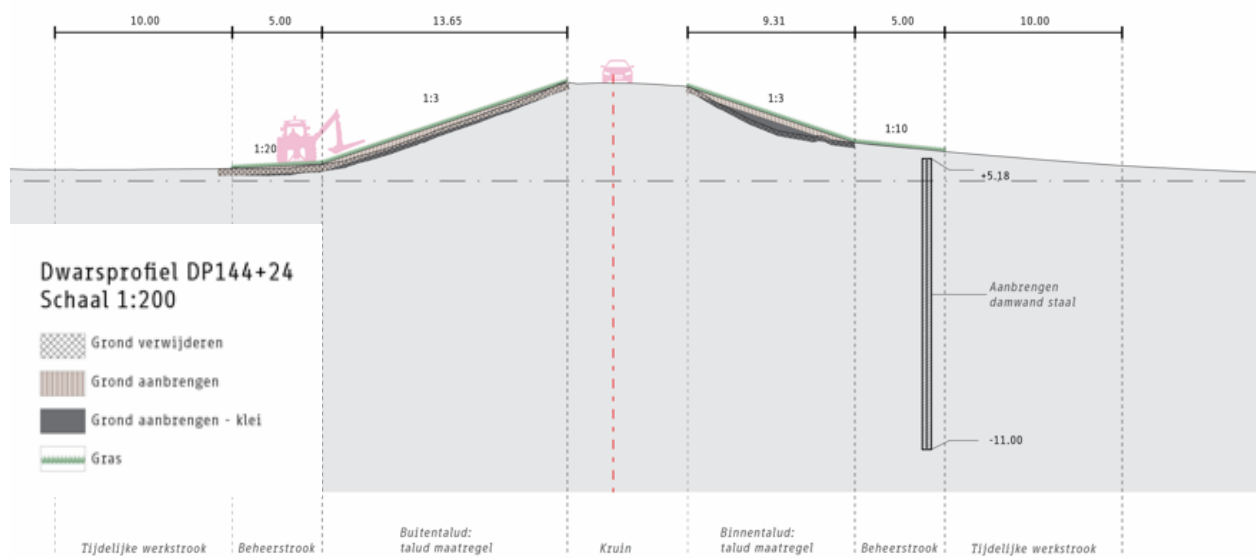
#### Overige maatregelen

-  Boom verwijderen

Figuur 3.7: Overzichtskaart dijkversterkingsmaatregelen locatie 4



Figuur 3.8: Dwarsdoorsnede locatie 4: DP 145+49



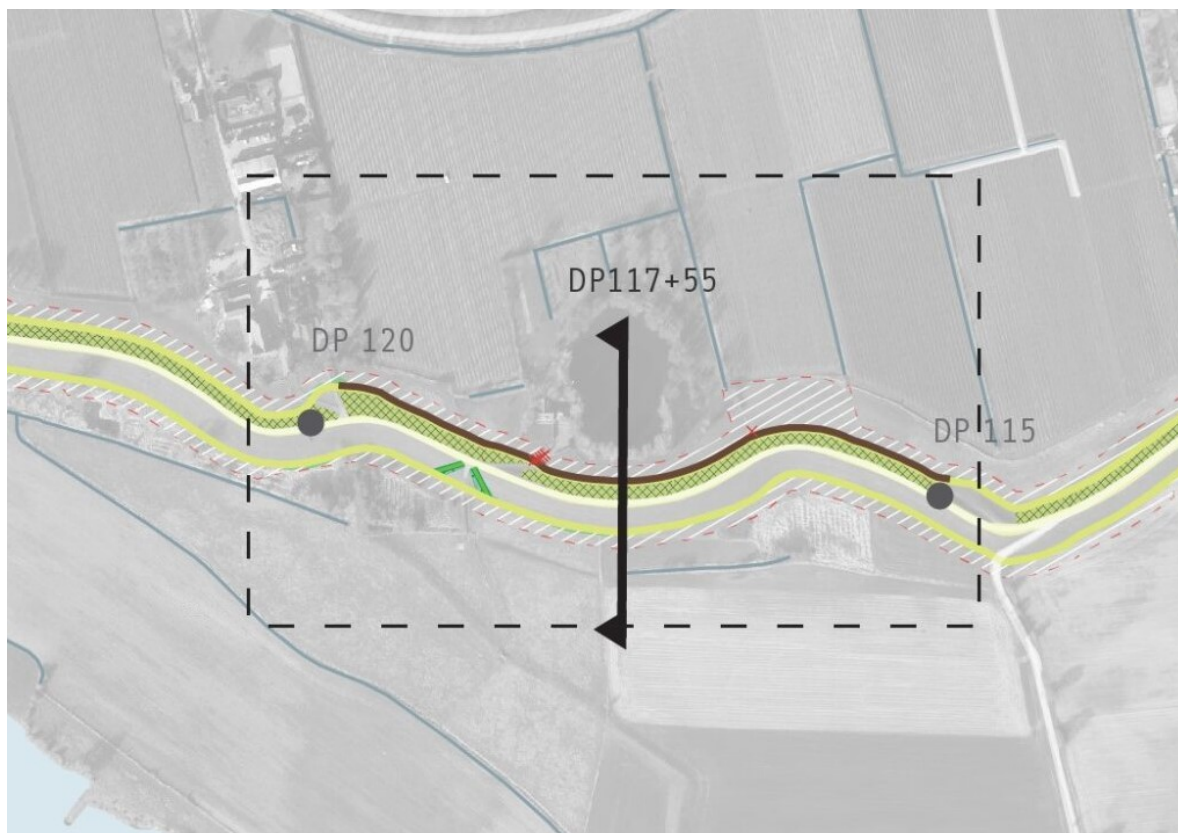
Figuur 3.9: Dwarsdoorsnede locatie 4: DP144+24

#### 3.3.4 Locatie 6: Bosscherwaarden (oost), ter hoogte van het wiel

Bij locatie 6 bevinden de Bosscherwaarden zich buitendijks; dit betreft een gebied met brede uiterwaarden. Een karakteristiek element in dit landschap is de oude steenfabriek. Binnendijks kenmerkt het landschap zich door een kleinschalig en besloten karakter, met agrarische bebouwing en boomgaarden. Ter hoogte van DP 117 bevindt zich hier een wiel als restant van een oude dijkdoorbraak.

De dijk voldoet op deze locatie niet aan de eisen ten aanzien van de faalmechanismen piping. Dit wordt veroorzaakt door zowel de aanwezigheid van het wiel als door een recent ontdekte zandbaan tussen dijkpaal 119 en 120.




Voor locatie 6 is gekozen voor de toepassing van een Soilmix heavescherm (met terugvaloptie stalen damwand). Voor locatie 6 valt de kunststof damwand af, in verband met de lengte van de damwand. Het Soilmix heavescherm is bovendien een innovatieve en kostenefficiënte oplossing vergeleken met de stalen damwand, waardoor het de meest geschikte keuze is voor deze locatie. De stalen damwand wordt nog wel genoemd als terug-val-optie wanneer het blijkt dat het Soilmix heavescherm zou leiden tot stabiliteits- of uitvoeringsrisico's. Ter plekke van de oprit bij het Wiel moeten enkele jonge knotwilgen worden verwijderd. Deze worden in overleg met de eigenaar weer teruggeplaatst. Aanvullend op het plaatsen van de verticale constructie wordt hier het GOP uitgevoerd zowel binnen als buitendijks. Het ontwerp voor locatie 6 is weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** en **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**



#### LEGENDA

-  Kruin
-  Dijktaalud
-  Water
-  Watergang/greppel
-  Projectgrens
-  Rustpunt
-  Dijkpal
-  Dwarsprofiel

#### Waterveiligheidsopgave - Constructies

-  Aanbrengen damwand kunstof
-  Aanbrengen damwand staal
-  Aanbrengen Soilmix scherm

#### GOP

-  Oprit verwijderen
-  Beheerafritten: Aanbrengen gras
-  Beheerafritten: Aanbrengen gras op talud
-  Beheerafritten: Aanbrengen grasbetonsteen

#### Overige maatregelen GOP

-  Aanbrengen talud tussen beheerstrook en bestaand maaiveld
-  Oevervastleggen d.m.v. oeverbescherming
-  Steenzetting verwijderen
-  Talud beheerstrook en stortsteen aanbrengen
-  Afwatering verbeteren
-  Verwijderen grond

#### Depot- en loslocaties

-  Loskade
-  Depotlocatie
-  Depotlocatie al beoordeeld in projectbesluit CUB

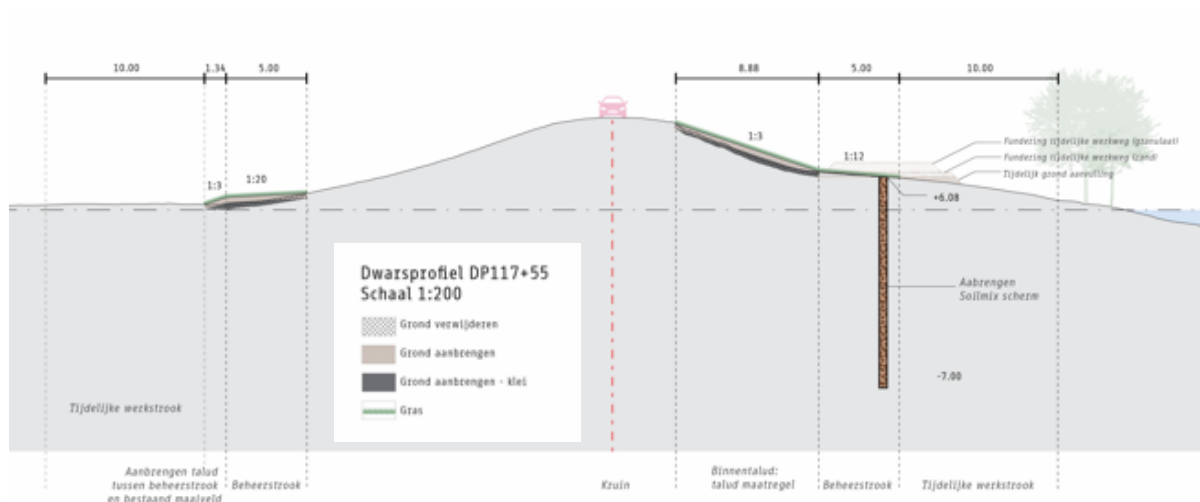
#### Ruimtebeslag VO GOP en waterveiligheid

-  Beheerstrook
-  Werkstrook
-  Talud maatregel
-  Oprit verbeteren
-  Nieuwe afritten

#### Overige maatregelen

-  Boom verwijderen

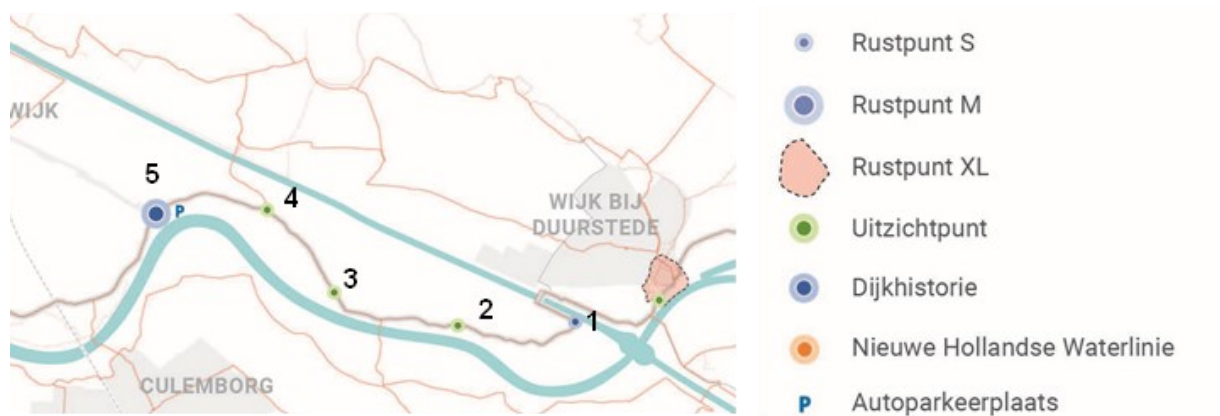
Figuur 3.10: Overzichtskaart dijkversterkingsmaatregelen locatie 6



Figuur 3.11: Dwarsdoorsnede locatie 6: DP117+55

### 3.4 Beschrijving herinrichting rustpunten

Voor de gehele Sterke Lekdijk is een visie en beeldkwaliteitsplan (BKP) voor mobiliteit en recreatie gemaakt. In het beeldkwaliteitsplan is aangegeven op welke locaties rustpunten zouden kunnen komen of worden doorontwikkeld. Voor dit traject gaat het om 5 rustpunten. In onderstaande kaart zijn die 5 rustpunten uit het plan weergegeven. Voor locatie 3 geldt dat deze in overleg met de gebiedspartners is veranderd naar een plek oostelijker, bij het Beusichemse Veer.



Figuur 3-12 Locatie rustpunten

Voor de rustpunten geldt dat in het beeldkwaliteitsplan een palet aan onderdelen is benoemd. Voor ieder rustpunt wordt gekozen uit die onderdelen, afhankelijk van de locatie. In onderstaande tabel staat de basisinrichting genoemd voor de 5 rustpunten. Ten behoeve van dit projectbesluit is getoetst of dit binnen het ruimtebeslag van het project past. De gedetailleerde uitwerking vindt plaats bij het detail ontwerp. In onderstaande tabel staan de voorgestelde maatregelen per rustpunt.

Nr	Rustpunt	Dijkpaal	Omschrijving maatregel
1	Lekdijk west / Zuidelijke banddijk (S), buitendijks	108	Bankje, fietsnietje, (geen bestrating veranderen ivm wortels)
2	Romeinenbaan/Lekdijk west (S), binnendijks	129	Bankje, fietsnietje, grasbeton aan de zijkant.
3	Beusichems veer (S), buitendijks	141	Bankje, fietsnietje
4	Lekdijk Beusichemse weg (S) buitenkruin	166	Bankje, fietsnietje, bordje, grasbeton, asfalt aanpassing conform beeldkwaliteitsplan en trap naar de uiterwaard. Houten geleiderails.
5	De Heul (M), op de kruin van de dijk	187	zitelement, liggend op het dijktalud met uitzicht op uiterwaard. Bankje, fietsnietje, trap binnendijks. "Opschonen omgeving".

De meeste van deze uitzichtpunten bevatten al een bankje, waardoor de opgave dus vooral ligt in het aantrekkelijker maken van bestaande rustpunten. Alleen voor de locatie Beusichems Veer geldt dat daar nu niks aanwezig is.



*Figuur 3-13 Impressie van een rustpunt met grasbetonstrook, zitelement, betontrap, houten bankje, fietsnietjes en informatiezuil. Deze onderdelen vormen een palet waaruit gekozen kan worden.*

### 3.5 De uitvoeringswerkzaamheden

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

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

De werkzaamheden van de waterveiligheidsopgave bestaat voor de locaties 1, 3, 4 en 6 uit het aanbrengen van 3 type heaveschermen (stalen damwand, kunststof damwand en Soilmix heavescherm). Daarnaast wordt het GOP uitgevoerd, dit bestaat uit het aanvullen van de taludhellingen en het realiseren/verbeteren van de beheerstrook incl. beheerafritten en het lokaal verwijderen van puin in bermen.

Om de dijkversterking te kunnen uitvoeren zijn werkstroken en depotlocaties nodig. De werkstroken zijn stroken op en rond de dijk waar materieel kan rijden en waar tijdelijk materiaal kan worden opgeslagen.

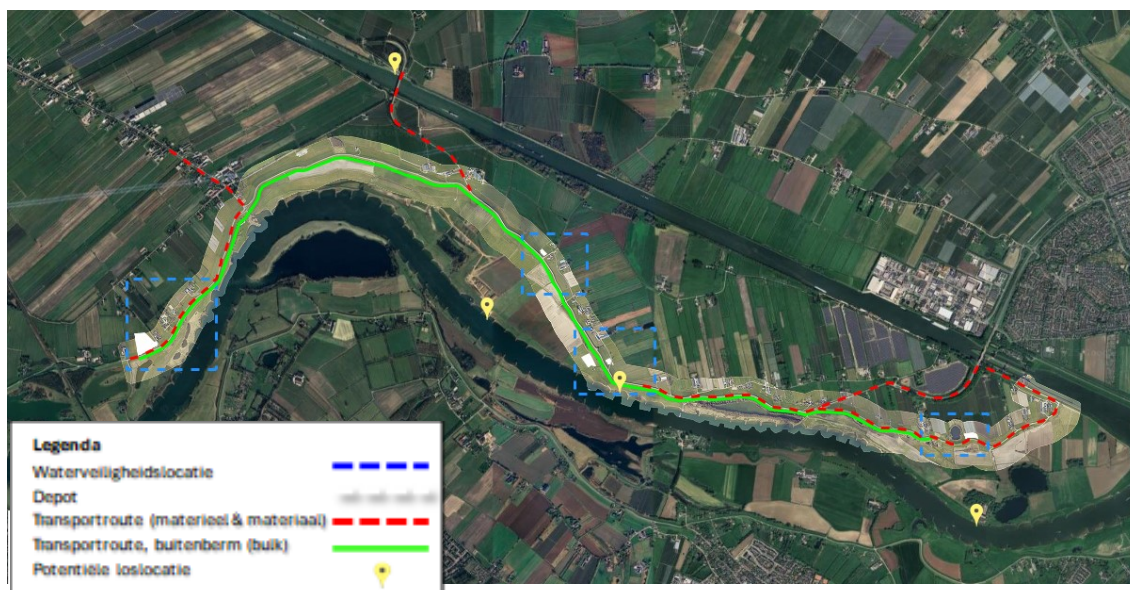
Dit is nodig om te voorkomen dat de uitvoering van de dijkversterking vanaf de kruin / weg van de dijk moet worden uitgevoerd. Hierdoor zouden onnodige hinder, veiligheidsrisico's en schade aan de infrastructuur ontstaan. Het gaat daarbij onder meer om het opslaan van de bovengrond (toplaag) die van de taluds wordt afgehaald voordat er nieuwe klei kan worden aangebracht. De depotlocaties zijn gebieden waar materiaal wordt opgeslagen, materieel wordt gestald en keten worden geplaatst. De werkstroken en depotlocaties zijn opgenomen op de plankaart.

Om het lokale verkeer te ontlasten, hinder voor de omgeving te beperken en schade aan de infrastructuur te verminderen, is het wenselijk om zoveel mogelijk materialen via het water aan te leveren. Hiervoor is een locatie aan het water benodigd waar het materiaal overgeslagen kan worden; een loslocatie. In onderstaande figuur is een overzicht van de opties voor potentiële loslocaties weergegeven. Daarnaast zijn in het figuur ook de mogelijke transportroutes en depotlocaties opgenomen. Er vinden momenteel overleggen plaats met bevoegd gezag over de haalbaarheid van de opties voor de loslocaties. In het MER is vooralsnog uitgegaan van de loslocatie ter hoogte van locatie 4 (zie plankaart in Bijlage 1). Mogelijk dat deze locatie vanuit scheepvaartveiligheid niet wenselijk is. In de uitvoeringsfase, na overleg met het bevoegd gezag, wordt een trade-off gemaakt voor de definitieve vastlegging van de losvoorziening. Hiervoor worden dan ook apart een vergunning aangevraagd.

Tot slot wordt om erosie aan de kribvakken te voorkomen twee kribvakken gestabiliseerd.

Start van de werkzaamheden is voorzien eind 2027, afronding begin 2029.

Een uitgebreide beschrijving van de uitvoeringswerkzaamheden is opgenomen in het ontwerp projectbesluit Irenesluis Culemborgse Veer.



Figuur 3.14 Potentiële loslocaties, depots en transportroutes

## 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 Irenesluis en Culemborgse Veer. Daarom beschrijft het MER de effecten van beide ingrepen.

### 4.1 Beoordelingskader

In de Nota Reikwijdte en Detailniveau (NRD) voor de Sterke Lekdijk is een beoordelingskader opgenomen. Bij het opstellen van het MER Deel 1 [2] is dit beoordelingskader op een aantal punten aangepast. Voor MER Deel 2 is het beoordelingskader nogmaals aangescherpt. Hierbij is zo veel als mogelijk dezelfde opzet gehanteerd als voor dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis. Een criterium dat is toegevoegd betreft biodiversiteit. Dit heeft geleid tot het volgende beoordelingskader.

Thema's	Aspecten	Criteria
Natuur	Natura 2000 gebieden	Effect op instandhoudingsdoelen Natura 2000 gebieden
	Natuurnetwerk Nederland	Effecten op Natuurnetwerk Nederland
	Beschermde soorten	Effecten op (leefgebieden) van beschermde soorten
	Houtopstanden	Effect op houtopstanden
	Biodiversiteit	Effect op de biodiversiteit
	Kaderrichtlijn water	Effect op ecologisch relevant areaal Kaderrichtlijn Water (KRW)
Watersysteem en bodem	Rivierkunde	Mate van opstuwung van de rivier bij hoogwater
	Grondwater	Wateroverlast bebouwing en infrastructuur
		Wateronderlast gebouwen en infrastructuur door zetting
		Vernatting/verdroging op agrarische percelen
	Oppervlaktewater	Omvang benodigde demping binnendijs oppervlaktewater
Bodemkwaliteit	Effecten op milieu hygiënische bodemkwaliteit	
Cultuurhistorie en archeologie	Monumenten	Effect op gebouwde rijks- en gemeentemonumenten
	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 continue 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 huidig dijktracé
	Aansluiting bij landschappelijke structuren	Effect op historisch landschappelijke structuren
Wonen werken en landbouw	Ruimtebeslag op gebouwen en percelen	Raken van woningen, bedrijfspanden en bijgebouwen incl. agrarische gebouwen en erven van overige bedrijven
	Woongenot	Verandering afstand tussen woning en de dijk en de weg
	Ruimtebeslag op agrarische percelen	Mate van raken agrarische percelen
	Trillingshinder	Trillingen tijdens aanlegwerkzaamheden (is al deels gedaan)
	Geluidhinder	Geluidscontouren tijdens werkzaamheden en eventueel na aanleg weg
Recreatie en verkeer	Recreatieve mogelijkheden en routes	Effect op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen).
	Horeca en verblijffuncties	Effect op horeca en verblijffuncties
	Verkeersveiligheid	Effect op verkeersveiligheid (mate van "natuurlijk sturen, helling op ritten en steilheid talud)

Thema's	Aspecten	Criteria
	Bereikbaarheid/verkeers-afwikkeling	Effect op doorstroming en effect op bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven (incl. agrarische bedrijven) en hulpdiensten
Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid	Beheerbaarheid	Gemak om te beheren en onderhouden
		Inspecteerbaarheid (regulier en bij crisis)
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin uitbreiding mogelijk is
	Uitvoerbaarheid	Hoe complex (logistiek en ervaring) is de uitvoering? Past de uitvoering in de beschikbare tijd?

## 4.2 Wijze van beoordeling

Voor de beoordeling van de effecten voor elk criterium is een 5-punts beoordelingsschaal gebruikt, lopend van driedubbel min (- - -) tot en met plus (+). Niet bij elk criterium wordt de gehele schaal gebruikt. In deel B van dit MER (Hoofdstuk 17) is per criterium uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling.

+	Verbetering ten opzichte van de referentiesituatie / positief effect
0	Geen (significante) verandering ten opzichte van de referentiesituatie
-	Lichte aantasting ten opzichte van de referentiesituatie
- -	Aantasting ten opzichte van de referentiesituatie
- - -	Forse aantasting ten opzichte van de referentiesituatie

De effecten van de dijkversterking zijn afgezet tegen de referentiesituatie. Deze bestaat uit 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 huidige situatie en autonome ontwikkeling is per aspect specifiek gemaakt en beschreven in deel B van dit MER (Hoofdstuk 16).

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.

## 4.3 Aanleg 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 Effecten van de meekoppelprojecten

De effecten van de meekoppelkansen worden apart in beeld gebracht. Zie hiervoor Paragraaf 13.3.

## 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 Irenesluis – Culemborgse Veer op het thema natuur.

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema natuur aangegeven. Er wordt ingegaan op effecten op Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland, beschermde soorten, bomen en houtopstanden, en biodiversiteit.

In deel B van dit MER is het beleidskader, de huidige en autonome ontwikkeling en de beoordelingsmethodiek voor dit thema samengevat beschreven in respectievelijk de Hoofdstukken 14, 15 en 16. Hier is per aspect uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort.

Daarnaast is ook een Deelrapport Natuur opgesteld (zie Bijlage 2). Dit deelrapport geeft een totaalbeeld van de bestaande waarden en effecten m.b.t. natuur.

Tabel 5-1 Onderzoekmethodiek voor het thema natuur

Aspecten	Criteria
Natura 2000 gebieden	Effect op instandhoudingsdoelen Natura 2000 gebieden
Natuurnetwerk Nederland	Effecten op Natuurnetwerk Nederland
Beschermde soorten	Effecten op (leefgebieden) van beschermde soorten
Houtopstanden	Effect op houtopstanden
Biodiversiteit	Effect op de biodiversiteit
Kaderrichtlijn water	Effect op ecologisch relevant areaal Kaderrichtlijn Water (KRW)

### 5.2 Natura 2000 gebieden

#### 5.2.1 Effecten aanlegfase

Het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied ligt op meer dan 5 km afstand. Er is geen sprake van 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, vanwege de grote afstand, niet reiken tot omliggende Natura 2000-gebieden. Negatieve gevolgen van verstoring zijn daarmee 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. Om inzichtelijk te maken waar de stikstofdepositie terechtkomt, is een AERIUS-berekening uitgevoerd. De resultaten van de AERIUS-berekening zijn vervolgens beoordeeld in de Ecologische Beoordeling (zie Bijlage 6 van Deelrapport Natuur (Bijlage 2 van dit MER)). Hierin staat ook de toelichting van de AERIUS-berekening en uitgangspunten en resultaten van deze berekening.

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

Uit de AERIUS-berekening blijkt dat het project tijdens de aanlegfase een tijdelijke stikstofdepositiebijdrage heeft op drie omliggende Natura 2000-gebieden:

- Rijntakken: max. 0,01 mol N/ha/jr
- Kolland & Overlangbroek: max. 0,02 mol N/ha/jr
- Lingegebied & Diefdijk-Zuid: max. 0,01 mol N/ha/jr

Niet al het areaal waar een projectbijdrage is berekend, is gevoelig voor stikstofdepositie, of bevindt zich in een door stikstof overbelaste situatie. Voor de bepaling of er sprake kan zijn van een significant effect ten gevolge van stikstofdepositie op stikstofgevoelig habitattype en/of leefgebied zijn die locaties in AERIUS geselecteerd waar de achtergronddepositie plus de projectbijdrage de kritische depositiewaarde (KDW) overschrijdt of overschrijding nadert (KDW - 70 mol N/ha/j). De resultaten van deze analyse zijn opgenomen in Tabel 5-2. De effecten van de tijdelijke stikstofdepositietoename als gevolg van de werkzaamheden in een situatie met een (naderende) overschrijding van de KDW zijn beoordeeld in de ecologische beoordeling.

*Tabel 5-2 Een overzicht van de tijdelijke maximale toename in stikstofdepositie (mol N/ha/j) op omliggende Natura 2000-gebieden, als gevolg van het project dijkversterking ICU op locaties waar sprake is van een (naderende) overschrijding van de KDW (KDW -70 mol N/ha/j).*

Habitattype/leefgebied	Max. N-depositie (tijdelijk) op hexagonen met een naderende overschrijding (KDW - 70 mol N/ha/j) (mol N/ha/j)
<b>Rijntakken</b>	
Lg11 Kamgrasweide & Bloemrijk weidevogelgrasland van het rivieren- en zeekleigebied	0,01
Lg08 Nat, matig voedselrijk grasland	0,01
<b>Kolland &amp; Overlangbroek</b>	
H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,02
<b>Lingegebied &amp; Diefdijk Zuid</b>	
H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	0,01
ZGH6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	0,01
H6510B Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (grote vossenstaart)	0,01

In de Ecologische Beoordeling wordt geconcludeerd dat uit de huidige staat van habitattypen en leefgebieden, de trend, de achtergrondconcentratie, de hoogte van de bijdrage, de KDW en de locatiespecifieke omstandigheden uit de ecologische effectbeoordeling volgt dat de tijdelijke stikstofdepositie dermate gering en tijdelijk is dat dit, ook inclusief cumulatie, niet leidt tot significant negatieve gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen van habitattypen, habitatrichtlijnsoorten en vogelrichtlijnsoorten in Natura 2000-gebieden Rijntakken, Kolland & Overlangbroek en Het Lingegebied & Diefdijk Zuid.

De dijkversterking Irenesluis-Culemborgse Veer tast de natuurlijke kenmerken van de omliggende Natura 2000-gebieden niet aan.

### 5.2.2 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 verkeer aantrekkende werking.

### 5.2.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 5-3 Effecten Natura 2000 gebieden

	Effecten Natura 2000 gebieden	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	0	0
Locatie 3	0	0
Locatie 4	0	0
Locatie 6	0	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	0	0

### 5.3 Natuurnetwerk Nederland

Het grootste deel van het buitentalud van de dijk is vanaf de rand van het asfalt aangewezen als Natuurnetwerk Nederland (NNN). In de onderstaande tabel zijn de tijdelijke en permante effecten op NNN-gebied opgenomen. In Bijlage 2 "Deelrapport Natuur" zijn kaarten opgenomen waarop het VO is weergegeven. Op deze kaarten zijn ook de locaties waar de werkzaamheden worden uitgevoerd t.o.v. het NNN weergegeven.

Tabel 5-4 Tijdelijke en permanente effecten NNN

Maatregel	Aantasting Tijdelijk	Permanent
Waterveiligheidsopgave locatie aanbrengen damwand kunststof, staal of Soilmix scherm	n.v.t.	Geen ruimtebeslag, mogelijke kleine hydrologische veranderingen zijn zo lokaal dat er geen sprake is van een negatieve invloed (zie Hoofdstuk Watersysteem en bodem).
Uitvoeren zandsuppletie	n.v.t.	Ter hoogte van N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland en N01.01 Rivier wordt een zandsuppletie uitgevoerd om erosie tegen te gaan, herstel van vegetatie is mogelijk.
GOP: verwijderen, aanleggen en aanpassen van beheeropritten.	n.v.t.	Op verschillende locaties langs de dijk worden beheeropritten aangelegd, aangepast of verwijderd. Het betreft vooral ruimtebeslag van N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland.
GOP: taludverflauwing t.b.v. uitvoering regulier beheer.	Ter hoogte van N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland en N12.03 Glanshaverhooiland kan de oorspronkelijke situatie zich herstellen.	n.v.t.
GOP: beheerstrook t.b.v. uitvoering regulier beheer.	n.v.t.	Het aanwezige graspad wordt verworven en in gebruik genomen als beheerstrook. Het grootste deel van de beheerstrook bestaat uit N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland, in totaal betreft de strook 4,9 ha.
Werkstrook en werkdepot.	Na de werkzaamheden kan de vegetatie zich herstellen naar de oorspronkelijke situatie, ook ter hoogte van N05.04 Moeras en N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos, want het betreft hier slechts een 'hoekje' of klein 'randje' van het beheertype en niet het daadwerkelijke moeras of bos.	n.v.t.

### 5.3.1 Effecten aanlegfase

Het tijdelijk ruimtebeslag wordt veroorzaakt door tijdelijke werkstroken en depots. De vegetatie kan zich hier na de werkzaamheden herstellen. Ook ter plaatse van de taludverflauwing zijn er tijdelijke gevolgen; na de werkzaamheden kan de vegetatie op het dijktaalud zich herstellen en veelal wordt een hoogwaardiger beheertype teruggebracht in de vorm van een bloemrijke dijk dan het natuurtype dat nu aanwezig is. In onderstaande tabel is het tijdelijk ruimtebeslag binnen NNN opgenomen.

Tabel 5-5 Tijdelijke ruimtebeslag binnen NNN

Onderdeel	Tijdelijk ruimtebeslag (ha) per natuurbeheertype						
	N02.01	N05.04	N12.02	N12.03	N14.01	Geen	Totaal
Dijkversterking	-	-	-	-	-	-	-
GOP: Talud verflauwing	-	-	5,70	<0,00	-	0,09	5,79
Werkstrook en werkdepot	1,09	0,02	6,68	0,98	0,01	0,44	9,20
Totaal	1,09	0,02	12,38	0,98	0,01	0,52	14,99

#### Dijkversterking

De waterveiligheidsopgave ligt niet binnen het NNN waardoor er geen sprake is van (tijdelijk) ruimtebeslag van natuurbeheertypen of andere verstoringfactoren.

#### Groot onderhoudsplan

Ter hoogte van 5,70 ha N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland kan de oorspronkelijke situatie zich herstellen nadat hier taludverflauwing heeft plaatsgevonden. Na de taludverflauwing wordt het talud opnieuw ingezaaid met een kruidenrijk mengsel in het kader van de bloemrijke dijk. De kwaliteit van het bestaande beheertype N12.02 wordt hiermee verbeterd en mogelijk kan N12.03 Glanshaver-hooiland tot ontwikkeling komen. Op een zeer beperkt areaal (47 m<sup>2</sup>) veroorzaakt de taludverflauwing tijdelijk ruimtebeslag van N12.03 Glanshaverhooiland.

#### Werkstrook, loslocatie en werkdepot

De werkstrook, loslocatie en werkdepot worden gebruikt ten behoeve van de uitvoering van de werkzaamheden omtrent de waterveiligheidsopgave en het GOP. De werkstrook en het werkdepot binnendijs ligt buiten NNN. Tijdelijke gevolgen van de werkstrook en werkdepot binnendijs op NNN zijn daarom uitgesloten.

Buitendijs zijn er tijdelijke gevolgen voor NNN door het gebruik van de werkstrook, een werkdepot en een loslocatie. Deze werkzaamheden behoren bij het GOP en vallen binnen NNN. Het tijdelijk ruimtebeslag door de werkstrook, loslocatie en het werkdepot bedraagt in totaal 9,20 hectare. Dit ruimtebeslag is verdeeld over meerdere natuurbeheertypen, waarbij het grootste aandeel ligt bij N12.02 (Kruiden- en faunrijk grasland) met 6,68 hectare. Daarnaast wordt 0,98 hectare ingenomen door N12.03 (Glanshaverhooiland) en 1,09 hectare door N02.01 (Rivier). De overige natuurtypen, zoals N05.04 (Dynamisch moeras) en N14.01 (Rivier- en beekbegeleidend bos), hebben een zeer beperkt aandeel (<0,05 hectare) en betreffen slechts 'randjes' van de natuurbeheertypen. De natuurbeheertypen zullen na de werkzaamheden kunnen herstellen. Ook bevindt 0,44 hectare zich op gronden zonder natuurbeheertype.

### 5.3.2 Effecten gebruiksfase

Het permanent ruimtebeslag wordt veroorzaakt door een aantal maatregelen die worden genomen ten behoeve van het GOP. Daarnaast wordt er een zandsuppletie uitgevoerd om erosie in het kribvak in de rivier te voorkomen. Er worden op twee locaties voorzieningen geplaatst voor recreanten binnen het NNN. De vegetatie zal ter plaatse van deze werkzaamheden niet kunnen herstellen. In onderstaande tabel is het permanent ruimtebeslag binnen NNN opgenomen.

Tabel 5-6 Permanent ruimtebeslag binnen NNN.

Onderdeel	Permanent ruimtebeslag (ha) per natuurbeheer-type				
	N02.01	N12.02	N12.03	Geen	Totaal
Dijkversterking	-	-	-	-	-
GOP: Verwijderen, aanleggen en aanpassen van beheeropritten	-	0,16	<0,00	<0,00	0,16
GOP: Beheerstrook	-	4,61	0,06	0,24	4,90
Zandsuppletie	0,10	0,14	-	-	0,24
Totaal	0,10	4,91	0,06	0,24	<b>5,31</b>

### Dijkversterking

Door de nieuwe constructies om de waterveiligheid te bevorderen vinden er mogelijk lokaal veranderingen in de grondwatersituatie plaats. Deze zijn onderzocht door grondwater experts. 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.

### Zandsuppletie

In deelgebied 4, ter hoogte van N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland en N02.01 Rivier wordt een zandsuppletie uitgevoerd om verdere erosie tegen te gaan. De actuele luchtfoto laat zien dat een deel van het natuurbeheertype N12.02 zoals in het Natuurbeheerplan is opgenomen, ondertussen al verdwenen is in de rivier (Esri Nederland & Cyclomedia, 2016). De zandsuppletie kan voorkomen dat nog meer van het natuurbeheertype zal eroderen. Afhankelijk van de kwaliteit van het gebruikte zand voor de zandsuppletie, kan de vegetatie van N12.02 op de suppletie herstellen waar dit (zoals te zien op de satellietbeelden) eerder verdwenen was. Negatieve gevolgen als gevolg van de zandsuppletie zijn uitgesloten.

### Groot onderhoudsplan

In het grootonderhoudsplan zijn twee maatregelen opgenomen waarbij er sprake is van permanent ruimtebeslag en de vegetatie zich niet meer kan herstellen.

#### Verwijderen, aanleggen en aanpassen van beheeropritten:

Op verschillende locaties langs de dijk worden beheeropritten aangelegd, aangepast of verwijderd. Het betreft ruimtebeslag van N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland en N12.03 Glanshaverhooiland. De opritten die nu al aanwezig zijn en worden verbeterd bestaan momenteel uit puin en worden verhard met grasbetontegels. De werkzaamheden zullen dus in de praktijk weinig tot geen invloed hebben op het voorkomen van het natuurbeheertype aangezien het oppervlak momenteel ook al half-verhard is.

De te verwijderen oprit ligt in N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland tussen dijkpaal 200 en 201 en bestaat momenteel uit grasbetontegels aangevuld met puin. Het puin en de grasbetontegels worden verwijderd. Ook het talud waar de oprit op ligt wordt afgegraven. Op de oude locatie betreft het een ingreep waarbij de vegetatie in de eindsituatie zich zou kunnen ontwikkelen tot natuurbeheertype N12.02 of mogelijk zelfs N12.03. Op de nieuwe locatie van deze oprit, binnen N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland en een klein gedeelte N12.03 Glanshaverhooiland, worden grasbetontegels aangelegd. Op de locatie waar de beheeroprit naar toe wordt verplaatst is sprake van een permanent ruimtebeslag omdat de vegetatie niet zal kunnen herstellen. Er is sprake van beperkte aantasting van het oppervlakte NNN waardoor negatieve gevolgen niet zijn uitgesloten.

#### Beheerstrook

Als onderdeel van het GOP wordt er een beheerstrook aan de voet van de dijk in gebruik genomen ten behoeve van de uitvoering van regulier beheer. Momenteel bevindt zich op de meeste delen al een graspad. De functie en het gebruik van de beheerstrook zal grotendeels hetzelfde blijven. De beheerstrook betreft in totaal 4,9 ha waarvan het grootste deel bestaat uit N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland. Met de in gebruik name van de beheerstrook is geen sprake van aantasting van oppervlakte, samenhang en/of

wezenlijke kenmerken en waarden NNN. Negatieve gevolgen als gevolg van de beheerstrook zijn daarom uitgesloten.

### 5.3.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 5-7 Effecten Natuurnetwerk Nederland

	Effecten Natuurnetwerk Nederland	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	0	0
Locatie 3	0	0
Locatie 4	0	0
Locatie 6	0	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	-	-

#### 'Nee, tenzij-toets'

Volgens de Omgevingsverordening van de provincie Utrecht 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 (provincie Utrecht, 2024). 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 NNN

In bovenstaande paragraaf is al geconcludeerd dat er sprake is van tijdelijk ruimtebeslag door aantasting van de vegetatie die zich na de werkzaamheden kan herstellen. Verder is er beperkt sprake van een effect door permanent ruimtebeslag door het verwijderen, aanleggen en aanpassen van beheeropritten. (zie 5.3.1 en Paragraaf 14.2).

Hiertegenover staan 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 maai-beheer. Dit betreft het gehele buitentalud van het dijktraject op locaties die ook als NNN zijn begrensd (totaal 5,79 ha). De functie en het gebruik van de beheerstrook zal grotendeels hetzelfde blijven. Met de in gebruik name van de beheerstrook is geen sprake van aantasting van oppervlakte, samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden NNN.

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 passen de voorgenomen activiteiten 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.

## 5.4 Beschermden soorten

De effecten op beschermden soorten zijn afhankelijk van de aard, duur en omvang van het voornemen. In Tabel 5-8 is per locatie gedefinieerd welke werkzaamheden er beoogd zijn. Het GOP betreft in deze tabel alle locaties buiten locatie 1, 3, 4 en 6.

Tabel 5-8 Een afbakening van het beoogde voornemen per locatie.

Locatie	Beoogd Voornemen
Locatie 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanbrengen binnendijkse damwanden van kunststof (terugval optie staal)</li> <li>• Taludverflauwen</li> <li>• Verwijderen oprit</li> <li>• Aanbrengen nieuwe afrit</li> <li>• Aanbrengen beheerafritten</li> <li>• Werkstrook inrichten</li> <li>• Aanbrengen beheerstrook en in gebruik nemen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zal niet leiden tot intensiever gebruik van de dijk.</li> </ul> </li> </ul>
Locatie 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanbrengen binnendijkse damwanden van kunststof (terugval optie staal)</li> <li>• Aanbrengen beheerafritten</li> <li>• Taludverflauwen</li> <li>• Werkstrook inrichten</li> <li>• Aanbrengen beheerstrook en in gebruik nemen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zal niet leiden tot intensiever gebruik van de dijk.</li> </ul> </li> </ul>
Locatie 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanbrengen binnendijks Soilmix scherm</li> <li>• Erosie tegengaan met zandsuppletie</li> <li>• Realiseren tijdelijke loskade</li> <li>• Tijdelijk depot buitendijks</li> <li>• Tijdelijk depot binnendijks</li> <li>• Taludverflauwen</li> <li>• Werkstrook inrichten</li> <li>• Aanbrengen beheerstrook en in gebruik nemen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zal niet leiden tot intensiever gebruik van de dijk.</li> </ul> </li> </ul>
Locatie 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanbrengen binnendijks Soilmix scherm</li> <li>• Tijdelijk depot binnendijks</li> <li>• Taludverflauwen</li> <li>• Werkstrook inrichten</li> <li>• Aanbrengen Beheerstrook en in gebruik nemen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zal niet leiden tot intensiever gebruik van de dijk.</li> </ul> </li> <li>• Kap 6 bomen</li> </ul>
GOP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taludverflauwen</li> <li>• Werkstrook inrichten</li> <li>• Aanbrengen beheerstrook en in gebruik nemen               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Zal niet leiden tot intensiever gebruik van de dijk.</li> </ul> </li> <li>• Aanleggen rustpunten (vijf locaties)</li> <li>• Kap 6 bomen</li> </ul>

### 5.4.1 Effecten aanleg- en gebruiksfase

De aanlegfase gaat gepaard met inzet van zwaar materieel, grondverzet en aanwezigheid van mensen. Dit kan leiden tot verschillende negatieve effecten op beschermden soorten als gevolg van bijvoorbeeld geluid, licht, trilling en optische verstoring. Onder de gebruiksfase worden de permanente effecten beoordeeld, alhoewel deze in de aanlegfase kunnen ontstaan, maar doorgaan in de gebruiksfase. Bij de aanlegfase worden de tijdelijke effecten beschreven. In

Tabel 5-9 zijn per locatie en per soort(groep) de effecten als gevolg van zowel de aanleg- als gebruiksfase weergegeven.

Tabel 5-9 Effectbeoordeling beschermde soorten.

Soortgroep/ soort	Effectbeoordeling aanlegfase	Effectbeoordeling gebruiksfase
<b>Locatie 1.</b>		
Huismus	<p>Bekende broedlocaties: Lekdijk nr.12, 10 en 8 en Lekdijk 8</p> <p>Een aantal bekende broedlocaties zijn gevestigd buiten de invloedssfeer van de aanlegwerkzaamheden (Lekdijk 18-14). Negatieve effecten als gevolg van de aanlegfase worden daar uitgesloten. Omdat er ook op korte afstand van erven met bekende broedlocaties gewerkt wordt (minder dan 30 meter afstand van Lekdijk 8), is het verstoren van broedgevallen op die locatie en daarmee indirect doden van (jonge) individuen niet uitgesloten. Ook kan de functionele leefomgeving van de huismus tijdelijk ongeschikt raken.</p>	<p>Na afloop van de werkzaamheden zijn de broedlocaties en bijbehorend leefgebied weer beschikbaar. Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten. Daarnaast wordt in de eindsituatie de dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.</p>
Steenuil	<p>Bekende broedlocaties: Lekdijk nr.12 en Lekdijk nr. 6</p> <p>Een aantal bekende broedlocaties zijn gevestigd buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden (Lekdijk 18). Negatieve effecten als gevolg van de aanlegfase worden daar uitgesloten. Omdat er ook op korte afstand van erven met bekende broedlocaties gewerkt wordt (minder dan 30 - 50 meter afstand van Lekdijk 6), is het verstoren van broedgevallen en daarmee indirect doden van (jonge) individuen niet uitgesloten. Ook kan de functionele leefomgeving van de steenuil tijdelijk ongeschikt raken.</p>	<p>Na afloop van de werkzaamheden zijn de broedlocaties en bijbehorend leefgebied weer beschikbaar. Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten. Daarnaast wordt in de eindsituatie de dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.</p>
Kerkuil	<p>Onderdeel territorium van een kerkuil, maar de exacte nestlocaties zijn niet bekend. Broedlocaties en essentieel foerageergebied zijn uitgesloten binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden. Negatieve effecten als gevolg van de aanlegfase zijn uitgesloten.</p>	<p>Na afloop van de werkzaamheden kan het plangebied weer dezelfde ecologische functie vervullen als voorheen. Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten. Daarnaast wordt in de eindsituatie dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.</p>
Ooievaar	<p>Onderdeel territorium ooievaar, er is een nestpaal van ooievaar aanwezig op het erf van Lekdijk 10. Gezien de afstand van de nestpaal tot het plangebied (meer dan 100 meter) wordt verstoring van broedgevallen als gevolg van de aanlegwerkzaamheden op voorhand uitgesloten. Gelet op de beperkte oppervlakte van het plangebied in relatie tot het foerageergebied worden ook negatieve effecten op (essentieel) foerageergebied uitgesloten.</p>	<p>Na afloop van de werkzaamheden kan het plangebied weer dezelfde ecologische functie vervullen als voorheen. Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten. Daarnaast wordt in de eindsituatie dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.</p>
Poelkikker	<p>Bekend leefgebied buitendijks: Steenwaard</p> <p>Het voortplantingswater bevindt zich binnen 50 meter afstand van de werkstrook. Het plangebied heeft daarmee ook een betekenis als overwinteringshabitat en/of een verbindende functie tussen voortplantingswater en overwinterings-habitat. Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden wordt essentieel leefgebied aangetast, hierbij kunnen tevens dieren worden verwond of gedood.</p>	<p>Na afloop van de werkzaamheden is er een oppervlak grasbeton toegepast voor de aanleg van een nieuwe afrit. Doordat er ook een afrit met grasbeton verwijderd wordt, blijft er een vergelijkbare hoeveelheid leefgebied beschikbaar voor de soort. Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten. Daarnaast is in de eindsituatie het dijktalud verflauwd en zal de dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd worden. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.</p>
Heikikker	<p>Bekend leefgebied: Buitendijks, ondergelopen grasland Steenwaard, ten oosten van de Veerweg</p> <p>Het voortplantingswater bevindt zich binnen 50 meter afstand van de werkstrook. Het plangebied heeft daarmee een betekenis als overwinteringshabitat en/of een verbindende functie tussen voortplantingswater en overwinterings-habitat. Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden wordt essentieel leefgebied aangetast, hierbij kunnen tevens dieren worden verwond of gedood.</p>	<p>Na afloop van de werkzaamheden is er een oppervlak grasbeton toegepast voor de aanleg van een nieuwe afrit. Doordat er ook een afrit met grasbeton verwijderd wordt, blijft er een vergelijkbare hoeveelheid leefgebied beschikbaar voor de soort. Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten. Daarnaast is in de eindsituatie het dijktalud verflauwd en zal de dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd worden. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.</p>
Bever	<p>Bekende verblijfplaatsen: Oostelijk deel van de Steenwaard, twee oeverholten (op 50 – 100 meter van de werkstrook)</p>	<p>Na afloop van de werkzaamheden is het leefgebied van de bever langs het dijktalud weer volledig beschikbaar. Permanent negatieve effecten, als vernietiging van een burcht en bijbehorend leefgebied worden daarom uitgesloten.</p>

	<p>Tijdens de aanlegfase wordt er gewerkt binnen het leefgebied van de bever. De nabijgelegen oeverhopen worden tijdens de werkzaamheden niet direct aangetast.</p> <p>Ook wordt er buiten de verstoringafstand van de betreffende verblijfplaats gewerkt. Echter kunnen bevers op relatief korte termijn nieuwe verblijfplaatsen (burchten) realiseren.</p> <p>Het is dan mogelijk dat de werkzaamheden als gevolg van geluid-, licht- en optische verstoring een verstrend effect hebben op bever. Een verblijfplaats kan hierdoor ook (tijdelijk) ongeschikt raken. Indien dit gebeurt in de kwetsbare voortplantingsperiode van de bever, kunnen daarbij tevens (jonge) dieren worden gedood.</p>	
<b>Locatie 3.</b>		
Huismus	<p>Bekende broedlocaties: Lekdijk nr. 51 en 53</p> <p>Omdat er op korte afstand van erven met bekende broedlocaties gewerkt wordt (minder dan 20 meter afstand van Lekdijk 53), is het verstoren van broedgevallen op die locatie en daarmee indirect doden van (jonge) individuen niet uitgesloten. Ook kan de functionele leefomgeving van de huismus tijdelijk ongeschikt raken.</p>	<p>Na afloop van de werkzaamheden zijn de broedlocaties en bijbehorend leefgebied weer beschikbaar. Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten.</p> <p>Daarnaast wordt in de eindsituatie de dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.</p>
<b>Locatie 4.</b>		
Steenuil	<p>Bekende broedlocaties: Lekdijk West 38</p> <p>Omdat er op korte afstand van erven met bekende broedlocaties gewerkt wordt (minder dan 50 meter afstand van Lekdijk 38), is het verstoren van broedgevallen en daarmee indirect doden van (jonge) individuen niet uitgesloten. Ook kan de functionele leefomgeving van de steenuil tijdelijk ongeschikt raken.</p>	<p>Na afloop van de werkzaamheden is de broedlocatie weer beschikbaar. Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten.</p> <p>Daarnaast wordt in de eindsituatie de dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.</p>
<b>Locatie 6.</b>		
Wezel en heme- lijn	<p>Het buitendijkse plangebied, inclusief buitendijks dijkta- lud, ter hoogte van de Bosscherwaarden is onderdeel van het leef- gebied van wezel en hermelijn. Dit ligt binnen de contouren van de beoogde werkstrook. Als gevolg van de aanlegwerkzaam- heden worden mogelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen en foerageergebied aangetast, hierbij kunnen tevens dieren worden verwond of gedood.</p>	<p>Na afloop van de werkzaamheden is het leefgebied weer beschikbaar. De ingerichte beheerstrook overlapt met het leefgebied, maar zal grasland betreffen en daarmee een- zelfde ecologische functie kunnen vervullen als voorheen. De strook zal daarnaast niet intensiever gebruikt worden dan in de huidige situatie (waarin er machines aanwezig zijn voor het maai-beheer). Permanent negatieve effecten wor- den op voorhand uitgesloten.</p> <p>Daarnaast is in de eindsituatie het binnendijks talud ver- flauwd en zal de dijk in het kader van bloemrijke dijken mo- gelijk anders ingezaaid/beheerd worden. Hierdoor kan mo- gelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.</p>
Bever	<p>Het buitendijkse plangebied, ter hoogte van de Bosscherwaar- den is onderdeel van het leefgebied van de bever. Dit leef- gebied ligt binnen de contouren van de beoogde werkstrook. Verblijfplaatsen liggen buiten de verstoringcontour van de werkzaamheden. Echter kunnen bevers op relatief korte ter- mijn nieuwe verblijfplaatsen (burchten) realiseren.</p> <p>Het is daardoor mogelijk dat de werkzaamheden als gevolg van geluid-, licht- en optische verstoring een verstrend effect hebben op bever. Een verblijfplaats kan hierdoor ook (tijdelijk) ongeschikt raken. Indien dit gebeurt in de kwetsbare voort- plantingsperiode van de bever, kunnen daarbij tevens (jonge) dieren worden gedood.</p>	<p>Na afloop van de werkzaamheden is het leefgebied weer beschikbaar. De ingerichte beheerstrook overlapt met het leefgebied, maar zal grasland betreffen en daarmee een- zelfde ecologische functie kunnen vervullen als voorheen. De strook zal daarnaast niet intensiever gebruikt worden dan in de huidige situatie (waarin er machines aanwezig zijn voor het maai-beheer). Permanent negatieve effecten wor- den op voorhand uitgesloten.</p>
<b>Maatregelen GOP en beheervoorzieningen</b>		
Huismus	<p>Bekende broedlocaties nabije omgeving plangebied: Zuwedijk nr. 1, Lekdijk nr. 4, Beusichemseweg nr. 69 Beusichemseweg 71, Beusichemseweg 146, Middelweg West nr. 28-30, 26, 11 en opstellen behorend tot nummer 9, 20, 6 Lekdijk West nr. 46, 45 en ongenummerde opstellen tegen- over 45, 12, 15 en 18 Sluis Zuid nr. 4</p> <p>Een aantal bekende broedlocaties zijn gevestigd buiten de in- voeds sfeer van de aanlegwerkzaamheden. Negatieve effec- ten als gevolg van de aanlegfase worden daar uitgesloten. Omdat er ook op korte afstand van erven met bekende broed- locaties gewerkt wordt, is het verstoren van broedgevallen op die locatie en daarmee indirect doden van (jonge) individuen niet uitgesloten. Ook kan de functionele leefomgeving van de huismus tijdelijk ongeschikt raken.</p>	<p>Na afloop van de werkzaamheden zijn de broedlocaties en bijbehorend leefgebied weer beschikbaar. Permanent nega- tieve effecten worden op voorhand uitgesloten.</p> <p>Daarnaast wordt in de eindsituatie dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd. Hier- door kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over ver- loop van tijd beter worden voor deze soort.</p>
Steenuil	<p>Bekende broedlocaties nabije omgeving plangebied: Lekdijk West nr. 55 t/m44, twee nestkasten, twee territoria, Provinciale weg nr. 70, Omgeving Zuwedijk, Beusichemseweg nr. 71, Middelweg West nr. 26, nestkast en territorium, Middelweg nr. 24, Omgeving Middelweg nr. 4, nestkast, Lekdijk West nr. 14, nestkast en territorium</p>	<p>Na afloop van de werkzaamheden zijn de verschillende de broedlocaties en bijbehorend leefgebied weer beschikbaar. Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitge- sloten.</p> <p>Daarnaast wordt in de eindsituatie de dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd.</p>

	Een aantal bekende broedlocaties zijn gevestigd buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden. Negatieve effecten als gevolg van de aanlegfase worden daar uitgesloten. Omdat er ook op korte afstand van erven met bekende broedlocaties gewerkt wordt, is het verstoren van broedgevallen en daarmee indirect doden van (jonge) individuen niet uitgesloten. Ook kan de functionele leefomgeving van de steenuil tijdelijk ongeschikt raken.	Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.
Buizerd	Onderdeel territorium, in de ruime omgeving van het plangebied nest-indicerend. Broedlocaties en essentieel foerageergebied zijn uitgesloten binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden. Negatieve effecten als gevolg van de aanlegfase zijn uitgesloten.	Na afloop van de werkzaamheden kan het plangebied weer dezelfde ecologische functie vervullen als voorheen. Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten. Daarnaast wordt in de eindsituatie dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.
Slechtvalk	Onderdeel territorium, nestplaats in de ruime omgeving, Prinses Irenesluizen. Broedlocaties en essentieel foerageergebied zijn uitgesloten binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden. Negatieve effecten als gevolg van de aanlegfase zijn uitgesloten.	Na afloop van de werkzaamheden kan het plangebied weer dezelfde ecologische functie vervullen als voorheen. Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten. Daarnaast wordt in de eindsituatie dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.
Ransuil	Onderdeel leefgebied van een Ransuil, ter hoogte van Lekdijk West 49. Broedlocaties en essentieel foerageergebied zijn uitgesloten binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden. Negatieve effecten als gevolg van de aanlegfase zijn uitgesloten.	Na afloop van de werkzaamheden is het leefgebied weer beschikbaar. Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten. Daarnaast wordt in de eindsituatie de dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.
Kam-salamander	Bekend leefgebied: Buitendijkse kleiputtenzone van Bosscherwaarden Ter hoogte van de Bosscherwaarden ligt binnendijks geschikt landhabitat voor kamsalamander rond de aanwezige woonerven. Overwintering in het dijklichaam kan niet op voorhand uitgesloten worden. Het plangebied heeft hier mogelijk een functie als overwinteringshabitat en verbinding tussen buitendijks voortplantingswater en binnendijks overwinteringshabitat. Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden wordt essentieel leefgebied aangetast, hierbij kunnen tevens dieren worden verwond of gedood.	Na afloop van de werkzaamheden is het leefgebied weer beschikbaar. De ingerichte beheerstroken overlappen met het leefgebied, maar zal grasland betreffen en daarmee eenzelfde ecologische functie kunnen vervullen als voorheen. De strook zal daarnaast niet intensiever gebruikt worden dan in de huidige situatie (waarin er machines aanwezig zijn voor het maaibeheer). Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten. Daarnaast is in de eindsituatie het dijktaalud binnendijks verflauwd en zal de dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders worden ingezaaid/beheerd. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.
Poelkikker	Bekend leefgebied buitendijks: Moerbergse Waard en Bosscherwaarden Het voortplantingswater overlapt met de werkstrook. Het plangebied heeft ook een betekenis als overwinteringshabitat en/of een verbindende functie tussen voortplantingswater en overwinterings-habitat. Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden wordt essentieel leefgebied aangetast, hierbij kunnen tevens dieren worden verwond of gedood.	Na afloop van de werkzaamheden is het leefgebied weer beschikbaar. De ingerichte beheerstroken overlappen met het leefgebied, maar zal grasland betreffen en daarmee eenzelfde ecologische functie kunnen vervullen als voorheen. De strook zal daarnaast niet intensiever gebruikt worden dan in de huidige situatie (waarin er machines aanwezig zijn voor het maaibeheer). Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten. Daarnaast is in de eindsituatie het dijktaalud binnendijks verflauwd en zal de dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders worden ingezaaid/beheerd. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.
Bever	Bekende verblijfplaatsen: Moerbergse Waard, twee burchten Tijdens de aanlegfase wordt er gewerkt binnen het leefgebied van de bever. De nabijgelegen burchten en oeverholten worden tijdens de werkzaamheden niet direct aangetast. Ze liggen op circa 80 – 100 meter afstand van de werkstrook. De bekende Verblijfplaatsen liggen buiten de verstoringscontour van de werkzaamheden. Echter bevers kunnen op relatief korte termijn nieuwe verblijfplaatsen (burchten) realiseren.  Het is daardoor mogelijk dat de werkzaamheden als gevolg van geluid-, licht- en optische verstoring een verstorend effect hebben op bever. Een verblijfplaats kan hierdoor ook (tijdelijk) ongeschikt raken. Indien dit gebeurt in de kwetsbare voortplantingsperiode van de bever, kunnen daarbij tevens (jonge) dieren worden gedood.	Na afloop van de werkzaamheden is het leefgebied weer beschikbaar. De ingerichte buitendijkse beheerstrook overlapt met het leefgebied, maar zal grasland betreffen en daarmee eenzelfde ecologische functie kunnen vervullen als voorheen. De strook zal daarnaast niet intensiever gebruikt worden dan in de huidige situatie (waarin er machines aanwezig zijn voor het maaibeheer). Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten.
Wezel en hermelijn	Het buitendijkse plangebied, inclusief buitendijks dijktaalud, ter hoogte van de Bosscherwaarden onderdeel is van het leefgebied van wezel en hermelijn. Dit ligt binnen de contouren van de beoogde werkstrook. Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden worden mogelijk vaste rust- en voortplantingsplaatsen en foerageergebied aangetast, hierbij kunnen tevens dieren worden verwond of gedood.	Na afloop van de werkzaamheden is het leefgebied weer beschikbaar. De ingerichte buitendijkse beheerstrook overlapt met het leefgebied, maar zal grasland betreffen en daarmee eenzelfde ecologische functie kunnen vervullen als voorheen. De strook zal daarnaast niet intensiever gebruikt worden dan in de huidige situatie (waarin er machines aanwezig zijn voor het maaibeheer). Permanent negatieve effecten worden op voorhand uitgesloten.

		Daarnaast is in de eindsituatie het binnendijs talud verflauwd en zal de dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders ingezaaid/beheerd worden. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden voor deze soort.
<b>Leefgebied langs gehele dijktracé</b>		
Algemeen voorkomende broedvogels	Op alle locaties kunnen door de aanlegwerkzaamheden of beoogde kap van bomen, individuen worden verstoord en/of gedood en nesten worden vernietigd en/of verlaten.	Na afloop van de werkzaamheden is het plangebied weer geschikt als leefgebied voor algemene soorten waardoor permanent negatieve uitgesloten zijn.  Daarnaast is in de eindsituatie het dijktaalud binnendijs verflauwd en zal de dijk in het kader van bloemrijke dijken mogelijk anders worden ingezaaid/beheerd. Hierdoor kan mogelijk de kwaliteit van het leefgebied over verloop van tijd beter worden.
Algemeen voorkomende amfibiesoorten	Binnen het gehele plangebied bevinden zich biotopen die geschikt zijn als leefgebied voor algemeen voorkomende amfibiesoorten. De aanlegwerkzaamheden hebben mogelijk een negatief effect op individuen van voorkomende soorten. Amfibieën worden mogelijk verwond of gedood en/of vaste rustenverblijfplaatsen worden mogelijk vernield.	
Haas	Verblijfplaatsen binnen het plangebied kunnen niet worden uitgesloten. De aanlegwerkzaamheden hebben mogelijk een negatief effect op haas. Individuen worden mogelijk verwond of gedood en/of vaste rustenverblijfplaatsen worden mogelijk vernield.	
Algemeen voorkomende zoogdieren	Binnen het gehele plangebied bevinden zich biotopen die geschikt zijn als leefgebied voor algemeen voorkomende zoogdieren. De aanlegwerkzaamheden hebben mogelijk een negatief effect op individuen van voorkomende soorten. Kleine zoogdiersoorten worden mogelijk verwond of gedood en/of vaste rustenverblijfplaatsen worden mogelijk vernield.	
Vleermuizen	Indien er 's nachts in het actieve seizoen van vleermuizen (april-oktober) gebruik wordt gemaakt van kunstmatige verlichting kunnen vleermuizen worden verstoord bij het foerageren. Effecten op eventuele binnendijske verblijfplaatsen kunnen uitgesloten worden. Ook mogelijke effecten op buitendijske verblijfplaatsen in de Moerbergse Waard zijn uitgesloten; deze bosschage blijft onaangetaast.	

#### 5.4.2 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 5-10 Effecten beschermde soorten

	Effecten beschermde soorten	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	-	0
Locatie 3	-	0
Locatie 4	-	0
Locatie 6	-	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	-	0

In de aanlegfase is over het hele traject sprake van aantasting van leefgebied van beschermde soorten (-). Hiervoor zijn mitigerende maatregelen nodig. Dit betreft aantasting en/of verstoring van:

- Nestlocaties van broedvogels met een jaarrond beschermd nest (huismus en steenuil);
- Nestlocaties van algemeen voorkomende broedvogels;
- Leefgebied van amfibieën (poelkikker, heikikker, kamsalamander en algemene soorten);
- Leefgebied van zoogdieren (bever, vleermuizen, wezel, hermelijn, haas en algemene soorten);

In de gebruiksfase zijn er permanente gevolgen uitgesloten (0).

Welke maatregelen getroffen moeten worden om invulling te geven aan de zorgplicht en om een duurzame instandhouding van de soorten te waarborgen is beschreven in Paragraaf 5.9 (Mitigerende maatregelen). De belangrijkste mitigerende maatregel is dat versturende werkzaamheden niet worden uitgevoerd tijdens de gevoelige periode van de aanwezige soorten. Daarnaast is het nodig om tijdens de uitvoering versturende invloeden te voorkomen door voldoende afstand te houden van verblijfplaatsen en bijvoorbeeld verlichting af te schermen en te beperken tot het werkterrein. Het is te verwachten dat met het treffen van de beschreven mitigerende maatregelen de duurzame instandhouding niet in het geding is.

### Vergunning

Ondanks het treffen van mitigerende maatregelen is het nodig om voor bepaalde gevolgen een vergunning voor een Flora- en fauna-activiteit aan te vragen. In onderstaande tabel is aangegeven voor welke soorten met zekerheid een vergunning nodig is.

Tabel 5-11 Soorten waarvoor het aanvragen van een vergunning Flora- en fauna-activiteit nodig is

Soort, Vergunning Flora-fauna activiteit noodzakelijk	Locatie
Heikikker	Locatie 1
Wezel en hermelijn	Locatie 6, GOP
Haas	GOP
Poelkikker	Locatie 1, GOP
Kamsalamander	GOP

## 5.5 Houtopstanden

### 5.5.1 Effecten aanlegfase

In de aanlegfase worden bomen gekapt. Het kappen van de bomen gebeurt in de aanlegfase, maar zorgt wel voor permanente effecten op de houtopstanden. Onderstaande tabel laat het aantal solitaire bomen zien dat gekapt wordt ten behoeve van het uitvoeren van de dijkversterking. In Bijlage 2 zijn kaarten opgenomen waarop het VO is weergegeven. De te kappen bomen zijn weergegeven op de VO plankaart in Bijlage 1.

Deelgebied/ onderdeel	Aantal bomen dat gekapt wordt
Locatie 1	0
Locatie 3	0
Locatie 4	0
Locatie 6	6 (5 jonge wilgen, 1 zoete kers)
GOP	6 (6 wilgen)

Op locatie 6 en als onderdeel van het GOP wordt een beperkt aantal bomen gekapt. De bomen die worden gekapt binnen het ruimtebeslag van de waterveiligheidsopgave van locatie 6 betreffen vijf jonge wilgen aan de rand van een erf ter hoogte van Lekdijk West nr. 28 in Wijk bij Duurstede (Boomtotaalzorg, 2024). Aan de oostzijde van de plas bij dit erf staat nog een zoete kers, ook deze boom wordt gekapt. De bomen die voor het GOP worden gekapt betreffen zes jonge wilgen oostelijk van locatie 6 (Boomtotaalzorg, 2024). De beperkte aantasting van het aantal bomen resulteert in een beperkt negatief gevolg voor deze onderdelen. Op de overige locaties (1, 3 en 4) zijn negatieve gevolgen voor houtopstanden uitgesloten.

Geen van de bomen die gekapt zullen worden vallen binnen de bebouwingscontour van de gemeente Wijk bij Duurstede of Houten (zie respectievelijk Bijlage 3 en 4 in Deelrapport Natuur) en zijn daarom niet opgenomen op de lijst met bijzondere bomen. Op de bomen die gekapt zullen worden zijn de regels voor het vellen en herbepanten van houtopstanden van toepassing zoals in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) artikel 11.111 is beschreven (zie beleidskader houtopstanden in Paragraaf 15.1). Zowel de bomen op locatie 6 als de bomen die gekapt worden t.b.v. het GOP zijn geen onderdeel van een bomenrij

van ten minste twintig bomen. De wilgen die gekapt worden binnen locatie 6 liggen tevens op een erf. Onder de Omgevingswet zijn dit geen beschermde houtopstanden. Compensatie door middel van herplant is dus niet nodig. De jonge wilgen bij Lekdijk West 28 worden in overleg met de eigenaar echter wel weer terug geplant.

### 5.5.2 Effecten gebruiksfase

Effecten op houtopstanden in de gebruiksfase zijn niet van toepassing.

### 5.5.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 5-12 Effecten houtopstanden

Locaties	Effecten houtopstanden	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	0	n.v.t.
Locatie 3	0	n.v.t.
Locatie 4	0	n.v.t.
Locatie 6	-	n.v.t.
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	-	n.v.t.

## 5.6 Biodiversiteit

### 5.6.1 Effecten aanleg- en gebruiksfase

#### Beleid HDSR

Het uitgangspunt in deze beoordeling is dat er gedurende de aanlegfase op alle locaties grondverzet plaatsvindt binnen het dijktaalud. Hierdoor verdwijnen de bestaande vegetaties tijdelijk. Daarmee gaat ook de leefomgeving van de bijbehorende Wet Five-soorten (weidehommel en margriet) tijdelijk verloren. Dit betreft dan specifiek de bloem en kruidenrijke dijken. Voor de gebruiksfase wordt uitgegaan van het beleid van HDSR voor bloemrijke dijken. Het uitgangspunt is daarom dat er na de dijkversterking wordt ingezet op een aanpak om de kruidenrijkdom te herstellen en rijker te maken dan voorheen. Hoe dit kan wordt toegelicht in Paragraaf 5.9 over de mitigerende maatregelen.

Tabel 5-13 Effectbeoordeling biodiversiteit, Beleid HDSR

Locatie	Effecten aanlegfase	Effecten gebruiksfase
Locatie 1	Het grasland is kruidenrijk bij het grondverzet gaat deze vegetatie verloren. Dit leidt tot een beperkte afname van de biodiversiteit.	Voor de gebruiksfase wordt uitgegaan van het beleid van HDSR voor bloemrijke dijken. Het uitgangspunt is daarom dat er na de dijkversterking wordt ingezet op een aanpak om de kruidenrijkdom te herstellen en rijker te maken dan voorheen. Hoe dit gebeurt wordt toegelicht in Paragraaf 5.9 over
Locatie 3	Het grasland is bloemrijk of ontwikkeld richting bloemrijk. Bij het grondverzet gaat deze vegetatie verloren. Dit leidt tot een grote afname van biodiversiteit.	
Locatie 4	Het grasland is kruidenrijk bij het grondverzet gaat deze vegetatie verloren. Dit leidt tot een beperkte afname van de biodiversiteit.	
Locatie 6	Het grasland is kruidenrijk bij het grondverzet gaat deze vegetatie verloren. Dit leidt tot een beperkte afname van de biodiversiteit.	

GOP	Het grasland is kruidenrijk bij het grondverzet gaat deze vegetatie verloren. Omdat de GOP maatregelen plaatsvinden langs het gehele dijktracé leidt dit tot een grote afname van biodiversiteit.	de mitigerende maatregelen.
-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------

## Rode Lijstsoorten (Omgevingswet)

### Aanlegfase

De gevolgen van de aanlegfase op de biodiversiteit zijn vergelijkbaar met de gevolgen voor beschermde soorten. Tijdens de werkzaamheden zullen soorten hinder ondervinden van de werkzaamheden door verstoring door geluid, licht, menselijke aanwezigheid en dergelijke. Leefgebied kan verdwijnen door de werkzaamheden. Er zijn ook soorten die profiteren van de pioniersituatie in de aanlegfase, maar in zijn totaliteit overheerst de verstoring en het verlies aan leefgebied tijdens de aanlegfase (-).

### Gebruiksfase

De gevolgen van de gebruiksfase zijn eveneens vergelijkbaar met de gevolgen voor beschermde soorten. Na de werkzaamheden zal voornamelijk door het verwijderen van de toplaag van de dijk belangrijk leefgebied verdwijnen. Dit wordt gecompenseerd door de dijk hierna in te zaaien met een bloemrijk mengsel en/of bijbehorend beheer. Echter hebben de natuurwaarden tijd nodig om te ontwikkelen, waardoor er tijdelijk sprake is van afname van biodiversiteit (0).

### 5.6.2 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 5-14 Effecten biodiversiteit

	Effecten biodiversiteit	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	-	0
Locatie 3	--	0
Locatie 4	-	0
Locatie 6	-	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	--	0

## 5.7 Kaderrichtlijn water

Een KRW-toets is uitgevoerd omdat de dijkversterking binnen het KRW-waterlichaam Nederrijn–Lek ligt en daarmee potentieel effect kan hebben op ecologisch relevant areaal (Bijlage 8). De toets richt zich uitsluitend op maatregelen die binnen de KRW-begrenzing vallen. Dit betreft in het MER locatie 4. Hier liggen het vastleggen van het kribvak, de tijdelijke loskade en het aanvankelijk beoogde depot binnen KRW-relevant gebied. Daarnaast betreft dit de maatregelen binnen het GOP-traject: de beheerstroken, de werkstroken, en de taludverflauwing van de voorhavendijk. De overige locaties (1, 3 en 6) liggen geheel buiten de KRW-begrenzing en zijn daarom niet getoetst (Tabel 5-15).

Tabel 5-15 Overzicht van de maatregelen die binnen de begrenzing van KRW-waterlichaam Nederrijn-Lek liggen. DP = dijkpaal.

Locatie MER	Maatregelen binnen KRW-begrenzing
Locatie 1 = DP 194-203	Niet van toepassing
Locatie 3 = DP 155-160	Niet van toepassing
Locatie 4 = DP 144-150	Vastleggen kribvak tussen (DP144-147), Loskade (DP146), Depot (DP149)
Locatie 6 = DP 115-120	Niet van toepassing

GOP	Beheerstroken (DP120-130), werkstroken (DP120-140; 178-186), Voorhavendijk (DP106-108)
-----	----------------------------------------------------------------------------------------

Omdat deze maatregelen binnen de KRW-begrenzing liggen, zijn in lijn met de Beleidsregel Toetsingskader Waterkwaliteit zowel tijdelijke als permanente effecten beoordeeld. Het KRW-toetsingskader werkt namelijk niet met een aparte aanleg- of gebruiksfase, maar met het onderscheid tussen effecten die uitsluitend tijdens de uitvoering optreden (tijdelijke effecten) en effecten die blijvend zijn na realisatie (permanente effecten). Voor het MER betekent dit dat de aanlegfase inhoudelijk gelijkstaat aan de tijdelijke effecten en de gebruiksfase aan de permanente effecten.

### 5.7.1 Effecten aanlegfase

Tijdens de uitvoering van de maatregelen binnen locatie 4 en het GOP-traject kunnen tijdelijke effecten optreden, vooral door lokale vertroebeling en beschaduwning bij het vastleggen van het kribvak (DP144–147), de drijvende loskade (DP146) en werkzaamheden aan de voorhavendijk (DP106–108). Waar mogelijk wordt buiten kritische perioden gewerkt en worden minst belastende technieken toegepast, zoals werken vanaf land, gebruik van slibschermen en het vermijden van het dempen van watergangen. Geen van de maatregelen veroorzaakt tijdelijk ruimtebeslag boven 25% van het dwarsprofiel en de werkstroken (DP120–140; 178–186) liggen buiten de hoofdstroom. Hierdoor blijven tijdelijke effecten beperkt in ruimte en tijd, tasten zij het substraat niet aan en leiden zij niet tot tijdelijke verslechtering van de ecologische kwaliteit.

### 5.7.2 Effecten gebruiksfase

De permanente effecten zijn beoordeeld voor de maatregelen binnen de KRW-begrenzing en leiden niet tot verslechtering van de biologische kwaliteitselementen macrofauna, waterflora en vis. Bij het vastleggen van het kribvak (DP144–147) wordt door toepassing van zandsuppletie het ecologisch waardevolle zachte substraat behouden, waardoor geen KRW-relevant areaal verloren gaat en de natuurlijke morfodynamiek in stand blijft. De taludverflauwing van de voorhavendijk (DP106–108) vindt plaats op een locatie met een bestaande harde oever van lage ecologische kwaliteit; het substraat blijft hard en er treedt geen extra verlies van habitat op. De egalisatie van de beheerstrook (DP120–130) verandert het areaal of de ecologische functie niet en heeft daarmee geen negatieve invloed op macrofauna, waterflora of vis. Voor de loskade en werkstroken geldt dat deze geen permanente voetafdruk achterlaten en daarom geen structurele effecten veroorzaken. Daarmee hebben de permanente ingrepen gezamenlijk geen invloed op de huidige of toekomstige ecologische toestand en worden de KRW-doelen en het doelbereik voor 2027 niet negatief beïnvloed.

### 5.7.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 5-16 Effecten KRW

	Effecten biodiversiteit	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	N.v.t.	N.v.t.
Locatie 3	N.v.t.	N.v.t.
Locatie 4	0	0
Locatie 6	N.v.t.	N.v.t.
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	0	0

## 5.8 Overzicht effecten

De effecten van de dijkversterking Irenesluis – Culemborgse veer en de beheeropgaven op natuur zijn gescoord in onderstaande tabel. Onder de tabel volgt een toelichting van de belangrijkste effecten.

Tabel 5-17 Totaal overzicht effecten natuur

Natuur	Effecten dijkversterking (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Natura 2000	0	0	0	0
Natuurnetwerk Nederland	0	0	-	-
Beschermde soorten	-	0	-	0
Houtopstanden	-	N.v.t.	-	N.v.t.
Biodiversiteit	--	0	--	0
Kaderrichtlijn water	0	0	0	0

Negatieve effecten op **Natura 2000 gebieden** zijn zowel in de aanleg- als gebruiksfase uitgesloten (0). Er is geen sprake van tijdelijk of permanent ruimtebeslag. Tijdelijke verstoring zoals geluid, licht, trilling en optische verstoring zijn gezien dat grote afstand tot Natura 2000 ook uitgesloten. De inzet van materieel leidt tot een tijdelijke toename van stikstofdepositie in de aanlegfase. Op basis van een voortoets incl. AERIUS berekening is onderbouwd dat er geen sprake is van significante negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000 gebieden.

De waterveiligheidsopgave ligt niet binnen het **Natuur Netwerk Nederland** waardoor er geen sprake is van (tijdelijk) ruimtebeslag van natuurbeheertypen of andere verstoringfactoren (0). Ook permanente effecten kunnen worden uitgesloten omdat de veranderingen in de grondwatersituatie als gevolg van de constructies dermate lokaal van aard zijn dat er geen negatieve effecten op de natuurbeheertypen van NNN verwacht worden (0). Negatieve gevolgen als gevolg van de zandsuppletie zijn uitgesloten.

Als gevolg van het GOP is er sprake van tijdelijk ruimtebeslag door taludverflauwing en het gebruik van de werkstrook, werkdepot en loslocatie buitendijks. De natuurbeheertypen zullen na de werkzaamheden kunnen herstellen (-). De aanpassing en aanleg van beheeropritten in het kader van het GOP veroorzaakt tenslotte op 2 locaties permanent ruimtebeslag van NNN waar de vegetatie zich niet kan herstellen (-).

In de gebruiksfase zijn permanente gevolgen voor **beschermde soorten** uitgesloten (0). Wel is er in de aanlegfase over het hele traject sprake van aantasting van leefgebied van beschermde soorten (-). Dit betreft aantasting en/of verstoring van (1) Nestlocaties van broedvogels met een jaarrond beschermd nest (huismus en steenuil), (2) Nestlocaties van algemeen voorkomende broedvogels, (3) Leefgebied van amfibieën (poelkikker, heikikker, kamsalamander en algemene soorten) en (4) leefgebied van zoogdieren (bever, vleermuizen, wezel, hermelijn, haas en algemene soorten).

Door de maatregelen in het kader van Groot Onderhoud Programma worden 6 jonge wilgen gekapt ter hoogte van Lekdijk West nr. 28 in Wijk bij Duurstede. Daarnaast worden 6 bomen gekapt ter hoogte van locatie 6. Als gevolg hiervan is een licht negatief effect toegekend aan **houtopstanden** (-).

Voor de gebruiksfase wordt uitgegaan van het beleid van HDSR voor bloemrijke dijken. Het uitgangspunt is daarom dat er na de dijkversterking wordt ingezet op een aanpak om de kruidenrijkdom te herstellen en rijker te maken dan voorheen. Echter de natuurwaarden hebben tijd nodig om te ontwikkelen, waardoor er tijdelijk sprake is van afname van **biodiversiteit** (0). In de aanlegfase is er sprake van verstoring door geluid, licht, menselijke aanwezigheid en dergelijke. Leefgebied en bloemrijk/kruidenrijk grasland kan verdwijnen door de werkzaamheden (-).

Negatieve effecten op de ecologische kwaliteitselementen van de **KRW** zijn zowel in de aanleg- als gebruiksfase uitgesloten (0). De maatregelen binnen de KRW-begrenzing veroorzaken geen verlies van ecologisch relevant areaal en veranderen het substraat niet blijvend. Tijdelijke effecten zoals lokale vertroebeling en beschaduwning blijven beperkt in ruimte en tijd en tasten de habitatkwaliteit niet aan.

Permanente verslechtering treedt niet op, omdat zachte oevers worden behouden en tijdelijke constructies geen blijvende voetafdruk hebben. Daarmee worden de KRW-doelen niet belemmerd (0).

## 5.9 Mitigerende maatregelen

Om het optreden van negatieve gevolgen te voorkomen of te beperken waar mogelijk worden de volgende maatregelen genomen:

### Natura 2000-gebieden

Negatieve gevolgen door het gebruik van materieel met een verbrandingsmotor zijn zo veel mogelijk op voorhand beperkt door het gebruik van materieel te optimaliseren. HDSR hanteert de norm dat 40% van alle werkzaamheden emissieloos wordt uitgevoerd. Omdat dit een standaarddoelstelling is voor alle dijkversterkingen binnen HDSR, wordt de 40% elektrische inzet niet als mitigerende maatregel beschouwd. Mitigerende maatregelen zijn niet nodig.

### Natuurnetwerk Nederland

Voorafgaand aan het vaststellen van het voorkeursalternatief hebben verschillende ontwerpoptimalisaties plaatsgevonden om zo min mogelijk (permanent) ruimtebeslag van (o.a.) NNN te veroorzaken. Voor een aantal onderdelen van de dijkversterking geldt een beperkte aantasting van het oppervlakte NNN (zie Paragraaf 5.3. Zoals in Paragraaf 5.3 is beschreven worden de meest kwetsbare delen van de natuurbeheertypen echter niet aangetast door de werkzaamheden. Volgens het 'nee, tenzij-principe' is het projectbesluit niet in strijd met de Omgevingsverordening en daardoor niet compensatieplichtig.

### Beschermde soorten

Mitigerende maatregelen moeten worden getroffen om invulling te geven aan de zorgplicht en om een duurzame instandhouding van de soorten te waarborgen. De belangrijkste mitigerende maatregel is dat versturende werkzaamheden niet worden uitgevoerd tijdens de gevoelige perioden van de aanwezige soorten. Daarnaast is het nodig om tijdens de uitvoering versturende invloeden te voorkomen door voldoende afstand te houden van verblijfplaatsen en bijvoorbeeld verlichting af te schermen en te beperken tot het werkterrein. Het is te verwachten dat met het treffen van de beschreven mitigerende maatregelen de duurzame staat van instandhouding niet in het geding is.

### Vergunning

Ondanks het treffen van mitigerende maatregelen is het nodig om voor bepaalde gevolgen een vergunning voor een Flora- en fauna-activiteit aan te vragen. Er zijn soorten waarbij met zekerheid een vergunning nodig is en voor andere soorten dienen de mitigerende maatregelen gecontroleerd te worden op technische uitvoerbaarheid. Indien bijvoorbeeld werken buiten een verstoringsafstand of kwetsbare periode niet mogelijk blijkt geldt voor deze soorten eveneens dat werken onder een vergunning noodzakelijk is. In deelrapport natuur (Bijlage 2) is in Paragraaf 5.7.3 een opsomming gegeven van mitigerende maatregelen voor beschermde soorten.

### Houtopstanden

Voorafgaand aan het vaststellen van het voorkeursalternatief hebben verschillende ontwerpoptimalisaties plaatsgevonden om zo min mogelijk houtopstanden te hoeven kappen. De beperkte aantasting van houtopstanden leidt niet tot een compensatieplicht (herplantplicht). Wel worden 5 jonge wilgen die als gevolg van de dijkversterking moeten wijken bij Lekdijk West 28 in overleg met de eigenaar weer teruggeplant.

### Biodiversiteit

#### *Aanpak om schade te beperken*

Bij het versterken van een kruidenrijke dijk waarbij het talud wordt vergraven, kan de schade voor biodiversiteit worden beperkt door enkele maatregelen. Een eerste mogelijkheid is om vooraf zaden te winnen van de bestaande kruidenrijke vegetatie en die later opnieuw in te brengen, zodat de oorspronkelijke soorten weer kunnen opkomen. Daarnaast helpt het om gefaseerd te werken, zodat niet het hele talud in één keer verdwijnt en planten en dieren de kans krijgen om tijdelijk uit te wijken naar andere plekken. Tot slot is het belangrijk om na de versterking natuur technisch beheer toe te passen, bijvoorbeeld door

extensief maaien en het vermijden van kunstmest, zodat de dijk opnieuw kan uitgroeien tot een bloemrijke en ecologisch waardevolle zone. Op die manier wordt biodiversiteit wel tijdelijk aangetast, maar kan zij zich na de werkzaamheden herstellen en uiteindelijk zelfs sterker terugkomen. Welk type natuur technisch beheer de diversiteit kan versterken wordt onderstaand toegelicht.

#### *Aanpak om biodiversiteit te versterken*

De biodiversiteit op de dijk wordt versterkt door het talud in te richten als bloemrijke dijk. Waardevolle bestaande vegetatie wordt tijdelijk afgegraven en later teruggeplaatst om zaden te behouden. Voor de overige delen wordt ingezaaid met inheems, biologisch en gevarieerd zaadmateriaal uit de regio. De toplaag wordt afgewerkt met geschikte, zandige grond (max. 25% lutum), bij voorkeur kalkrijk, en met variatie in dikte en samenstelling om de biodiversiteit te vergroten. Verder wordt het maaimoment verschoven naar minimaal 15 juni, zodat kruiden kunnen bloeien en zaden kunnen vormen. Dit bevordert zowel de ontwikkeling als het voortbestaan van kruiden- en bloemrijke vegetaties.

Om de insectenrijkdom te vergroten is het effectief om bij elke maaibeurt delen van de vegetatie te laten staan. Dit biedt vlinders en andere insecten plekken om te overwinteren en een tweede generatie te ontwikkelen. Vooral op de kruidenrijke dijkruinen en -voeten kan per maaibeurt een strook van 3–4 meter blijven staan, waarbij de stroken per maaibeurt afwisselen. Dit is goed uitvoerbaar binnen het beheer. Vanwege dijkveiligheid kan in het najaar alleen het bovenste deel van de vegetatie blijven staan.

#### **KRW**

Voor KRW is er geen noodzaak tot mitigerende maatregelen.

## 6 Watersysteem en bodem

### 6.1 Inleiding

Dit Hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking langs het traject Irenesluis – Culemborgse Veer op het watersysteem en de bodem.

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema watersysteem en bodem aangegeven. Er wordt ingegaan op effecten op rivierkunde, grond- en oppervlaktewater en de bodemkwaliteit.

In deel B van dit MER is het beleidskader, de huidige en autonome ontwikkeling en de beoordelingsmethodiek voor dit thema samengevat beschreven in respectievelijk de Hoofdstukken 14, 15 en 16. Hier is per aspect uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort.

Tabel 6-1 Onderzoekmethodiek voor het thema watersysteem en bodem

Aspecten	Criteria
Rivierkunde	Invloed op stroomvoerend vermogen van de rivier, stroombeeld vaargeul en uiterwaarden
Grondwater	Wateroverlast/onderlast bij gebouwen, verdroging van percelen
Oppervlaktewater	Omvang benodigde demping binnendijs oppervlaktewater
Bodemkwaliteit	Effecten op milieu hygiënische bodemkwaliteit

### 6.2 Rivierkunde

#### 6.2.1 Effecten aanlegfase

Effecten op rivierkunde in de aanlegfase zijn niet in de MER beoordeeld. De effecten zullen hier zeer klein zijn en zijn bovendien tijdelijk van aard. Bij de vergunningsaanvraag moeten mogelijke effecten nader in beeld worden gebracht. Het gaat dan om de effecten van de tijdelijke loskade en de buitendijkse depotlocatie.

#### 6.2.2 Effecten gebruiksfase

In het rivierkundig beoordelingskader (RBK6.0) is omschreven dat een waterstandstoename in de as van de rivier als gevolg van een ingreep niet gewenst is. In de praktijk kan een waterstandsverhoging tot 1 mm in de as van de rivier worden toegestaan. In de verkenningsfase is aangetoond dat de buitenwaartse maatregelen van de beheeropgave leiden tot een opstuwing van 0,5 mm. Hiermee wordt de praktijknorm van 1 mm niet overschreden en daarmee is er geen obstakel voor vergunbaarheid op dit aspect. Door de beperkte ingreep en de daarbij behorende beperkte verandering in waterstand, worden er geen significant effecten op de overige aspecten (zoals scheepvaart en morfologie) uit het rivierkundig beoordelingskader verwacht.

Het vergunningen ontwerp is op slechts enkele punten anders dan het ontwerp dat in de verkenningsfase was doorgerekend. Op basis van expert judgement is geconcludeerd ook het vergunningen ontwerp ruim onder de 1 mm waterstandsopstuwing zal blijven en dat er daarnaast geen significant effecten op de overige aspecten (zoals scheepvaart en morfologie) uit het rivierkundig beoordelingskader verwacht. Voor het vergunningen ontwerp zien we daarom geen obstakel voor vergunbaarheid. Meer informatie is te vinden in de notitie "ICU-2.1.9 Notitie Rivierkundige beoordeling dijkversterking ICU" in Bijlage 6.

#### 6.2.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 6-2 Effecten rivierkunde

	Effecten rivierkunde	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	N.v.t.	0
Locatie 3	N.v.t.	0
Locatie 4	N.v.t.	0
Locatie 6	N.v.t.	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	N.v.t.	0

### 6.3 Grondwater

#### 6.3.1 Effecten aanlegfase

De aanleg van de verticale maatregelen ter hoogte van de locaties 1, 3, 4 en 6 vinden niet plaats met een (grondwater) bemaling. De voorziene pipingschermen en/of damwanden worden in de grond getrild of gegraven. Er zijn derhalve geen grondwatereffecten in de aanlegfase. De maatregelen die worden uitgevoerd in het kader van het GOP hebben geen effect op het grondwater.

#### 6.3.2 Effecten gebruiksfase

##### Wateroverlast bebouwing en infrastructuur

Bij de verticale maatregelen die worden aangebracht vanwege de waterveiligheid bij de vier locaties (1, 3, 4 en 6) is het effect op het grondwater bepaald, zie analyse geohydrologie in bijlage 7 [HDSR, 2025]. Hierbij is met een grondwatermodel zowel de situatie met als zonder verticale constructie beschouwd voor zowel een natte als een droge situatie. Voor grondwateroverlast bij gebouwen en infrastructuur is de verandering op de Gemiddelde Hoogste Grondwaterstand (GHG) bepalend.

De verticale constructies voor locatie 1 en 3 komen niet tot in het watervoerende pakket waardoor er geen effect op de stijghoogte is. Bij locatie 1, 3 en 6 staan de tussenzandlagen in contact met het watervoerend pakket, waardoor de aanvoer van grondwater naar de tussenzandlagen niet geheel door de verticale constructie wordt geblokkeerd. Effecten op de grondwaterstand zijn hier niet te verwachten.

Alleen locatie 4 heeft door de verticale constructie geen contact meer met het eerste watervoerende pakket waardoor effecten op het grondwater zijn te verwachten. Buitendijks wordt een vernatting van 5 tot 20 centimeter berekend. Deze buitendijkse vernatting geeft geen risico's, omdat er geen panden aanwezig zijn binnen de verhogingscontouren.

##### Wateronderlast bebouwing en infrastructuur door zetting

Voor de effecten van grondwateronderlast bij gebouwen en infrastructuur is de verandering op de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) bepalend.

De verticale constructies voor locatie 1 en 3 komen niet tot in het watervoerende pakket waardoor er geen effect op de stijghoogte is. Bij locatie 1, 3 en 6 staan de tussenzandlagen in contact met het watervoerend pakket, waardoor de aanvoer van grondwater naar de tussenzandlagen niet geheel door de verticale constructie wordt geblokkeerd. Effecten op de grondwaterstand zijn hier niet te verwachten.

Alleen locatie 4 heeft door de verticale constructie geen contact meer met het eerste watervoerende pakket waardoor effecten op het grondwater zijn te verwachten.

Voor de effectberekeningen voor het droge scenario is een extra gevoeligheidsberekening uitgevoerd op de doorlatendheid van de tussenzandlaag, zodat de worst-case situatie voor de verdroging in het achterland in kaart is gebracht. Aan de hand van de gevoeligheidsanalyse op de tussenzandlaag wordt geconcludeerd dat er een zeer klein risico op verdroging (0.05 meter) is bij het pand vlak achter de verticale constructie (Lekdijk West 39A). Het effect in de worst-case situatie is niet groter is dan 5 cm. Vanwege de worst-case situatie waarvan uit is gegaan wordt deze situatie als neutraal beoordeeld.

### Vernatting/verdroging agrarische percelen

Alleen locatie 4 heeft door de verticale constructie geen contact meer met het eerste watervoerende pakket waardoor effecten op het grondwater zijn te verwachten. Op basis van de berekeningen in zowel een natte als een droge situatie, zijn de berekende veranderingen in de grondwaterstand zowel binnendijs als buitendijs bepaald. In de natte situatie treedt binnendijs een verlaging op tussen de 0.05 en 0.20 m in de zone tussen de twee wegen van de Lekdijk west. Doordat het natte scenario representatief voor de GHG en de fluctuatie van de rivier enkele meters is, wordt hier geen verlaging van de grondwaterstand onder de GLG verwacht. Dit betekent dat een risico op verdroging van de grondwaterstand gedurende een wintersituatie (GHG-situatie) uitgesloten is.

Buitendijs wordt in de GHG-situatie (GHG) een vernatting van 5 tot 20 centimeter berekend in de zone vanaf de dijk tot aan de watergang parallel langs de dijk. De percelen in deze zone zijn in agrarisch gebruik. Negatieve effecten als gevolg van vernatting zijn hier niet aan de orde, omdat in de wintersituatie deze percelen onderwater kunnen staan vanwege hoog water.

De berekende effecten voor het droge scenario (representatief voor een GLG) zijn een factor 10 lager dan de effecten in de natte situatie. Dit wordt verklaard, doordat het verschil tussen het waterpeil in de Lek en het peil in het ARK veel kleiner is voor de zomersituatie in vergelijking tot de wintersituatie, dit werkt ook door in het verhang in het grondwater. Desondanks treedt gedurende het droge scenario binnendijs ook verdroging op. Verdroging van meer dan 5 centimeter gedurende een droog scenario (GLG) geeft risico's op gewasschade. De berekende veranderingen in de grondwaterstand zijn in de droge situatie in agrarische percelen kleiner dan 5 cm zowel binnendijs als buitendijs. Ook met de gevoeligheidsberekeningen blijven de effecten kleiner dan 5 cm bij de agrarische percelen. Verdroging op agrarische percelen treedt niet op als gevolg van de verticale constructie.

De maatregelen die worden uitgevoerd in het kader van het GOP hebben geen effect op het grondwater.

### 6.3.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabellen een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 6-3 Effecten grondwater: Wateroverlast bebouwing en infrastructuur

	Effecten wateroverlast bebouwing en infrastructuur	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	0	0
Locatie 3	0	0
Locatie 4	0	0
Locatie 6	0	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	0	0

Tabel 6-4 Effecten grondwater: Wateronderlast gebouwen en infrastructuur door zetting

	Effecten wateronderlast gebouwen en infrastructuur door zetting	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	0	0
Locatie 3	0	0
Locatie 4	0	0
Locatie 6	0	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	0	0

Tabel 6-5 Effecten grondwater: Vernatting/verdroging op agrarische percelen

	Effecten vernatting/verdroging op agrarische percelen	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	0	0
Locatie 3	0	0
Locatie 4	0	0
Locatie 6	0	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	0	0

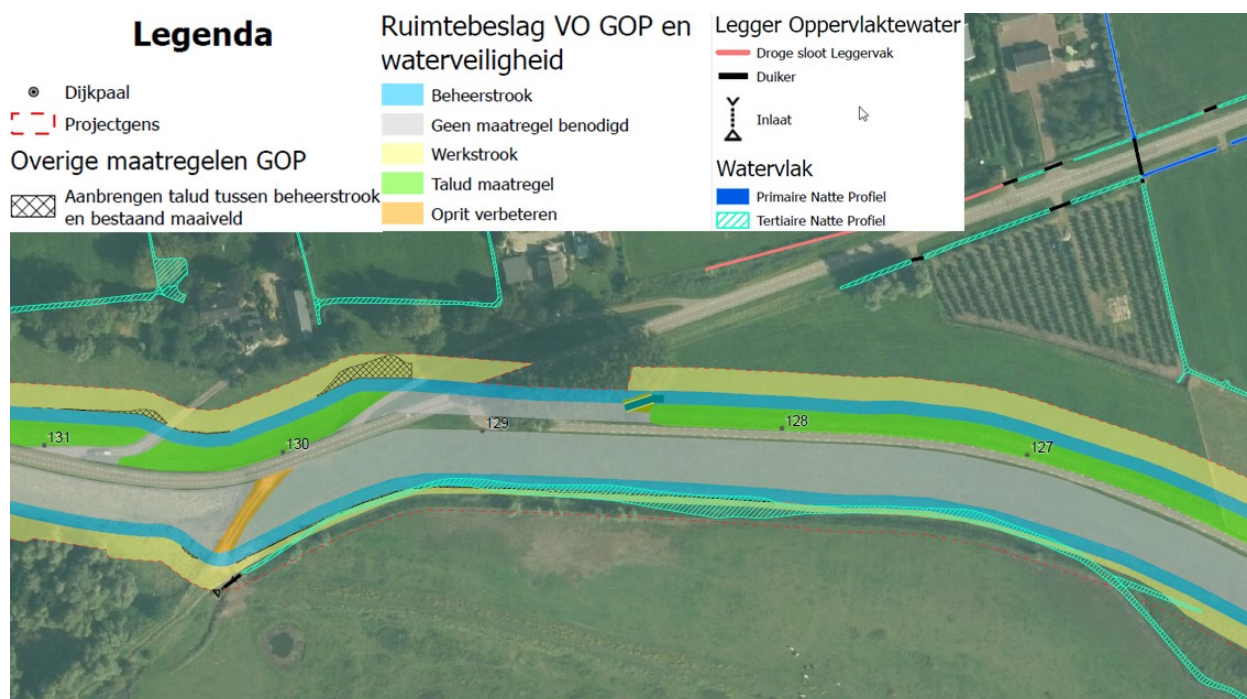
## 6.4 Oppervlaktewater

In Bijlage 9 is het VO ontwerp (ruimtebeslag) over de legger oppervlaktewater heen gelegd. Daar waar er een overlap is, is er een mogelijk effect op het oppervlaktewater.

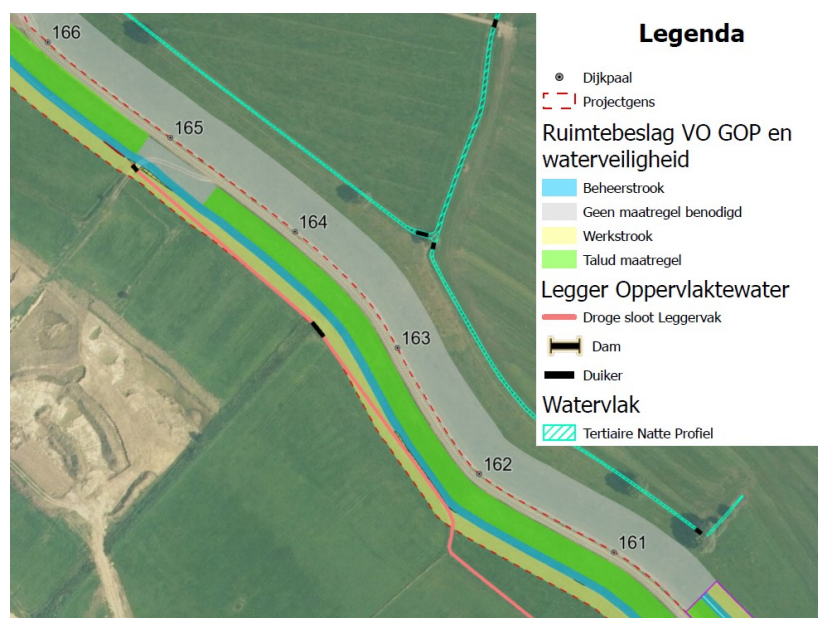
### 6.4.1 Effecten aanlegfase

Voor de aanlegfase wordt er gekeken naar een overlap tussen de werkstroken en watergangen/Lek. Er is een overlap de volgende locaties:

1. DP106-107 buitendijks met Lek  
De effectbeoordeling wordt meegenomen bij permanenten effecten.
2. DP125-130 buitendijks met tertiaire watergang  
Deze watergang (Figuur 6.1) lijkt niet goed op de legger te staan, dit is geconcludeerd op basis van het DTM en de luchtfoto. De werkstroken zijn hier zo ingepast dat deze geen overlap hebben met de daadwerkelijke ligging van de watergang. De ingreep heeft daarom geen effect op de watergang.
3. DP144-146 buitendijks met Lek (over vastleggen + loskade)  
Het deel van de loskade dat daadwerkelijk (tijdelijk) water dempt is max 75 m<sup>2</sup>. De loskade zal hier maximaal 2 jaar liggen, waarna de oorspronkelijke situatie hersteld wordt in combinatie met het vastleggen van de oever (beoordeeld in 6.4.2). De loskade wordt gezien als onderdeel van het GOP.
4. DP162-165 buitendijks met droge sloot (zie Figuur 6.2) GOP  
Hier zal de droge sloot tijdelijk worden gedempt, waarna deze opnieuw wordt uitgegraven. Het gaat om een oppervlakte van circa 900 m<sup>2</sup>, dit is onderdeel van het GOP. Doordat hier het gehele watersysteem aangepast wordt met de realisatie van het raakvlak project Schalkwijkerbuitewaard, zullen de effecten minimaal zijn.



Figuur 6.1: raakvlak ruimtebeslag DP125-130 buitendijks met tertiaire watergang, waar legger onjuist is.



Figuur 6.2: raakvlak ruimtebeslag DP162-165 buitendijks met droge sloot.

#### 6.4.2 Effecten gebruiksfase

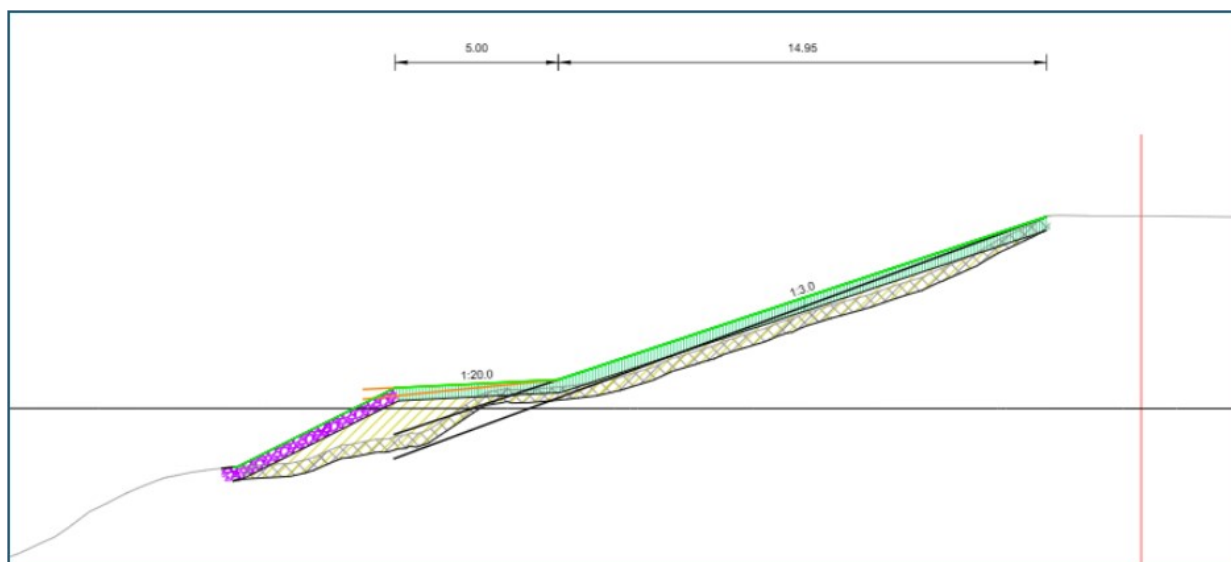
Voor de gebruiksfase wordt er gekeken naar de overlap tussen het permanente ruimtebeslag van de dijk en het oppervlaktewater. In de gebruiksfase wordt er nagenoeg geen oppervlaktewater aangetast. Er worden geen watergangen permanent gedempt. Langs de Lek zijn er op twee plaatsen raakvlakken met het oppervlaktewater van de rivier, het gaat om deze locaties:

1. Vastleggen van de oever bij locatie 4 (DP144-147)

Bij het vastleggen van de oever verdwijnt er nagenoeg geen oppervlak, omdat de oever vooral vastgelegd wordt om verdere erosie te voorkomen. Dus geen negatief effect

## 2. Voorhavendijk Irenesluis (DP106-107) GOP

Bij de voorhavendijk schuift de beerstrook (incl. taluds) ongeveer 4 à 5 meter richting de rivier (een principe profiel is weergegeven in Figuur 6.3). Het oppervlak zal hier afnemen met circa 1.200 m<sup>2</sup>. Dit water wordt verder niet actief gebruikt voor scheepvaart.



Figuur 6.3: principe dwarsprofiel voorhavendijk Irenesluis (DP106-107)

### 6.4.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 6-6 Effecten oppervlaktewater

Locaties	Effecten oppervlaktewater	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	0	0
Locatie 3	0	0
Locatie 4	0	0
Locatie 6	0	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	-	-

Alleen voor het GOP zijn er negatieve effecten in de aanlegfase. Het gaat dan om het tijdelijk dempen van water voor een loskade (voor de aanvoer van klei) nabij dijkpaal 145 en het tijdelijk dempen van een droge sloot (DP162-165 buitendijks). Het oppervlak blijft ruim onder de 3.000 m<sup>2</sup> waardoor hier een “-” score is gegeven. In de gebruiksfase wordt er alleen bij de voorhavendijk (GOP) oppervlaktewater ingeleverd dit deel is kleiner dan 3.000 m<sup>2</sup> waardoor hier een “-” score is gegeven. De waterveiligheidslocaties scoren zowel voor de aanleg- als de gebruiksfase neutraal (0) omdat het oppervlaktewater niet wordt aangetast.

### 6.5 Bodemkwaliteit

Om de randvoorwaarden voor deze activiteiten te bepalen is een conditionerend bodemonderzoek uitgevoerd. Bij het conditionerend onderzoek is het uitgangspunt dat tijdens de aanlegfase de volgende (bodembedreigende) activiteiten plaats gaan vinden:

- Tijdelijke uitname en hergebruik van (gebiedseigen) grond.
- Toepassen van grond en baggerspecie.
- Plaatsen van constructies en graafwerkzaamheden daarvoor.
- Uitnemen van bouwstoffen en hergebruik hiervan.

Het conditionerend bevat een vooronderzoek bodem en hieruit blijkt dat in het projectgebied geen geval van ernstige bodemverontreiniging verwacht wordt. Binnendijs moet de toe te passen grond voldoen aan de voorwaarden van de bodemkwaliteitskaart, voor zowel Houten als Wijk bij Duurstede is klasse 'Landbouw/natuur'. Buitendijs moet de grond voldoen aan de achtergrondwaarde of aan de kwaliteitsklasse van de ontvangende waterbodem.

In de bermen van de dijkweg zijn verschillende bouwstoffen toegepast om de stabiliteit en de draagkracht van de bermen te verbeteren. Ook zijn er als gevolg van slijtage aan het wegdek bodemvreemde bijmengingen in de wegbermen terecht gekomen. Deze materialen zijn momenteel als halfverharding of als bodemvreemde bijmengingen in de grond aanwezig. Door de aanwezigheid van deze materialen op en in de bodem is het de verwachting dat de milieuhygiënische bodemkwaliteit in de wegbermen voldoet aan de bodemkwaliteitsklasse 'Industrie' of beter. Plaatselijk kunnen ook interventiewaarde overschrijdingen aanwezig zijn.

#### 6.5.1 Effecten aanlegfase

Elke activiteit waarbij er 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. Een deel van de potentiële effecten worden ook gevormd door het materieel dat ingezet wordt tijdens de realisatie. Mocht de bodemkwaliteit gedurende de aanlegfase verslechteren, is de veroorzaker wettelijk verplicht om de verslechtering te herstellen. Deze wettelijke verplichting staat bekend als de specifieke zorgplicht bodem. Negatieve effecten op de bodemkwaliteit in de aanlegfase zijn derhalve niet van toepassing.

Bij nagenoeg alle maatregelen is het uitgangspunt dat de huidige bovengrond (0,0 tot 0,5 meter beneden maaiveld) onder tijdelijke uitname opnieuw toegepast wordt. Bij de piping maatregelen bestaan de grondwerkzaamheden uit het tijdelijk uitnemen van grond en mogelijk komt er een onbekend hoeveelheid grond vrij. Hierbij zal de bodemkwaliteit gelijk blijven aan de huidige situatie waarmee er sprake is van een neutraal effect op de milieuhygiënische bodemkwaliteit

Voor het GOP waarbij het dijktaalud verflauwd wordt en de onderhoudsstroken aan de teen van de dijk opgehoogd worden, is gekozen voor een aanpak waarbij naast het tijdelijk uitnemen van de grond, ook grond toegepast wordt. Hierbij is de bodemkwaliteit van de toe te passen grond (of baggerspecie) gelijk aan of beter dan de bodemkwaliteit van de ontvangen de bodem. Hierbij is er sprake van een neutraal effect op de milieuhygiënische bodemkwaliteit. Plaatselijk kan sprake zijn van een positief effect maar dit is niet de doelstelling van de uit te voeren werkzaamheden.

Op de locaties waar een taludverflauwing plaats gaat vinden voor het GOP, wordt het talud afgegraven tot en met de wegbermen van dijkweg. Het uitgangspunt hierbij is dat grond met bodemvreemde bijmengingen binnendijs tot 1,1 meter beneden maaiveld en buitendijs tot 1,2 meter beneden maaiveld ontgraven worden. Hierbij wordt de grond met bijmengingen afgevoerd voor toepassing elders en vervangen voor zintuiglijk schone grond met de bodemkwaliteitsklasse Landbouw/natuur. Als gevolg hiervan heeft de realisatie bij een groot deel van de wegbermen binnen het projectgebied een positief milieueffect.

#### 6.5.2 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, dan is de veroorzaker (net als bij de aanlegfase) wettelijk verplicht voor om de verslechtering te herstellen op basis van de specifieke zorgplicht.

### 6.5.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 6-7 Effecten bodemkwaliteit

Locaties	Effecten bodemkwaliteit	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	0	N.v.t.
Locatie 3	0	N.v.t.
Locatie 4	0	N.v.t.
Locatie 6	0	N.v.t.
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	+	N.v.t.

### 6.6 Overzicht effecten

De effecten van de dijkversterking Irenesluis – Culemborgse veer en de beheeropgaven op het watersysteem en de bodem zijn gescoord in onderstaande tabel. Onder de tabel volgt een toelichting van de belangrijkste effecten.

Tabel 6-8 Totaal overzicht effecten watersysteem en bodem

Watersysteem en bodem	Effecten dijkversterking (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Rivierkunde	0	0	0	0
Grondwater	0	0	0	0
Oppervlaktewater	0	0	-	-
Bodemkwaliteit	0	N.v.t.	+	N.v.t.

Voor **rivierkunde** is er als gevolg van beperkt buitenwaartse maatregelen (in het kader van de beheeropgave) sprake van minder dan 1 mm opstuwning in de Lek (ca. 0,5 mm). Door deze beperkte verandering in waterstand is er geen obstakel voor de vergunbaarheid en worden er geen significante effecten op de overige aspecten (zoals scheepvaart en morfologie) uit het rivierkundig beoordelingskader verwacht (0).

Voor **grondwater** is berekend dat er geen wateroverlast plaatsvindt bij bebouwing en infrastructuur (0). Alleen buitendijks bij locatie 4 wordt een vernatting van 5 tot 20 centimeter berekend. Deze buitendijkse vernatting geeft geen risico's, omdat er geen panden aanwezig zijn binnen de verhogingscontouren. Er is daarnaast geen kans op wateronderlast bij gebouwen en infrastructuur (0). Verdroging of vernatting van agrarische percelen treedt niet op als gevolg van de verticale constructies.

Er worden geen watergangen gedempt voor de aanleg van de constructies voor waterveiligheid. De waterveiligheidsopgave heeft derhalve geen tijdelijk en permanent effect op **oppervlaktewater** (0). Wel is er sprake van een negatief effect in de aanlegfase van het GOP als gevolg van het tijdelijk dempen van water voor een loskade (voor de aanvoer van klei) nabij dijkpaal 145 en het tijdelijk dempen van een droge sloot (DP162-165 buitendijks). In de gebruiksfase wordt er alleen bij de voorhavendijk (GOP) oppervlaktewater ingeleverd. Omdat in beide situaties minder dan 3000m<sup>2</sup> wordt gedempt is een “-” score gegeven.

Bij de aan te leggen constructies bestaan grondwerkzaamheden uit het tijdelijk uitnemen van grond, waardoor de **bodemkwaliteit** gelijk blijft aan de huidige situatie (0). Op locaties waar als onderdeel van de beheeropgave taludverflauwing plaatsvindt wordt grond met bijmengingen afgevoerd en vervangen door schone grond. Dat heeft een positief effect voor de milieu hygiënische bodemkwaliteit (+).

### 6.7 Mitigerende maatregelen

Er zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

## 7 Cultuurhistorie en archeologie

### 7.1 Inleiding

Dit Hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking langs het traject Irenesluis – Culemborgse Veer op cultuurhistorische en archeologische waarden in het gebied.

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema cultuurhistorie en archeologie aangegeven. Er wordt ingegaan op effecten op monumenten, cultuurhistorische waarden en archeologische waarden.

In deel B van dit MER is het beleidskader, de huidige en autonome ontwikkeling en de beoordelingsmethodiek voor dit thema samengevat beschreven in respectievelijk de Hoofdstukken 14, 15 en 16. Hier is per aspect uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort.

Tabel 7-1 Onderzoekmethodiek voor het thema cultuurhistorie en archeologie

Aspecten	Criteria
Monumenten	Effect op gebouwde rijks- en gemeentemonumenten
Cultuurhistorische waarden	Effect op zichtbaarheid en beleving cultuurhistorische waarden
Archeologische waarden	Effect op archeologische waarden

Ten behoeve van de dijkversterking Irenesluis - Culemborgse Veer (ICU) heeft Vestigia een archeologische en cultuurhistorische inventarisatie uitgevoerd (zie Bijlage 3) waarin onder andere gekeken is naar effecten op de fysieke en ensemblewaarden van cultuurhistorische waarden, waaronder rijks-, gemeentelijke monumenten en karakteristieke panden.

In het onderzoek is geadviseerd om factsheets op de stellen voor de rijks-, gemeentelijke monumenten en karakteristieke panden die mogelijk beïnvloed worden door de dijkversterking Irenesluis – en Culemborgse Veer (ICU). In deze factsheets is alle informatie over het monument of pand én de laatste stand van zaken met betrekking tot het ontwerp overzichtelijk bijeengezet (zie Bijlage 4).

### 7.2 Monumenten

In Tabel 7-2 is met groen aangegeven voor welke monumenten in en rondom de dijkversterking een factsheet is gemaakt. Deze monumenten zijn geselecteerd op basis van afstand van de dijk en werkzaamheden aan de dijk die nabij het monument worden uitgevoerd: ze liggen binnen 150 meter van beoogde constructies die in het kader van de waterveiligheid moeten worden aangelegd.

Ook is in de tabel aangegeven welke mogelijke effecten verwacht kunnen worden. In Paragraaf 7.2.1 ‘effecten aanlegfase’, Paragraaf 7.2.2 ‘effecten gebruiksfase’ en de factsheets (Bijlage 4) wordt hier nader op ingegaan.

Tabel 7-2: Monumenten met mogelijke effecten (Vestigia, 2025)

CH waarde	Adres	Omschrijving	Gemeente	Project	Effect
<b>Rijksmonument 518113</b>	Lekdijk West nr. 39 Wijk bij Duurstede	Het betreft een waakhuis met dijkmagazijn (no. 5 'De Doornboom').	Wijk bij Duurstede	Locatie 4, GOP	Mogelijk schade door trillingen of verzakking door aanleg constructie nabij rijksmonument, zie factsheet. Bijlage 4.
<b>Rijksmonument 22693</b>	Bij de Lekdijk en de kruising met de provinciale weg (De Trip), Houten	Dijkpaal De Heul	Houten	GOP	Hier wordt mogelijk een licht negatief effect verwacht.

CH waarde	Adres	Omschrijving	Gemeente	Project	Effect
<b>Rijksmonument 551667</b>	(bij) Provinciale Weg 70 Schalkwijk	Dijkwachterswoningen met bijbehorend dijkmagazijn	Houten	GOP	Geen effect.
<b>Gemeentelijke monument</b>	Beusichemseweg 146 Schalkwijk	Dwarshuisboerderij	Houten	GOP	Mogelijk effect aan omgeving monument indien niet voldoende landschappelijk ingepast.
<b>Gemeentelijke monument</b>	Bij Beusichemseweg 146 Schalkwijk	Schuur	Houten	GOP	Mogelijk effect aan omgeving monument indien niet voldoende landschappelijk ingepast.
<b>Gemeentelijk monument</b>	Lekdijk 6 Schalkwijk	Dwarshuisboerderij	Houten	Locatie 1, GOP	Mogelijk schade door trillingen of effect omgeving indien niet voldoende landschappelijk ingepast. Afstand monument en constructie is ca. 50 m. Zie factsheet Bijlage 4.
<b>Gemeentelijk monument</b>	Bij Lekdijk 6 Schalkwijk	(leilinde (Fagus sylvatica - Purpurea)	Houten	Locatie 1, GOP	Geen effect
<b>Gemeentelijk monument 081a</b>	Lekdijk 12a Schalkwijk	Dwarshuisboerderij	Houten	Locatie 1, GOP	Geen effect
<b>Gemeentelijk monument 081b</b>	Bij Lekdijk 12a Schalkwijk	Leilinde - Tilia x europaea)	Houten	Locatie 1, GOP	Geen effect
<b>Gemeentelijk monument 081c</b>	Bij Lekdijk 12a Schalkwijk	Leilinde - Tilia x europaea)	Houten	Locatie 1, GOP	Geen effect
<b>Gemeentelijk monument 142</b>	Bij Provincialeweg 70 Schalkwijk	Schuur	Houten	GOP	Geen effect.
<b>Gemeentelijk monument 035a</b>	Hoeksedijk 1 te Schalkwijk	Langhuisboerderij	Houten	Locatie 3, GOP	Mogelijk schade door trillingen. Afstand monument en constructie is 115 meter. Zie factsheet Bijlage 4.
<b>Gemeentelijk monument 035b</b>	Bij Hoeksedijk 1 Schalkwijk (1)	Schuur	Houten	Locatie 3, GOP	Mogelijk schade door trillingen. Afstand monument en constructie is ca. 130 meter. Zie factsheet Bijlage 4.

### 7.2.1 Effecten aanlegfase

De mogelijke effecten op monumenten in de aanlegfase hangen samen met de kans op schade door trillingen. Deze effecten zijn beschreven in de factsheets in Bijlage 4. Om dubbeltelling te voorkomen is de beoordeling hiervan enkel meegenomen bij trillingen (zie Paragraaf 9.5).

### 7.2.2 Effecten gebruiksfase

Voor de monumenten die binnen 150 meter van de beoogde constructies liggen is in de factsheets ook gekeken of er sprake is van mogelijke effecten in de gebruiksfase. Geconcludeerd is dat er als gevolg van zowel de waterveiligheidsmaatregelen als het GOP geen sprake is van fysieke aantasting van de monumenten. Daarnaast is er ook geen sprake van aantasting van de ensemblewaarden. Omdat constructies ondergronds liggen zijn ze na aanleg niet meer zichtbaar. Verder veroorzaken de taludverflauwingen in de gebruiksfase ook geen effecten. De verflauwingen zijn zeer beperkt en zorgen niet voor verstoring van de ensemblewaarden van monumenten. Zichtlijnen blijven aanwezig en de dijkversterking wordt voldoende landschappelijk ingepast. Ook heeft de aanleg van de beheerstrook (als onderdeel van het GOP)

nauwelijks effect op de ensemblewaarde. De benodigde verhoging van de beheerstrook is zeer beperkt (max 50 cm) waardoor zichtlijnen richting monumenten behouden blijven.

Dijkpaal de Heul bij de Lekduik en de kruising met de provinciale weg wordt na realisatie van de dijkversterking teruggeplaatst. Effecten in de gebruiksfase kunnen derhalve worden uitgesloten.

De afstand van de taludverflauwing en de twee gemeentelijke monumenten aan de Beusichemseweg 146 is meer dan ca. 50 meter. Er wordt niet ingegrepen op de percelen, de woning en de schuur worden niet geraakt. Er wordt geen karakteristieke begroeiing verwijderd of watergangen gedempt. Het karakter van de dijk verandert nauwelijks door de ondergrondse constructies.

Samengevat is er geen sprake van negatieve effecten op monumenten in de gebruiksfase.

### 7.2.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 7-3 Effecten monumenten

	Effecten monumenten	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	N.v.t.	0
Locatie 3	N.v.t.	0
Locatie 4	N.v.t.	0
Locatie 6	N.v.t.	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	N.v.t.	0

## 7.3 Cultuurhistorische waarden

Naast effecten op rijks- en gemeentelijke monumenten is door Vestigia ook inzichtelijk gemaakt wat effecten zijn op andere cultuurhistorische waarden in en rondom de dijk. Dit betreffen karakteristieke panden en cultuurhistorisch waardevol landschap en militair erfgoed. De waarden zijn weergegeven in tabel 7.4.

In de tabel is met groen aangegeven voor welke karakteristieke panden een factsheet is gemaakt. Deze panden zijn geselecteerd op basis van afstand van de dijk en werkzaamheden aan de dijk die nabij een pand uitgevoerd: ze liggen binnen 150 meter van beoogde constructies die in het kader van de waterveiligheid moeten worden aangelegd.

Ook is in de tabel aangegeven welke mogelijke effecten verwacht kunnen worden. In Paragraaf 7.3.1 ‘effecten aanlegfase’, Paragraaf 7.3.2 ‘effecten gebruiksfase’ en de factsheets (Bijlage 4) wordt hier nader op ingegaan.

Tabel 7-4: Effecten op elementen met cultuurhistorische waarden (Vestigia, 2026)

CH waarde	Adres	Omschrijving	Ge-meente	Project	Effecten
<b>Karakteristieke pand</b>	Lekdijk West 53 Wijk bij Duurstede	Twee panden	Wijk bij Duurstede	Locatie 3, GOP	Mogelijk schade door trillingen, zie factsheets Bijlage 4
					Mogelijk effect op ensemblewaarde indien niet voldoende landschappelijk ingepast, zie factsheet Bijlage 4
<b>Karakteristieke pand</b>		Eén pand	Wijk bij Duurstede	Locatie 6, GOP	Mogelijk schade door trillingen, zie factsheets Bijlage 4

CH waarde	Adres	Omschrijving	Ge-meente	Project	Effecten
	Lekdijk West 29 (Wijk bij Duurstede)				Mogelijk effect op ensemblewaarde indien niet voldoende landschappelijk ingepast, zie factsheet Bijlage 4.
<b>Karakteristieke pand</b>	Bij Lekdijk West 16 en 17 Wijk bij Duurstede	Zestal panden bij elkaar. Lekdijk West 16 en 17 aan voorzijde, daarachter de nummers 18 t/m 21	Wijk bij Duurstede	GOP	Mogelijk effect op ensemblewaarde nr. 16-17 indien niet voldoende landschappelijke ingepast
<b>Karakteristieke pand</b>	Lekdijk West 14 Wijk bij Duurstede	Twee panden	Wijk bij Duurstede	GOP	Geen effect
<b>Karakteristieke pand</b>	Lekdijk West 30 t/m 31 (twee-in-een) Wijk bij Duurstede	Twee panden	Wijk bij Duurstede	Locatie 6, GOP	Mogelijk schade door trillingen, zie factsheets Bijlage 4 Mogelijk effect op ensemblewaarde indien niet voldoende landschappelijk ingepast, zie factsheet Bijlage 4
<b>Karakteristiek pand</b>	Lekdijk West 32	Eén pand	Wijk bij Duurstede	Locatie 6, GOP	Mogelijk schade door trillingen, zie factsheets Bijlage 4 Mogelijk effect op ensemblewaarde indien niet voldoende landschappelijk ingepast, zie factsheet Bijlage 4
<b>Karakteristiek pand</b>	Lekdijk West 36	Voorzijde pand	Wijk bij Duurstede	GOP	Mogelijk effect op ensemblewaarde indien niet voldoende landschappelijk ingepast
<b>Waarde Landschap 4</b>		Hierbij horen o.a. het landgebruik achter de dijk (waterkering) met het open cultuurlandschap en opgaande begroeiing (boomgaard, singels, houtwallen) haaks op de dijk, de dijk sluit aan op het punt van de oeverwal, brede blokverkaveling karakteristiek voor de oeverwal	Houten	Locatie 1, locatie 2b, locatie 3, GOP	Mogelijk effect bij verwijderen van karakteristieke begroeiing of dempen van watergangen
<b>Waarde Landschap 5</b>		Hierbij horen de rivier met de rivierdijk en de uiterwaarden, het afwisselende landschap van het eiland en de uiterwaarden, en de kronkelende hoge dijk als landschappelijke zuidrand met daarachter het landschap van de rivier.	Houten	Locatie 2b, locatie 3, GOP	Mogelijk negatief effect bij verwijderen van karakteristieke begroeiing of dempen van watergangen
<b>Waarde Landschap</b>	Gemeente Wijk bij Duurstede		Wijk bij Duurstede	Locatie 6, VKA, GOP	Geen effect
<b>Militair Erfgoed</b>	Ter hoogte van de op- en afrit van Lekdijk 10 te Schalkwijk, gemeente Houten	NHW Tetraëder	Houten	Locatie 1, GOP	Hier wordt mogelijk een licht negatief effect verwacht.

### 7.3.1 Effecten aanlegfase

De mogelijke effecten op karakteristieke panden in de aanlegfase hangen samen met de kans op schade door trillingen. Dit is beoordeeld bij trillingen (zie Paragraaf 9.5).

De effecten in de aanlegfase voor overige cultuurhistorische waarden zijn zeer beperkt. Als gevolg van het aanleggen van de beheerstrook moeten 12 bomen worden gekapt. Het bosje met meerdere bomen ten zuiden van de dijk is niet cultuurhistorisch waardevol. Dit is in mindere mate wel het geval bij de bomenrij die aan de noordzijde van de dijk langs een erfweg staat (zie Figuur 7.1). De 12<sup>de</sup> boom die gekapt wordt staat los in het landschap en is niet cultuurhistorisch waardevol. Daarnaast is de enige watergang die tijdelijk gedempt dient te worden een reeds droge greppel (buitendijks tussen DP162 en 165); het betreft niet een kenmerkende watergang.

Het cultuurhistorisch waardevolle wiel wordt niet geraakt door de dijkversterking. Ook vindt geen tijdelijke aantasting plaats van het wiel, wat tevens aardkundig waardevol is.

Het tetraëder wordt niet tijdelijk verplaatst, waardoor er geen sprake is van een effect.



*Figuur 7.1 te verwijderen bodem*

Samengevat is er in de aanlegfase sprake van een kleine aantasting cultuurhistorische structuren en/of elementen.

### 7.3.2 Effecten gebruiksfase

Daarnaast kan er mogelijk sprake zijn van een effect op de ensemble waarden indien karakteristieke panden niet voldoende landschappelijk worden ingepast.

Geconcludeerd is dat er als gevolg van zowel de waterveiligheidsmaatregelen als het GOP geen sprake is van fysieke aantasting van de karakteristieke panden of de percelen waarop ze gelegen zijn. Daarnaast is er ook geen sprake van aantasting van de ensemblewaarden. Omdat constructies ondergronds liggen zijn ze na aanleg niet meer zichtbaar. Verder veroorzaken de taludverflauwingen in de gebruiksfase ook geen effecten. De verflauwingen zijn zeer beperkt en zorgen niet voor verstoring van de ensemblewaarden van karakteristieke panden. Zichtlijnen blijven aanwezig en de dijkversterking wordt voldoende landschappelijk ingepast. Ook heeft de aanleg van de beheerstrook (als onderdeel van het GOP) nauwelijks effect op de ensemblewaarde. De benodigde verhoging van de beheerstrook is zeer beperkt (max 50 cm) waardoor zichtlijnen richting panden behouden blijven. Voor de karakteristieke panden Lekdijk West 53, 29, 30, 31 en 32 is dit ook nader onderbouwd in de factsheets met kaarten. Er is geen effect op het cultuurhistorisch waardevolle wiel.

Het militair erfgoed, de tetraëder, wordt na de dijkversterking weer teruggeplaatst. Effecten in de gebruiksfase kunnen derhalve worden uitgesloten.

Samengevat is er geen sprake van negatieve effecten op cultuurhistorische waarden in de gebruiksfase.

### 7.3.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 7-5 Effecten cultuurhistorische waarden

Locaties	Effecten cultuurhistorische waarden	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	-	0
Locatie 3	-	0
Locatie 4	-	0
Locatie 6	-	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	-	0

## 7.4 Archeologische waarden

### 7.4.1 Effecten aanlegfase

Ten behoeve van de dijkversterking Irenesluis - Culemborgse Veer (ICU) heeft Vestiga een archeologische en cultuurhistorische inventarisatie uitgevoerd (Bijlage 3) waarin onder andere gekeken is naar effecten op archeologische waarden. Onderstaand volgt een samenvatting.

De beoogde ingrepen bestaan overwegend uit ondiepe ingrepen die naar verwachting weinig invloed zullen hebben op eventuele archeologische vindplaatsen. Bij het beoordelen van het effect van de geplande ingrepen is gekeken naar de verwachting, het oppervlak en de diepte van de geplande ingrepen. Omdat het oppervlakte criterium in principe altijd wordt overschreden, is met name gekeken naar de voorgenomen diepte en het effect daarvan op eventuele te verwachten archeologische waarden, en reeds bekende archeologische waarden (bekende vindplaatsen).

Er is van uitgegaan dat de oppervlakkige ingrepen (tot 30 of tot 70 cm -mv) geen noemenswaardige invloed hebben op eventuele archeologische vindplaatsen. Bepalende overweging daarbij is dat deze oppervlakkige ingrepen vooral plaatsvinden binnen het bestaande dijktaalud. Oppervlakkige ingrepen in het dijktaalud zullen geen invloed hebben op eventuele archeologische vindplaatsen die zich op basis van landschappelijke ligging (bijvoorbeeld diep gelegen stroomgordels) onder het dijktaalud bevinden. Ingrepen die dieper gaan dan 50 cm zijn mogelijk wel bedreigend voor archeologische vindplaatsen, zeker als deze buiten het bestaande dijktaalud zullen plaatsvinden. Ook bij aanbrengen van een grondlichaam van meer dan 1 meter boven het huidige maaiveld bestaat de kans dat archeologische resten worden bedreigd door zetting. Of deze ingrepen daadwerkelijk bedreigend zijn is afhankelijk van of de ingrepen liggen in een moderne ophoging ter hoogte van verdwenen historische bebouwing.

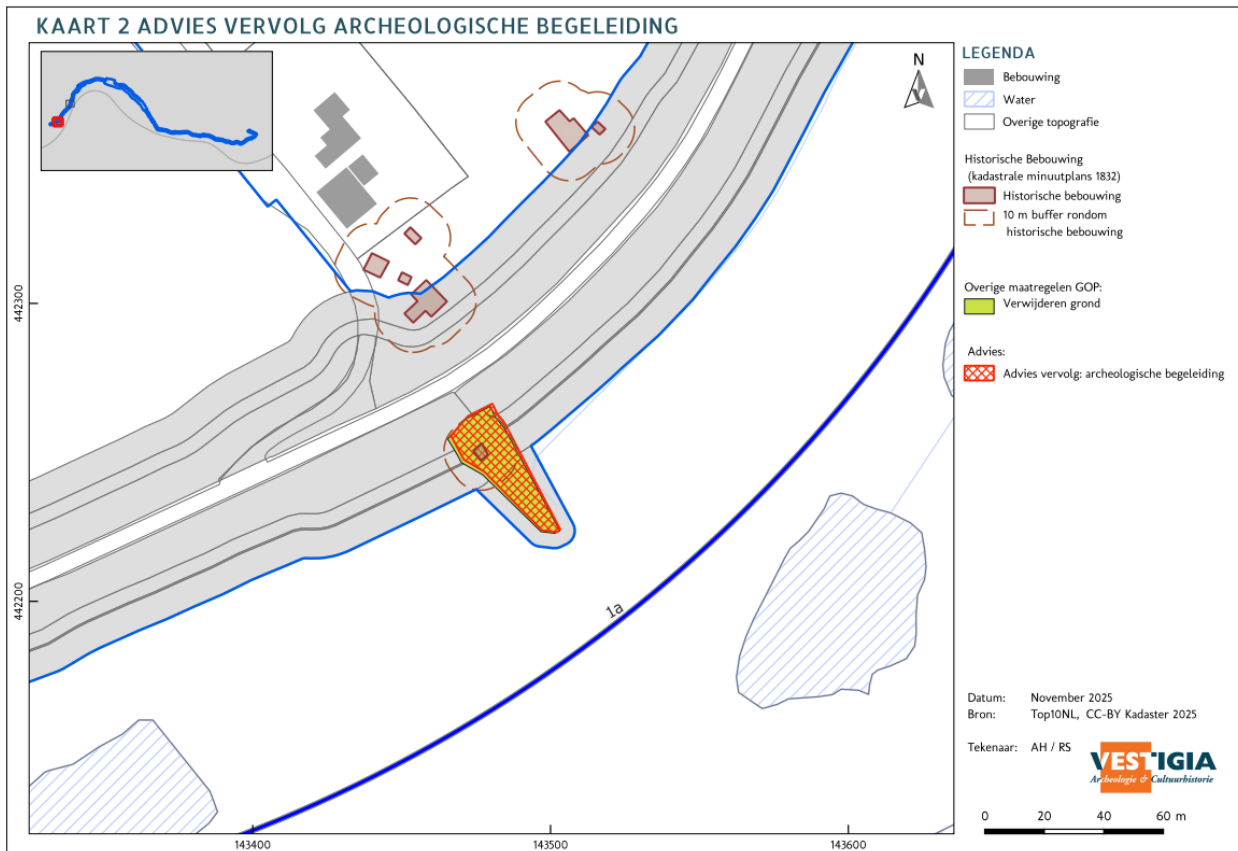
Om dat uit te zoeken zijn aanvullend zijn in het kader van het archeologisch onderzoek dwarsprofielen van de dijkversterking uit de jaren tachtig bestudeerd. Uit de analyse van deze profielen blijkt dat een aanzienlijk deel van de dijk is opgehoogd in die periode. Een vergelijking tussen de profielen op de locatie van geplande ingrepen leverde één locatie op waar de ingrepen mogelijk tot in het archeologisch niveau reiken, bij locatie 1 in de gemeente Houten (zie Tabel 7.6 en Figuur 7.2). Het gaat hier om het meeliggend maken van de afrit voor het GOP waarbij de bestaande rit wordt afgegraven. Hier wordt archeologische begeleiding voorgeschreven. Als gevolg van alle andere ingrepen worden geen effecten verwacht op archeologische waarden. In Tabel 7.6 zijn voor de veiligheidsopgave locatie 1, 3, 4 en 6, alsmede de

ingrepen die voorzien zijn in het kader van het GOP de beoogde ingrepen weergegeven. Er is geen vervolgonderzoek nodig.

Tabel 7-6: Advies vervolgonderzoek archeologie [13]

Project	Maatregel	Ingrepen	Beleid	Advies vervolgonderzoek
Veiligheidsopgave locatie 1a	Constructie: pipingscherm	Binnendijks 854 m lengte, max. 15,5 m diepte, max. 2 m breed	- Hoge verwachting (vrijstellingsgrens 500 m <sup>2</sup> /50 cm) - Middelhoge verwachting (vrijstellingsgrens 5000 m <sup>2</sup> /50 cm)	Geen vervolg
	Taludverflauwing	Binnendijks vergraving tussen de 30 en 60 cm - mv	- Hoge verwachting (vrijstellingsgrens 500 m <sup>2</sup> /50 cm) - Middelhoge verwachting (vrijstellingsgrens 5000 m <sup>2</sup> /50 cm) - Geen verwachting (vrij)	Geen vervolg
	Depotlocatie	max. 50 cm -mv	- Hoge verwachting (vrijstellingsgrens 500 m <sup>2</sup> /50 cm) - Middelhoge verwachting (vrijstellingsgrens 5000 m <sup>2</sup> /50 cm) - Geen verwachting (vrij)	Geen vervolg
Veiligheidsopgave locatie 3	Constructie: kunststofdamwand	Binnendijks 534 m lengte, max. 12 m diepte, max. 2 m breed	- Middelhoge verwachting (vrijstellingsgrens 5000 m <sup>2</sup> /50 cm) - Lage verwachting (vrij)	Geen vervolg
	Taludverflauwing	Binnendijks vergraving tussen de 30 en 60 cm - mv	- Middelhoge verwachting (vrijstellingsgrens 5000 m <sup>2</sup> /50 cm) - Geenverwachting (vrij)	Geen vervolg
Veiligheidsopgave locatie 4	Constructie Soilmix	Buitendijks 656 m lengte, breedte 50 cm, max. 15 m diepte	- Lage verwachting (vrij) - Geen verwachting (vrij)	Geen vervolg
	Taludverflauwing	Binnendijks vergraving tussen de 30 en 60 cm - mv	- Lage verwachting (vrij) - Geen verwachting (vrij)	Geen vervolg
Veiligheidsopgave locatie 6	Constructie Soilmix	Binnendijks 488 m lengte, max. 15 m diepte, max. 50 cm breed	- Lage verwachting (vrij) - Geen verwachting (vrij)	Geen vervolg
	Taludverflauwing	Binnendijks vergraving tussen de 30 en 60 cm - mv	- Lage verwachting (vrij)	Geen vervolg
GOP	Aanleg beheerstrook + grondverbetering	Plaatselijk 2,5 m -mv	- Lage verwachting (vrij) - Geen verwachting (vrij)	Geen vervolg

	Beheersstrook	max. 30 cm -mv binnendijks en max. 40 cm -mv buitendijks	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoge verwachting (vrijstellingsgrens 500 m<sup>2</sup>/50 cm)</li> <li>- Middelhoge verwachting (vrijstellingsgrens 5000 m<sup>2</sup>/50 cm)</li> <li>- Lage verwachting (vrij)</li> <li>- Geen verwachting (vrij)</li> </ul>	Geen vervolg
	Werkstrook	Geen ingrepen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoge verwachting (vrijstellingsgrens 500 m<sup>2</sup>/50 cm)</li> <li>- Middelhoge verwachting (vrijstellingsgrens 5000 m<sup>2</sup>/50 cm)</li> <li>- Lage verwachting (vrij)</li> <li>- Geen verwachting (vrij)</li> </ul>	Geen vervolg
	Verwijderen grond	max. 70 cm - mv bij dijkpaal 200,5 ca. 2,5 m -mv	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoge verwachting (vrijstellingsgrens 500 m<sup>2</sup>/50 cm)</li> <li>- Middelhoge verwachting (vrijstellingsgrens 5000 m<sup>2</sup>/50 cm)</li> <li>- Lage verwachting (vrij)</li> <li>- Geen verwachting (vrij)</li> </ul>	Ja, archeologische begeleiding 1 locatie t.h.v. locatie 1a; (Houten)
GOP	Op- en afritten aanpassen	Bestaande haaks aangelegde op/afritten worden 50 cm of meer ontgraven om meelopende opritten aan te leggen (maar alleen de ophoging van de bestaande opritten). Bij bestaande meelopende opritten kan tot 50 cm worden opgehoogd of afgegraven, maar alleen in talud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoge verwachting (vrijstellingsgrens 500 m<sup>2</sup>/50 cm)</li> <li>- Middelhoge verwachting (vrijstellingsgrens 5000 m<sup>2</sup>/50 cm)</li> <li>- Lage verwachting (vrij)</li> <li>- Geen verwachting (vrij)</li> </ul>	Geen vervolg
GOP	Taludmaatregel	Buitendijks tussen de 40 en 70 cm -mv en binnendijks tussen de 30 en 60 cm -mv. Ophogen max. 1,5 m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hoge verwachting (vrijstellingsgrens 500 m<sup>2</sup>/50 cm)</li> <li>- Middelhoge verwachting (vrijstellingsgrens 5000 m<sup>2</sup>/50 cm)</li> <li>- Lage verwachting (vrij)</li> <li>- Geen verwachting (vrij)</li> </ul>	Geen vervolg



Figuur 7.2 Advies vervolg archeologische begeleiding [13]

#### 7.4.2 Effecten gebruiksfase

Effecten op archeologische waarden in de gebruiksfase zijn niet van toepassing.

#### 7.4.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Er vinden geen effecten plaats op archeologische waarden als gevolg van de waterveiligheidsmaatregelen (0). Ook zijn er geen bijna geen effecten op archeologische waarden als gevolg van het GOP. Alleen ter hoogte van locatie 1 is er een kans op een kleine aantasting van archeologische waarden door graafwerkzaamheden ten behoeve van het meeliggend maken van de afrit voor het GOP (-).

Tabel 7-7 Effecten archeologische waarden

	Effecten archeologische waarden	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	0	N.v.t.
Locatie 3	0	N.v.t.
Locatie 4	0	N.v.t.
Locatie 6	0	N.v.t.
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	-	N.v.t.

## 7.5 Overzicht effecten

De effecten van de dijkversterking Irenesluis – Culemborgse veer en de beheeropgaven op cultuurhistorie en archeologie zijn gescoord in onderstaande tabel. Onder de tabel volgt een toelichting van de belangrijkste effecten.

Tabel 7-8 Totaaloverzicht effecten cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie en archeologie	Effecten dijkversterking (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Monumenten	N.v.t.	0	N.v.t.	0
Cultuurhistorische waarden	-	0	-	0
Archeologische waarden	0	N.v.t.	-	N.v.t.

De mogelijke effecten op **monumenten** in de aanlegfase hangen samen met de kans op schade door trillingen. Deze effecten zijn beoordeeld bij trillingen (zie Paragraaf 9.5). Er is geen sprake van negatieve effecten op monumenten in de gebruiksfase (0). De dijkversterking met ondergrondse constructies veroorzaakt geen fysieke aantasting of aantasting van de ensemblewaarde van de monumenten.

In de gebruiksfase zijn er geen effecten op **cultuurhistorische waarden**. Karakteristieke panden worden niet fysiek aangetast, de dijkversterking wordt landschappelijk ingepast. Wel wordt een watergang gedempt en enkele bomen gekapt. De cultuurhistorische waarden hiervan is echter beperkt (-).

Er is geen sprake van aantasting van **archeologische waarden** als gevolg van de ingrepen in het kader van de waterveiligheidsopgave (0). Ook door het GOP zijn er nagenoeg geen effecten. Alleen ter hoogte van locatie 1 is er een kans op een kleine aantasting van archeologische waarden door graafwerkzaamheden ten behoeve van het meeliggend maken van de afrit voor het GOP (-).

## 7.6 Mitigerende maatregelen

### Rijks- en gemeentelijke monumenten en karakteristieke panden

De mitigerende maatregelen hangen enkel samen met het beperken van de risico op schade en/of hinder door trillingen. Dit is nader beschreven in paragraaf 9.8.

### Archeologie

Er is één locatie waar de ingrepen mogelijk tot in het archeologisch niveau reiken (locatie 1 in de gemeente Houten). Het gaat hier om het meeliggend maken van de afrit voor het GOP waarbij de bestaande rit wordt afgegraven. Hier dient archeologische begeleiding plaats te vinden. De archeologische begeleiding zal later verder uitgewerkt worden in het Programma van Eisen. Hiervoor vindt dan overleg plaats met bevoegd gezag. Binnen de gemeente Wijk bij Duurstede zijn geen zones aangewezen voor vervolg, met name door de reeds genoemde dijkophoging.

## 8 Dijktracé en inpassing

### 8.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking langs het traject Irenesluis – Culemborgse Veer op dijktracé en inpassing in het gebied.

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema dijktracé en inpassing aangegeven. Er wordt ingegaan op effecten op de schaal en continuïteit van het profiel, de herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk, de ligging ten opzichte het huidige dijktracé en de aansluiting van landschappelijke structuren.

In deel B van dit MER is het beleidskader, de huidige en autonome ontwikkeling en de beoordelingsmethodiek voor dit thema samengevat beschreven in respectievelijk de Hoofdstukken 14, 15 en 16. Hier is per aspect uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort.

Tabel 8-1 Onderzoekmethodiek voor het thema dijktracé en inpassing

Aspecten	Criteria
Schaal en continuïteit profiel	Mate waarin de versterkte dijk herkenbaar is als continue 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 huidig dijktracé
Aansluiting bij landschappelijke structuren	Effect op historisch landschappelijke structuren

### 8.2 Schaal en continuïteit

#### 8.2.1 Effecten aanlegfase

Effecten op schaal en continuïteit in de aanlegfase zijn niet van toepassing.

#### 8.2.2 Effecten gebruiksfase

De aan te leggen ondergrondse constructies (stalen of kunststof damwand en Soilmix heavescherm) tasten het huidige dijkprofiel niet aan. Er is dus geen verandering van de schaal en continuïteit van het dijkprofiel.

In het kader van de beheeropgave worden ingezakte taluds hersteld naar minimaal 1:3 (wanneer het talud steiler is dan 1: 2,7). Ook wordt een beheerstrook van vijf meter aangelegd. De aanpassingen aan de taluds worden als neutraal beoordeeld omdat er geen tot zeer minimale wijzigingen zijn in het dijkprofiel en de hoofdvorm van de dijk. Over 90% van de dijk geldt dit ook voor beheerstroken, omdat zowel binnen- als buitendijks de beheerstrook op maaiveld wordt aangelegd. Uitzondering hierop vormen de buitendijkse beheerstroken bij de Schalkwijkerbuitenwaard en de Moerbergse Waard, waar deze iets boven het maaiveld uitsteken in verband met de droogleggingseis. Echter vinden op het schaalniveau van de dijk geen aantastingen plaats van de schaal en continuïteit.

#### 8.2.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 8-2 Effecten Schaal en continuïteit

	Effecten schaal en continuïteit	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	N.v.t.	0
Locatie 3	N.v.t.	0
Locatie 4	N.v.t.	0
Locatie 6	N.v.t.	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	N.v.t.	0

### 8.3 Herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk

#### 8.3.1 Effecten aanlegfase

Effecten op de herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk in de aanlegfase zijn niet van toepassing.

#### 8.3.2 Effecten gebruiksfase

De aan te leggen ondergrondse constructies (stalen of kunststof damwand en Soilmix heavescherm) hebben geen invloed op de hoofdvorm van de dijk. De constructies resulteren niet in een verandering van de kruin, de taluds, de kruin- en teenlijn en bermen. Er is dus als gevolg hiervan geen effect op de herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk. Ook het herstellen van de ingezakte taluds en de aanleg van de beheerstrook hebben geen effect op de herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk. De aanpassingen zijn minimaal.

#### 8.3.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 8-3 Effecten Herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk

	Effecten herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	N.v.t.	0
Locatie 3	N.v.t.	0
Locatie 4	N.v.t.	0
Locatie 6	N.v.t.	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	N.v.t.	0

### 8.4 Ligging t.o.v. het huidige dijktracé

#### 8.4.1 Effecten aanlegfase

Effecten ligging ten opzichte van het huidig dijktracé in de aanlegfase zijn niet van toepassing.

#### 8.4.2 Effecten gebruiksfase

De aan te leggen ondergrondse constructies (stalen of kunststof damwand en Soilmix heavescherm) hebben geen invloed op de ligging van het huidige dijktracé. De locatie van de dijk inclusief bochten en knikpunten wordt in stand gehouden. Ook het herstellen van de ingezakte taluds en de aanleg van de beheerstrook hebben geen effect op de ligging van het huidige dijktracé.

#### 8.4.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase

Tabel 8-4 Effecten Ligging ten opzichte van het huidige dijktracé

	Effecten ligging t.o.v. het huidige tracé	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	N.v.t.	0
Locatie 3	N.v.t.	0
Locatie 4	N.v.t.	0
Locatie 6	N.v.t.	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	N.v.t.	0

## 8.5 Aansluiting bij landschappelijke structuren

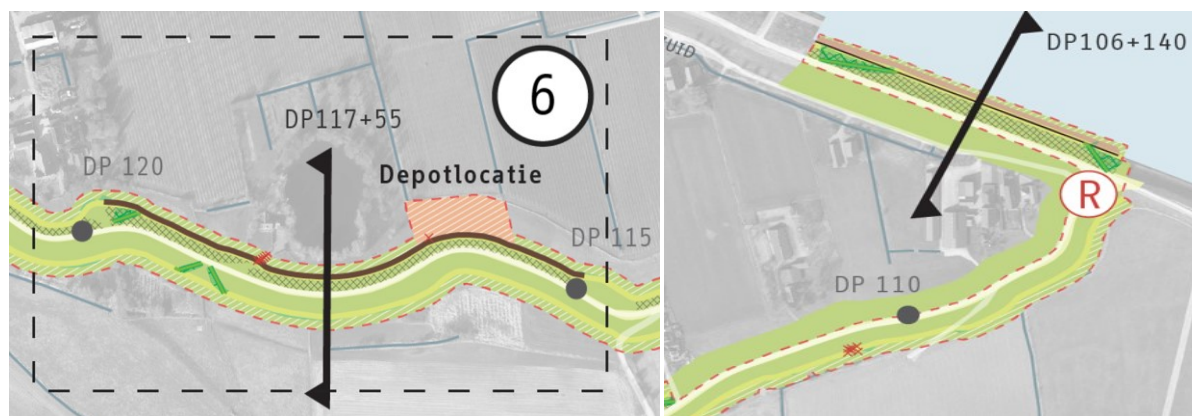
### 8.5.1 Effecten aanlegfase

Effecten op de aansluiting bij landschappelijke structuren in de aanlegfase zijn niet van toepassing.

### 8.5.2 Effecten gebruiksfase

De aan te leggen ondergrondse constructies (stalen of kunststof damwand en Soilmix heavescherm) tasten geen landschappelijke elementen aan. De waardevolle dijkstructuur blijft behouden en de constructies zijn na aanleg niet meer zichtbaar in het landschap. Er is derhalve geen effect op landschappelijke structuren.

Als gevolg van de aanleg van de beheerstrook moeten enkele bomen verwijderd worden. Het gaat om de bomen ter hoogte van locatie 6 en ter hoogte van dijkpaal 110 (zie Figuur 8.1). Het gaat om een klein aantal bomen op het gehele traject, waardoor er een zeer minimale aantasting is van de landschappelijke structuren en een neutrale score is gegeven.



Figuur 8.1 Locaties te verwijderen bomen

× Boom verwijderen

### 8.5.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase

Tabel 8-5 Effecten Aansluiting bij landschappelijke structuren

	Effecten aansluiting bij landschappelijke structuren	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	N.v.t.	0
Locatie 3	N.v.t.	0
Locatie 4	N.v.t.	0
Locatie 6	N.v.t.	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	N.v.t.	0

### 8.6 Overzicht effecten

De effecten van de dijkversterking Irenesluis – Culemborgse veer en de beheeropgaven op dijktracé en inpassing zijn gescoord in onderstaande tabel. Onder de tabel volgt een toelichting van de belangrijkste effecten.

Tabel 8-6 Totaaloverzicht effecten dijktracé en inpassing

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

Alles overziend zijn op het schaalniveau van de hele dijk geen aantastingen in de schaal en continuïteit van het dijkprofiel en ligging van de dijk, waardoor de herkenbaarheid van de hoofdvorm van de dijk en het huidige dijktracé in stand worden gehouden en daarmee niet veranderd. Ook worden er als gevolg van de aan te leggen ondergrondse constructies (stalen of kunststof damwand en Soilmix heavescherm) geen landschappelijke structuren aangetast. Als gevolg van het verwijderen van enkele bomen is het effect op de landschappelijke structuren minimaal.

### 8.7 Mitigerende maatregelen

Er zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.

## 9 Wonen werken en landbouw

### 9.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking langs het traject Irenesluis – Culemborgse Veer op wonen, werken en landbouw in het gebied.

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema wonen, werken en landbouw aangegeven. Er wordt ingegaan op effecten van ruimtebeslag op woningen en (agrarische) bedrijven, woongenot, landbouw, trillingshinder en geluidhinder.

In deel B van dit MER is het beleidskader, de huidige en autonome ontwikkeling en de beoordelingsmethodiek voor dit thema samengevat beschreven in respectievelijk de Hoofdstukken 14, 15 en 16. Hier is per aspect uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort.

Tabel 9-1 Onderzoekmethodiek voor het thema wonen, werken en landbouw

Aspecten	Criteria
Ruimtebeslag op gebouwen en percelen	Raken van woningen, bedrijfspanden en bijgebouwen incl. agrarische gebouwen en erven van overige bedrijven
Woongenot	Verandering afstand tussen woning en de dijk en de weg
Ruimtebeslag op agrarische percelen	Mate van raken agrarische percelen
Trillingshinder	Trillingen tijdens aanlegwerkzaamheden
Geluidhinder	Geluidscontouren tijdens werkzaamheden en eventueel na aanleg weg

### 9.2 Ruimtebeslag op gebouwen en percelen

#### 9.2.1 Effecten aanlegfase

In de aanlegfase ligt er een werkstrook van 10 meter breed aan beide zijde van de dijk. Hierdoor is het ruimtebeslag van de dijkversterking tijdens de aanlegfase op veel locaties langs de dijk 10 m breder aan weerszijde.

Bij de aanlegfase wordt geen bebouwing geraakt door het ruimtebeslag. Er staat één gebouw op de dijk, dit wordt beschouwd als een maatwerklocatie en tijdens de aanlegfase wordt hieromheen gewerkt. Verder kruist de werkstrook binnendijs enkele percelen die een woon-/werkbestemming hebben:

- Bij locatie 1 doorkruist de werkstrook meerdere percelen met een woon- of werkbestemming. Hoewel de gebruiksbeperking voor deze percelen minimaal is, loopt de werkstrook wel door twee tuinen van woningen die direct achter de dijk liggen.
- Voor locatie 3 geldt dat één perceel wordt geraakt door het ruimtebeslag, waarbij de werkstrook eveneens door de tuinen (gras) loopt. Daarnaast zit er maar 8 m ruimte tussen de bebouwing en de werkstrook, waardoor dit wel impact heeft.
- Op locatie 4 raakt de werkstrook 2 percelen, waarbij ook de tuinen van deze percelen worden getroffen. Bij 1 perceel doorkruist de werkstrook de tuin van de bewoners, waardoor dit zorgt voor gebruiksbeperking van de tuin.
- Bij locatie 6 worden 2 percelen met een woon- of werkbestemming geraakt. Door de aanleg van de werkstrook moet op 1 perceel vier bomen langs de oprit worden gekapt, wat een negatieve invloed heeft op het gebruik.
- Verder raakt de werkstrook bij het GOP waar geen waterveiligheidsopgave in totaal 5 percelen met een woon- of werkbestemming. De gebruiksbeperking het de hoeveelheid overlap met de percelen is erg klein.

### 9.2.2 Effecten gebruiksfase

Tijdens de gebruiksfase zijn de werkstroken niet meer aanwezig en is alleen het ruimtebeslag gelegen tussen (en inclusief) de beheerstroken relevant.

Bij de dijkversterking wordt geen bebouwing geraakt door het ruimtebeslag. Wel kruist het ruimtebeslag enkele percelen, wat impact kan hebben op de gebruiksbepierking:

- In de gebruiksfase raakt de beheerstrook bij locatie 1 de percelen, maar niet de tuinen. De impact op de gebruiksbepierking is kleiner dan in de aanlegfase.
- Bij locatie 3 wordt 1 perceel geraakt, waarbij de beheerstrook door de tuin lopen. Dit beperkt het gebruik, maar de beheerstrook komt verder weg te liggen van het huis waardoor de impact minder is.
- Op locatie 4 worden 2 percelen en hun tuinen geraakt. De beheerstrook loopt bij 1 perceel door de tuin, wat het gebruik beperkt.
- Bij het GOP zijn 2 percelen met een woon- of werkbestemming betrokken. Hier is de overlap klein, waardoor de beperking minimaal is.

### 9.2.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 9-2 Effecten Ruimtebeslag op gebouwen en percelen

Locaties	Effecten ruimtebeslag gebouwen en percelen	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	-	-
Locatie 3	--	-
Locatie 4	--	--
Locatie 6	--	-
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	-	-

## 9.3 Woongenot

### 9.3.1 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. Effecten op woongenot in de aanlegfase zijn derhalve niet van toepassing.

### 9.3.2 Effecten gebruiksfase

De wijzigingen aan de dijk als gevolg van de dijkversterking zijn nauwelijks zichtbaar en hebben geen effect op het woongenot van de bewoners. De constructies die aangebracht worden voor de waterveiligheid opgave bevinden zich ondergronds en kunnen niet het zicht veranderen en/of belemmeren. Er vindt geen verandering plaats in de afstand van de dijk tot de woningen. Daarnaast hebben de maatregelen van het GOP ook geen invloed op het woongenot.

### 9.3.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 9-3 Effecten Ruimtebeslag op woongenot

	Effecten woongenot	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	N.v.t.	0
Locatie 3	N.v.t.	0
Locatie 4	N.v.t.	0
Locatie 6	N.v.t.	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	N.v.t.	0

## 9.4 Ruimtebeslag op agrarische percelen

### 9.4.1 Effecten aanlegfase

Tijdens de aanlegfase kruisen de werkstroken op veel plekken verschillende agrarische percelen:

- Locatie 1 en 3 liggen geheel binnendijs en er grenzen alleen graslanden aan de dijk. Voor deze percelen geldt tijdelijke achteruitgang vanwege de werkstrook, maar dit zal de bedrijfsvoering niet veel belemmeren.
- Locatie 4 en 6 liggen ook binnendijs en er grenzen opnieuw alleen percelen met grasland aan de dijk. Echter, bevatten locatie 4 en 6 ook tijdelijke depots voor materialen en overlapt de werkstrook soms een groot deel van het perceel. Hierdoor wordt de bedrijfsvoering aangetast.
- Het GOP wordt zowel binnendijs en buitendijs uitgevoerd en de werkstroken hiervan kruisen zowel graslanden als andere soorten landbouw. Er zijn ook kleinere percelen waarvan een groot deel van het perceel overlapt met de werkstroken en depots van het GOP, waardoor bedrijfsvoering aangetast wordt.

### 9.4.2 Effecten gebruiksfase

De beheerstrook ligt op verschillende locaties op plekken die nu agrarisch zijn. Hierdoor is sprake van permanente ruimtebeslag als gevolg van de dijkversterking. Echter zijn veel locaties ook nu al in eigendom van HDSR. Er wordt voor de beoordeling gekeken naar de percelen die niet in eigendom zijn van HDSR:

- Locatie 1, 3, 4 en 6 liggen binnendijs en er grenzen alleen graslanden aan de dijk. Voor deze percelen geldt geen achteruitgang, omdat de eigenaren/gebruikers na de dijkversterking weer in gelegenheid worden gesteld om het gebruik voort te zetten. Wel gelden er beperkingen en gaat de grond tot de beheerstrook over naar HDSR.
- Het GOP wordt zowel binnendijs en buitendijs uitgevoerd. Buitendijs is het permanente ruimtebeslag al grotendeels eigendom van HDSR. Binnendijs kruist het permanente ruimtebeslag enkele agrarische percelen, maar dit zijn voornamelijk graslanden waarvoor geen achteruitgang geldt.

### 9.4.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase

Tabel 9-4 Effecten Ruimtebeslag op agrarische percelen

	Effecten ruimtebeslag agrarische percelen	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	-	0
Locatie 3	-	0
Locatie 4	--	0
Locatie 6	--	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	--	-

## 9.5 Trillingshinder

### 9.5.1 Effecten aanlegfase

Ten behoeve van de dijkversterking zijn trillingsberekeningen uitgevoerd (zie Bijlage 5). Onderstaand volgt een samenvatting van de resultaten.

Bij trillingsberekeningen kan onderscheid worden gemaakt tussen een invloedssfeer voor risico op schade en een invloedssfeer voor hinder tijdens de uitvoering van de werkzaamheden. Beide invloedssferen zijn bepaald op basis van berekeningen en weergegeven in onderstaande tabel.

In de berekeningen is voor het damwandzetten de beheerstrook van de dijk aangehouden. De exacte locatie van de damwand was ten tijde van het uitvoeren van de trillingsberekeningen nog niet bekend. Voor het grondwerk is het gehele werkgebied in het dijkvak gehanteerd.

Tabel 9-5 Overzicht kentallen bronnen

Trillingsbron	Invloedssfeer [m] 5% Risico op schade Monumentaal object (cat 2)	Invloedssfeer [m] 5% Risico op schade (cat 2)	Invloedssfeer [m] 5% Hinder (A1=0,4)
1 Rijden shovels / vrachtwagens / dumper op bouwweg	--	--	20 m
2 Grondwerk	8 m	3 m	43 m
3 Stalen damwand trillen (2000 kN)	35 m*	21 m*	102 m
4 Kunststof damwand trillen (1150 kN)	23 m*	13 m*	90 m
5 hydraulische kraan soilmixwand	--	--	22 m

\* gebaseerd op rapportage Fugro zoals is opgenomen in Bijlage 5 weergegeven

De invloedssfeer voor risico op schade is de afstand waarbij wordt voldaan aan de rekenwaarde van de grenswaarde voor een categorie 2 object. Dit zijn in goede staat verkerende gebouwen met een draagconstructie die bestaat uit metselwerk. Tevens is de invloedssfeer voor een monumentaal object weergegeven.

In tabel 9-5 is te zien dat de invloedssfeer voor risico op schade voor een categorie 2 object voor grondwerk 3 m is en die voor het trillen van stalen damwand 21 m. In de tabel zijn de invloedsafstanden voor een slagkracht van 2000 en 1150 kN weergegeven. Voor de monumentale gebouwen zijn factsheets opgesteld (bijlage 4) waarin de invloedssferen per monument zijn aangegeven.

De invloedssfeer voor hinder is de afstand waarbij voldaan wordt aan de A1 streefwaarde voor woningen (0,4) voor trillingen gedurende een korte periode. In tabel 9-5 is te zien dat de invloedssfeer voor hinder voor grondwerk 43 m is en die voor het trillen van damwand 102 m.

In onderstaande tabel zijn de aanwezige gebouwen en woningen binnen de invloedssfeer weergegeven. Een gebouw dat ook een monument is, is in onderstaande gebouw opgenomen in de kolom 'gebouw binnen invloedssfeer schade (cat. 2) monumentaal'. Deze objecten worden niet nogmaals meegenomen in de kolom 'gebouw binnen invloedssfeer schade (cat. 2)'. Deze objecten worden niet nogmaals meegenomen in de kolom 'gebouw binnen invloedssfeer schade (cat. 2)'.

Tabel 9-6 Aanwezige gebouwen en woningen binnen de invloedssfeer

	Aantal gebouwen binnen 150 m	waarvan woningen binnen 150 m	Gebouw binnen invloedssfeer schade (cat 2) monumentaal	Gebouw binnen invloedssfeer schade (cat 2)	Woning binnen invloedssfeer hinder
Locatie 1: damwand, kunststof staal	22	6	0	0	6
Locatie 3: damwand kunststof	20	5	1	0	2
Locatie 4: soilmix heavescherm, damwand staal	16	7	1	0	3
Locatie 6: soilmix heavescherm	13	3	0	0	2
<b>GOP</b>	<b>177</b>	<b>55</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>9</b>

In onderstaande tabel zijn de aanwezige gebouwen en woningen binnen de invloedssfeer weergegeven van de terugval optie constructies. De worstcase terugvaloptie voor trillingen is stalendamwand.

Tabel 9-7: Aanwezige gebouwen en woningen binnen de invloedssfeer van de terugval optie constructies

	Aantal gebouwen binnen 150 m	waarvan woningen binnen 150 m	Gebouw binnen invloedssfeer schade (cat 2) monumentaal	Gebouw binnen invloedssfeer schade (cat 2)	Woning binnen invloedssfeer hinder
Locatie 1 damwand staal	22	6	0	0	6
Locatie 3 damwand staal	20	5	1	0	2
Locatie 4 damwand staal	16	7	1	0	5
Locatie 6 damwand staal	13	3	1	0	3
<b>GOP</b>	<b>177</b>	<b>55</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>9</b>

Er liggen een beperkt aantal objecten binnen de invloedssfeer voor schade. Er liggen een relevant aantal woningen binnen de invloedssfeer voor hinder. Dit is zichtbaar gemaakt in de kaarten in Bijlage 5.

In tabel 9-8 is weergegeven voor hoeveel objecten of woningen er sprake is van een verhoogde kans op hinder. Het betreffen gebouwen die binnen de invloedssfeer van hinder liggen. Omdat hinder een tijdelijk effect is, is dit als negatief geclassificeerd. Daarnaast is aangegeven voor hoeveel objecten er sprake is van een verhoogde kans op schade. Dit is het geval wanneer een object binnen de invloedssfeer voor schade ligt. Aangezien schade blijvend is, is dit effect als "sterk negatief" geclassificeerd.

Tabel 9-8 Aantal objecten of woningen met verhoogde kans op hinder of schade

Locatie	Constructie	Aantal objecten of woningen binnen invloedssfeer		Beoordeling
		Verhoogde kans op hinder	Verhoogde kans op schade	
Locatie 1	VO: damwand kunststof, staal	6	0	-
Locatie 1	Terugval optie: damwand staal	6	0	-
Locatie 3	VO: damwand kunststof	2	0	-
Locatie 3	Terugval optie: damwand staal	2	1	--
Locatie 4	VO: soilmix heavescherm	3	1	--
Locatie 4	Terugval optie: damwand staal	5	1	--
Locatie 6	VO: soilmix heavescherm	2	0	-
Locatie 6	Terugval optie: damwand staal	3	1	--
GOP	-	9	1*	--

\*Dit gebouw ondervindt ook kans op hinder en schade bij locatie 4. De kans op hinder en schade zal groter zijn bij de waterveiligheidsopgave dan het uitvoeren van het GOP.

### 9.5.2 Effecten gebruiksfase

In de gebruiksfase vinden geen effecten plaats als gevolg van de dijkversterking. Trillingen kunnen ontstaan door zwaar verkeer over de weg op de dijk. Dat verandert niet als gevolg van de dijkversterking. Effecten in de gebruiksfase zijn derhalve niet beschouwd.

### 9.5.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 9-9 Effecten trillingshinder

	Effecten trillingshinder	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	-	n.v.t.
Locatie 3	--	n.v.t.
Locatie 4	--	n.v.t.
Locatie 6	--	n.v.t.
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	--	n.v.t.

Ter hoogte van locatie 1 is er voor 6 objecten sprake van een kans op tijdelijke hinder. Er is geen verhoogde kans op mogelijke schade. Omdat hinder tijdelijk is, is sprake van een negatief effect (-). Bij de locaties 3, 4, 6 en GOP maatregelen is sprake van de aanwezigheid van respectievelijk 1, 1, 1 en 1 woning waar een verhoogde kans op schade is. Hier liggen de woningen binnen de invloedssfeer voor schade. Dit is als sterk negatief beoordeeld (--). Hierbij is uitgaan van een worstcase situatie waarbij een stalen damwand wordt aangelegd. De effecten bij de aanleg van een kunststof damwand of heavescherm zijn minder negatief (zie tabel 9-7). De kans is groot dat niet gebruik wordt gemaakt van de worstcase terugvaloptie.

## 9.6 Geluidhinder

### 9.6.1 Relevante ingrepen in de aanlegfase

De (voor geluid) maatgevende activiteit op de 4 locaties (1, 3, 4 en 6) is het aanbrengen van een scherm / damwand. In onderstaande tabel is weergegeven wat op de diverse locaties de VO-keuze is, en wat de terugvaloptie.

Tabel 9-10 keuzes aanbrengen scherm / damwand

Locatie	VO keuze	Terugval optie
1	Kunststof damwand (met lokaal stalen damwand i.v.m. diepte)	Stalen damwand / Soilmix heave scherm
3	Kunststof damwand	Stalen damwand / Soilmix heave scherm
4	Soilmix heave scherm	Stalen damwand
6	Soilmix heave scherm	Stalen damwand

Van de bovengenoemde technieken is de geluidproductie (in volgorde van grootte) grofweg als volgt:

- Stalen damwand: Lw = 125 dB(A);
- Kunststof damwand: Lw = 120 dB(A);
- Heavescherm: Lw = 114 dB(A).

In de geluidberekeningen is uitgegaan van de worst case variant.

Het intrillen van damwanden geeft korte repeterende geluidstoten, we noemen dit impulsachtig geluid. Impulsachtig geluid is extra hinderlijk voor de omgeving, hierom wordt op de geluidsniveaus, voor toetsing, een correctie van +5 dB toegepast. Dit geldt niet voor het toepassen van een Heavescherm. Hierom worden in eerste instantie (worst case) de volgende uitgangspunten gehanteerd:

Locatie 1: Stalen damwand;  
 Locatie 3: Stalen damwand;  
 Locatie 4: Stalen damwand;  
 Locatie 5: Stalen damwand.

#### Grondwerk

Overige grondwerkzaamheden zoals frezen, ontgraven en verwerken van grond vindt plaats bij alle dijkvakken. Als beheermaatregelen worden taludmaatregelen genomen (herprofilering verflauwing of herstel) en op- en afritten worden aangepast.

Grondwerk wordt uitgevoerd langs de gehele dijk. Van belang zijn de voertuigen die, verdeeld over een dag, op korte afstand van een ontvangerlocatie aanwezig zijn. Dit zijn typisch:

- 1 bulldozer / graafmachine (LWR = 106 dB(A)),
- 1 hydraulische kraan (LWR = 105 dB(A));
- 1 dumper / shovel (LWR = 105 dB(A));
- 1 tractor (LWR = 104 dB(A));
- 1 stationaire vrachtwagen (LWR = 92 dB(A)).

De uitvoering van de werkzaamheden vindt plaats overdag (tussen 07:00 uur en 19:00 uur). Omdat het materieel niet volcontinu in bedrijf is, is voor de meeste geluidsbronnen een effectieve bedrijfsduur van 50% aangenomen (ten opzichte van een werkdag van 8 uur). Met deze uitgangspunten zijn berekeningen uitgevoerd. De berekeningen zijn uitgevoerd voor ontvangerlocaties op een hoogte van 5 m.

Geluidscontouren zijn berekend tot 55 dB(A)

Onder deze waarde neemt de mate van geluidhinder af, maar het geluid kan, afhankelijk van het lokale achtergrondniveau, nog wel hoorbaar zijn. De omvang van het aandachtsgebied is daarmee afhankelijk van de aard en grootte van de aanwezige geluid producerende bronnen.

De waarde van 55 dB(A) is gekozen vanwege het ter plaatse heersende referentieniveau van het omgevingsgeluid, en het feit dat de werkzaamheden tijdelijk van aard zijn. Het gebied is overwegend landelijk van karakter, met plaatselijk verhogingen van het geluidsniveau, veroorzaakt door wegverkeer op de Lekdijk en de A27 en scheepvaart op de Lek.

Het achtergrondgeluidsniveau ter plaatse is ingeschat op circa 45 à 50 dB(A). Een geluidsbelasting van 55 dB(A) zal ten opzichte van dit achtergrondniveau hoorbaar zijn, maar wordt, gezien de tijdelijke aard van de werkzaamheden en het plaatsvinden in de dagperiode, als acceptabel beschouwd.

Er zijn in de provinciale omgevingsverordening geen stiltegebieden aangewezen die zich bevinden ter hoogte van de beoogde dijkversterking. Hiermee dient derhalve geen rekening te worden gehouden.

### 9.6.1 Effecten aanlegfase

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

Tabel 9-11 Reikwijdte geluidscontouren

Activiteit	Reikwijdte geluidscontouren [m]					
	55 dB(A)	60 dB(A)	65 dB(A)	70 dB(A)	75 dB(A)	80 dB(A)
Stalen Damwand aanbrengen	530	340	230	160	90	55
Kunststof Damwand aanbrengen	310	225	155	90	55	25
Heavescherm	120	75	35	20	10	
Grondwerk	85	60	35	20	12	7

Aan de hand van bovenstaande tabel en de ligging van de woningen kan nu voor elk dijkvak de effect score worden ingevuld, zie onderstaande tabel.

Tabel 9-12 Beoordeling aanlegfase

Dijkvak			Damwand aanbrengen		Grondwerk		Totaal	
Locatie	Afstand tot woningen [m]	Aantal woningen	Geluidsbelasting in dB(A)	Score	Geluidsbelasting in dB(A)	Score	Score af-stand NNN	Totaal Score
1	30	<10	<80	-	<65	-	-	-
3	25	<10	<85	--	<65	-	-	-
4	10	<10	<85	--	<70	-	-	-
6	50	<10	<75	-	<60	0	-	-
GOP maatregelen	5	Ca 100	nvt	nvt	<80	-	-	-

Uit de beoordeling blijkt dat de scores - - tot 0 bedragen (sterk negatief tot verwaarloosbaar effect). Deze scores worden bepaald door:

- de woningen (beperkt in getal) die op minder dan 100 m afstand van de werkzaamheden zijn gelegen. Hierbij zijn met name de woningen Lekdijk west 39 en Lekdijk west 53 van belang, die op (zeer) korte afstand is gelegen.
- Het NNN-gebied dat op minder dan 20 m afstand van de woningen is gelegen.

Geadviseerd wordt bij de woningen Lekdijk west 39 en Lekdijk west 53 mitigerende maatregelen toe te passen bij de heiwerkzaamheden (zie Paragraaf 9.8). Bij deze woningen is tijdens de heiwerkzaamheden, met de gehanteerde uitgangspunten, sprake van een sterk negatief effect. Tevens wordt verwacht dat niet voldaan wordt aan de (standaard) geluidvoorschriften uit het Bbl. Op de andere locaties en bij de grondwerkzaamheden worden mitigerende maatregelen niet noodzakelijk geacht. Hier is de geluidsbelasting lager dan 80 dB(A). In de berekeningen is uitgegaan van het toepassen van BBT, voor de overige locaties is nergens sprake van een sterk negatief effect. Er treedt weliswaar hinder op, maar vanwege het tijdelijke karakter, en het feit dat dit alleen in de dagperiode het geval is, achten wij deze hinder niet onduelbaar.

### 9.6.2 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. Effecten in de gebruiksfase zijn derhalve niet beschouwd.

### 9.6.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 9-13 Effecten geluidhinder

	Effecten geluidhinder	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	-	n.v.t.
Locatie 3	-	n.v.t.
Locatie 4	-	n.v.t.
Locatie 6	-	n.v.t.
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	-	n.v.t.

## 9.7 Overzicht effecten

De effecten van de dijkversterking Irenesluis – Culemborgse veer en de beheeropgaven op wonen, werken en landbouw zijn gescoord in onderstaande tabel. Onder de tabel volgt een toelichting van de belangrijkste effecten.

Tabel 9-14 Totaaloverzicht effecten wonen, werken en landbouw

Wonen, werken en landbouw	Effecten dijkversterking (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Ruimtebeslag op gebouwen en percelen	--	-	--	-
Woongenot	N.v.t.	0	N.v.t.	0
Ruimtebeslag op agrarische percelen	--	0	--	-
Trillingshinder	--	N.v.t.	--	N.v.t.
Geluidhinder	-	N.v.t.	-	N.v.t.

In de aanlegfase worden er geen gebouwen geraakt, wel is er sprake van **ruimtebeslag op percelen** door de aanleg van de werkstrook. Dit zorgt bij enkele percelen voor tijdelijke gebruiksbepalingen van de tuin (--). In de gebruiksfase wordt eveneens geen gebouwen geraakt. Wel wordt door de beheerstrook percelen woon- of werkpercelen geraakt. Echter is er geen sprake van gebruiksbepalingen (-).

Er is geen sprake van effect op het **woongenot** van de bewoners. Het zicht wordt niet veranderd of bemmerd en er vindt geen verandering plaats in de afstand van de dijk tot de woningen (0).

Tijdens de aanlegfase kruisen de werkstroken op veel plekken **agrarische percelen**, waardoor de bedrijfsvoering soms tijdelijk kan worden aangetast. Daarnaast is er ook sprake van permanent **ruimtebeslag** als gevolg van de beheerstroken. Omdat eigenaren / gebruikers na de dijkversterking weer in de gelegenheid worden gesteld om het gebruik voort te zetten is het effect klein (-). Wel is er sprake van beperkingen op het gebruik.

Tijdens de aanlegfase is er ter hoogte van de locatie 3, 4, 6 en GOP maatregelen sprake van een verhoogde kans op schade als gevolg van **trillingen**. Er liggen in totaal 6 woningen binnen de invloedssfeer voor schade (uitgaande van de worstcase situatie wanneer stalen damwanden worden aangelegd). Dit is als sterk negatief beoordeeld (- -).

Voor **geluid** blijkt dat het effect van de werkzaamheden voor de omgeving (huizen en natuurgebied) bij de relevante dijkvakken klein is (score -). Alleen bij de woningen Lekdijk west 39 (ter hoogte van locatie 4) en Lekdijk west 53 (ter hoogte van locatie 3) wordt geadviseerd mitigerende maatregelen toe te passen bij de heiwerkzaamheden. Bij deze woningen is tijdens de heiwerkzaamheden, met de gehanteerde worstcase uitgangspunten, sprake van een zeer negatief effect (- -).

## 9.8 Mitigerende maatregelen

Onderstaand wordt ingegaan op de mitigerende maatregelen voor geluid en trillingen.

### Geluid

Uitgaande van een worstcase situatie (aanbrengen stalen damwand) wordt geadviseerd om bij de woningen Lekdijk west 39 en Lekdijk west 53 mitigerende maatregelen toe te passen bij de heiwerkzaamheden. Dit kan betreffen het toepassen van een kunststof damwand of (nog beter) een heavescherm. Aanvullend kan overwogen worden een geluidscherm te plaatsen. Tevens wordt geadviseerd hier monitoring (geluidsmetingen) te laten plaatsvinden. Bij deze woningen is tijdens de heiwerkzaamheden, met de gehanteerde uitgangspunten, sprake van een sterk negatief effect (- -). Tevens wordt verwacht dat niet voldaan wordt aan de (standaard) geluidvoorschriften uit het Bbl.

Op de andere locaties en bij de grondwerkzaamheden achten wij het treffen van mitigerende maatregelen niet noodzakelijk. In de berekeningen is uitgegaan van het toepassen van BBT, voor de overige locaties is nergens sprake van een sterk negatief effect. Er treedt weliswaar hinder op, maar vanwege het tijdelijke karakter, en het feit dat dit alleen in de dagperiode het geval is, achten wij deze hinder niet onduelbaar.

### Trillingen

Voor het trillingsonderzoek is een worst case benadering gevolgd voor de effect bepaling. Aangezien er een relevant aantal woningen binnen de invloedssfeer voor hinder liggen zal op een later moment mogelijk ontheffing conform Artikel 7.23 van het Bbl moeten worden aangevraagd.

Bij woningen binnen de invloedssfeer voor risico op schade door trillingen wordt een bouwkundige nulopname verricht voorafgaand aan de werkzaamheden. Tijdens de werkzaamheden zullen voor de woningen die binnen de invloedssfeer voor risico op schade liggen selectief trillingsmetingen worden uitgevoerd. In het monitoringsplan worden signalerings- en alarmwaarden omschreven gebaseerd op de schadegrenswaarden 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 een latere fase, nadat alle projectkeuzes, in te zetten technieken en planning keuzes zijn gemaakt dient een meer gedetailleerd vervolgonderzoek trillingen op woningniveau te worden uitgevoerd. Er dienen dan trillingsarmere mitigerende technieken zoals bijvoorbeeld damwand drukken (silent piler) te worden overwogen en te worden getoetst aan het best beschikbare techniek (BBT) criterium. Hierbij zal de mitigatie per woning worden bepaald. Een optie is om niet uit te gaan van de terugval optie (damwand staal), maar van een Soilmix heave scherm. De verwachting is dat er met het toepassen van deze mitigatie geen verhoogde kans op schade is voor bouwkundige objecten.

## 10 Recreatie en verkeer

### 10.1 Inleiding

Dit Hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking langs het traject Irenesluis – Culemborgse Veer op recreatie en verkeer in het gebied.

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema recreatie en verkeer aangegeven. Er wordt ingegaan op effecten op recreatieve mogelijkheden en routes, horeca en verblijfsfuncties, verkeersveiligheid en bereikbaarheid/verkeersafwikkeling

In deel B van dit MER is het beleidskader, de huidige en autonome ontwikkeling en de beoordelingsmethodiek voor dit thema samengevat beschreven in respectievelijk de Hoofdstukken 14, 15 en 16. Hier is per aspect uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort.

Tabel 10-1 Onderzoekmethodiek voor het thema recreatie en verkeer

Aspecten	Criteria
Recreatieve mogelijkheden en routes	Effect op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen).
Horeca en verblijfsfuncties	Effect op horeca en verblijfsfuncties
Verkeersveiligheid	Effect op verkeersveiligheid (mate van "natuurlijk sturen, helling opritten en steilheid talud)
Bereikbaarheid/verkeersafwikkeling	Effect op doorstroming en effect op bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven (incl. agrarische bedrijven) en hulpdiensten

### 10.2 Recreative mogelijkheden en routes

#### 10.2.1 Effecten aanlegfase

Als gevolg van de uitvoering van de dijkversterking ontstaat tijdelijke hinder voor recreatief verkeer. Zo kan het verkeer bijvoorbeeld worden tegengehouden in het kader van het kunnen uitvoeren van het werk en garanderen van verkeersveiligheid ter plaatse. Ook kan het zijn dat de dijkweg tijdelijk wordt afgesloten. Daarnaast kan de reistijd toenemen als gevolg van omleidingen of omdat er wordt gewerkt in de nabijheid van de weg. Ook de bereikbaarheid van bijvoorbeeld de Schalkwijker Buitenwaard of de Bosscherwaarden kan belemmerd worden voor de wandelrecreant. Ook als gevolg van de aanlegwerkzaamheden van het GOP ontstaan deze belemmeringen. Omdat tijdelijke, maar langdurige hinder niet uit te sluiten is, is er sprake van een tijdelijke afname van de kwaliteit van recreatieve mogelijkheden.

#### 10.2.2 Effecten gebruiksfase

De dijkversterking tast de recreatieve mogelijkheden en routes van de dijk niet aan; bestaande recreatieve routes en mogelijkheden blijven behouden. Wel is er sprake van een lichte verbetering voor recreatief gebruik als gevolg van het GOP. Met het toevoegen van een buitendijkse beheerstrook die als struinp pad kan worden aangemerkt, nemen de recreatieve mogelijkheden toe. Op dit traject zijn met name de gebieden buitendijks interessant voor de recreant. Er kan worden gewandeld door de Schalkwijker Buitenwaard en de Bosscherwaarden, met de oude steenfabriek als landmark en recreatief punt. De struinline route zorgt dat recreatieve gebieden beter verbonden worden in een wandelnetwerk met recreatieve punten in de omgeving. Dit wordt als positief beoordeeld.

#### 10.2.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 10-2 Effecten recreatieve mogelijkheden en routes

	Effecten recreatieve mogelijkheden en routes	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	--	0
Locatie 3	--	0
Locatie 4	--	0
Locatie 6	--	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	--	+

### 10.3 Horeca en verblijfsfuncties

#### 10.3.1 Effecten aanlegfase

Volgens het omgevingsplan van gemeente Wijk bij Duurstede en Houten zijn er geen horeca- en recreatieve verblijfsgelegenheden aanwezig direct langs het tracé van dijkversterking ICU.

Net ten oosten van locatie 4, is een locatie waar de Veer Beusichem vertrekt. Aan de zuidkant van de Lek zijn een horecagelegenheid en camping aanwezig, welk vanaf de noordkant van de Lek direct bereikbaar is met de veerpont. Tijdens het aanbrengen van de constructies ter hoogte van locatie 4, alsmede het realiseren van de GOP maatregelen kan het voorkomen dat de veerpont minder goed bereikbaar is, dit kan indirect ook effect hebben op de bereikbaarheid van de horecagelegenheid en camping. Deze zijn echter ook nog bereikbaar via een alternatieve route.

#### 10.3.2 Effecten gebruiksfase

Volgens het omgevingsplan van gemeente Wijk bij Duurstede en Houten zijn er geen horeca- en verblijfsgelegenheden aanwezig langs het tracé van dijkversterking ICU. Daarnaast wordt de versterking voornamelijk uitgevoerd met constructies in de dijk, waardoor de versterking minimaal impact zal hebben op de locatie van eventuele horeca en/of recreatieve verblijfsfuncties. Ook de maatregelen in het kader van het GOP hebben geen effect op bestaande horeca en verblijfsfunctie. Daarnaast is er geen impact op andere aspecten die invloed hebben op de bedrijfsvoering, zoals bereikbaarheid of ruimtelijke context.

#### 10.3.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 10-3 Effecten horeca en verblijfsfuncties

	Effecten horeca en verblijfsfuncties	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	0	0
Locatie 3	0	0
Locatie 4	-	0
Locatie 6	0	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	-	0

### 10.4 Verkeersveiligheid

#### 10.4.1 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 en het GOP scoren daarom licht negatief (-).

#### 10.4.2 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 in de nieuwe situatie min of meer terugkomt. Op drie locaties wordt de oprit naar de dijk iets aangepast. Dit zorgt lokaal voor lichte verbetering van de verkeersveiligheid en de bereikbaarheid.

Daarnaast worden de wegbermen waar graafwerkzaamheden plaatsvinden in de uitvoering (zowel gerelateerd aan de waterveiligheids- als aan de beheermaatregelen) mogelijk verstevigd door middel van grasbetonstenen. Het doel hiervan is tweeledig. In het kader van waterkerende werking is het niet toegestaan om gaten in de berm op te vullen met granulaat omdat dit de waterkerende functie aantast. Ook vormen gaten en sporen in de berm langs de weg een verkeersveiligheidsrisico, met name voor tweewielers. Men kan ten val komen en wanneer er grond uit de berm op de weg terecht komt kan dit ook leiden tot ongelukken. Met het mogelijk aanbrengen van een strook met grasbetonstenen kan men veilig kortstondig uitwijken naar de berm voor een groot voertuig en worden gevaarlijke bermen voorkomen. Hierdoor ontstaat er een positief effect ten opzichte van de referentiesituatie (+).

#### 10.4.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 10-4 Effecten verkeersveiligheid

	Effecten verkeersveiligheid	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	-	+
Locatie 3	-	+
Locatie 4	-	+
Locatie 6	-	+
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	-	+

### 10.5 Bereikbaarheid/verkeersafwikkeling

#### 10.5.1 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 zijn omleidingsroutes beschikbaar. De dijk blijft altijd bereikbaar voor bestemmingsverkeer en hulpdiensten.

Door de tijdelijke omleiding en de afsluitingen zal de bereikbaarheid en verkeersafwikkeling tijdens de aanlegfase (licht) verslechteren. Alle locaties waar waterveiligheidsmaatregelen genomen worden, alsmede het realiseren van de GOP maatregelen scoren daarom negatief (--).

#### 10.5.2 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. Er wordt als gevolg van de dijkversterking of de GOP maatregelen geen toename van verkeer verwacht.

#### 10.5.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 10-5 Effecten bereikbaarheid / verkeersafwikkeling

	Effecten bereikbaarheid/verkeersafwikkeling	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	--	0
Locatie 3	--	0
Locatie 4	--	0
Locatie 6	--	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	--	0

## 10.6 Overzicht effecten

De effecten van de dijkversterking Irenesluis – Culemborgse veer en de beheeropgaven op recreatie en verkeer zijn gescoord in onderstaande tabel. Onder de tabel volgt een toelichting van de belangrijkste effecten.

Tabel 10-6 Totaaloverzicht effecten recreatie en verkeer

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

Er zijn met name negatieve effecten op recreatie en verkeer te verwachten tijdens de aanlegfase van de dijkversterking en beheermaatregelen. Door de uitvoering ontstaat tijdelijk hinder voor (recreatief) verkeer als gevolg van mogelijke wegafsluitingen en/of tijdelijke omleidingen. Dit heeft een negatief effect op **recreatieve mogelijkheden en routes** (- -). Ook de **bereikbaarheid** neemt hierdoor tijdelijk af (- -), evenals de **verkeersveiligheid** (-). In de gebruiksfase zijn er enkel positieve of geen effecten te verwachten (+ of 0). De positieve effecten hangen samen met het toevoegen van een beheerstrook die als struinp pad kan worden aangemerkt en het verstevigen van de wegbermen (daar waar gegraven wordt) met grasbetonstenen. Dat is positief voor de verkeersveiligheid.

## 10.7 Mitigerende maatregelen

Om negatieve effecten te mitigeren zijn de volgende maatregelen denkbaar.

### Recreatieve mogelijkheden en routes

Om de negatieve effecten op recreatieve routes in de aanlegfase te mitigeren kan gedacht worden aan de volgende maatregelen:

- Aan- en afvoer van materieel vanaf het water om aantal transportbewegingen over de dijk te minimaliseren
- Werken vanaf een werkweg en niet vanaf de weg zelf, zodat de dijk open kan blijven voor verkeer.

Bovenstaande uitgangspunten dienen in het verkeers- en bereikbaarheidsplan te worden geborgd en verder worden uitgewerkt. Dit plan wordt door de aannemer opgesteld voorafgaande aan realisatie.

### Horeca en verblijfsfuncties

Door tijdens de dijkversterkingswerkzaamheden zo veel als mogelijk vanaf de werkstrook te werken blijft het effect op de bereikbaarheid van het veer, en daarmee de horeca en camping ten zuiden de Lek, beperkt.

### **Verkeersveiligheid**

Bij werkzaamheden aan de weg is het belangrijk om de verkeersveiligheid te waarborgen. Dit kan door middel van verschillende mitigerende maatregelen:

- Verkeersborden en signalering: Duidelijke en tijdige plaatsing van verkeersborden en signalering om weggebruikers te informeren over de werkzaamheden en omleidingsroutes.
- Afzettingen: Gebruik van fysieke afzettingen, zoals barrières en hekken, om het werkgebied af te bakenen en te zorgen voor een scheiding tussen verkeer en werklieden.
- Verkeerslichten: Aanpassing van verkeerslichten om de verkeersstroom te regelen en vertragingen te minimaliseren.
- Snelheidsbeperkingen: Instellen van tijdelijke snelheidsbeperkingen in de omgeving van de werkzaamheden.
- Verlichting: Goede verlichting van het werkgebied, vooral tijdens de donkere uren.

### **Bereikbaarheid**

Door tijdens de dijkversterkingswerkzaamheden zo veel als mogelijk vanaf de werkstrook te werken blijft het effect op de bereikbaarheid van het verkeer beperkt en blijven het aantal en de duur van afsluitingen beperkt. Wanneer een afsluiting toch noodzakelijk is voor de uitvoering van het project kan er in het kader van recreatie voor gekozen worden om afsluitingen in het weekend, met feestdagen en in de vakanties te voorkomen. Zo kan het effect op recreanten worden beperkt.

Daar waar binnen valbereik van verblijfsfuncties wordt gewerkt worden deze gevraagd tijdelijk de werkzaamheden te staken. De verblijfsfuncties komen hiervoor in aanmerking van een compensatieregeling.

# 11 Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid

## 11.1 Inleiding

Dit Hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking langs het traject Irenesluis – Culemborgse Veer op beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid.

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid aangegeven.

In deel B van dit MER is het beleidskader, de huidige en autonome ontwikkeling en de beoordelingsmethodiek voor dit thema samengevat beschreven in respectievelijk de Hoofdstukken 14, 15 en 16. Hier is per aspect uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort.

Tabel 11-1 Onderzoekmethodiek voor het thema beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid

Aspecten	Criteria
Beheerbaarheid	Gemak om te beheren en onderhouden Inspecteerbaarheid (regulier en bij crisis)
Uitbreidbaarheid	Mate waarin uitbreiding mogelijk is
Uitvoerbaarheid	Hoe complex (logistiek en ervaring) is de uitvoering? Past de uitvoering in de beschikbare tijd?

## 11.2 Beheerbaarheid

### 11.2.1 Effecten aanlegfase

Er is geen sprake van effecten met betrekking tot beheerbaarheid in de aanlegfase.

### 11.2.2 Effecten gebruiksfase

Als onderdeel van de waterveiligheidsopgave worden bij scopelocaties verticale constructies aangebracht in de binnenzijde van de dijk. In totaal worden er 3 soorten constructies toegepast: stalen damwanden, kunststof damwanden en een Soilmix scherm. Bij de locaties is gekozen om zoveel mogelijk dezelfde soort constructie toe te passen langs het gehele traject. Bij locatie 1 en 4 worden 2 soorten constructies toegepast.

Bij locaties 1 en 3 worden stalen- en kunststof damwanden toegepast. Uit de variantenstudie blijkt dat deze minimale onderhoudsinspanning en inspectie nodig hebben onder dagelijkse en maatgevende omstandigheden. De beheerbaarheid wordt dus niet beïnvloed door deze constructies. Bij locatie 4 en 6 wordt een Soilmix scherm toegepast. Hierbij is monitoring noodzakelijk door degradatie, maar de onderhoudsinspanning blijft minimaal. Voor deze constructie is dus een lichte toename van inspectie noodzakelijk, maar de beheerbaarheid blijft gelijk.

Vanuit het GOP worden op veel plekken de ingezakte hellingen van de taluds hersteld naar een rechte 1:3 helling. Daarnaast worden ook de beheerstroken hersteld aangelegd onder een helling voor betere afwatering. Deze maatregelen komen de beheerbaarheid van de dijk ten goede. Bij de locaties met een waterveiligheidsopgave worden de maatregelen van het GOP ook toegepast en gelijk meegenomen in de dijkversterking.

### 11.2.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 11-2 Effecten beheerbaarheid: gemak om te beheren en onderhouden

	Effecten beheerbaarheid	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	n.v.t.	0
Locatie 3	n.v.t.	0
Locatie 4	n.v.t.	0
Locatie 6	n.v.t.	0
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	n.v.t.	+

Tabel 11-3 Effecten beheerbaarheid: Inspecteerbaarheid (regulier en bij crisis)

Locaties	Effecten beheerbaarheid	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	n.v.t.	0
Locatie 3	n.v.t.	0
Locatie 4	n.v.t.	-
Locatie 6	n.v.t.	-
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	n.v.t.	+

## 11.3 Uitbreidbaarheid

### 11.3.1 Effecten aanlegfase

Er is geen sprake van effecten met betrekking tot uitbreidbaarheid in de aanlegfase.

### 11.3.2 Effecten gebruiksfase

De uitbreidbaarheid is afhankelijk van in hoeverre en hoe makkelijk in de toekomst een verhoging en/of versterking aangebracht kan worden, zonder dat de bestaande dijk in zijn geheel of gedeeltelijk moet worden afgebroken.

De mogelijkheid van uitbreiding hangt af van de toegepaste technieken bij de scopelocaties met een Waterveiligheid opgave. In totaal worden 3 soorten constructies toegepast: stalendamwanden, kunststofdamwanden en Soilmix schermen. Een stalendamwand is goed te verlengen en verwijderbaar indien nodig. De kunststofdamwanden zijn zeer moeilijk om te verlengen of aan te passen en Soilmix schermen zijn helemaal niet te verlengen of aan te passen (zie Variantenstudie).

De maatregelen van het GOP hebben geen invloed op de mogelijkheid van uitbreiding in de toekomst.

### 11.3.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 11-4 Effecten uitbreidbaarheid

	Effecten uitbreidbaarheid	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	n.v.t.	--
Locatie 3	n.v.t.	--
Locatie 4	n.v.t.	---
Locatie 6	n.v.t.	---
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	n.v.t.	0

## 11.4 Uitvoerbaarheid

### 11.4.1 Effecten aanlegfase

De uitvoerbaarheid is afhankelijk van de toe te passen techniek per locatie. Bij locatie 1 wordt een stalen en een kunststofdamwand aangelegd. Bij locatie 3 enkel een kunststofdamwand. Bij locatie 4 en 6 worden Soilmix schermen aangelegd, waarbij locatie 4 ook nog een stalendamwand heeft.

Volgens de Variantenstudie is de uitvoerbaarheid van de stalendamwanden over het algemeen goed en het meest positief ten opzichte van de andere constructies. Met de uitvoerbaarheid van kunststof damwanden is relatief voldoende ervaring, maar er blijft een risico op 'plankuitval' en beschadiging door zwaar heien. Daarnaast zijn beheersmaatregelen benodigd bij de realisatie, zoals voorbereiden met bentoniet om wrijving te verminderen. Daarom wordt deze techniek minder goed beoordeeld voor complexiteit van de uitvoering. Met de uitvoering van Soilmix heaveschermen is relatief weinig ervaring, maar de methodiek is vrij robuust. Een aandachtspunt bij het aanbrengen van het Soilmix heavescherm is de overtolige Soilmix die vrijkomt doordat er materiaal aan de bodem wordt toegevoegd. De hoeveelheid is afhankelijk van het type bodem. Bij cohesieve bodems komt meer vrij dan bij zanderige bodems. Bij een cohesieve bodem bedraagt de uitlevering ongeveer 30%.

De maatregelen van het GOP zijn het minst complex, waardoor deze de beste beoordeling krijgen op uitvoerbaarheid.

Naar verwachting past de uitvoeringsduur van de verschillende constructies binnen 2,5 jaar realisatietijd.

### 11.4.2 Effecten gebruiksfase

Er is geen sprake van effecten met betrekking tot uitvoerbaarheid in de gebruiksfase.

### 11.4.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheersmaatregelen. Ook is onderscheid gemaakt in effecten die plaatsvinden in de gebruiksfase dan wel aanlegfase.

Tabel 11-5 Effecten uitvoerbaarheid: Hoe complex (logistiek en ervaring) is de uitvoering?

	Effecten uitvoerbaarheid	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	-	n.v.t.
Locatie 3	-	n.v.t.
Locatie 4	0	n.v.t.
Locatie 6	0	n.v.t.
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	+	n.v.t.

Tabel 11-6 Effecten uitvoerbaarheid: Past de uitvoering in de beschikbare tijd?

Locaties	Effecten uitvoerbaarheid	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1	0	n.v.t.
Locatie 3	0	n.v.t.
Locatie 4	0	n.v.t.
Locatie 6	0	n.v.t.
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	0	n.v.t.

## 11.5 Overzicht effecten

De effecten van de dijkversterking Irenesluis – Culemborgse veer en de beheeropgaven op recreatie en verkeer zijn gescoord in onderstaande tabel. Onder de tabel volgt een toelichting van de belangrijkste effecten.

Tabel 11-7 Totaaloverzicht beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid

		Effecten dijkversterking (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
		Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Beheerbaarheid	Gemak om te beheren en onderhouden	N.v.t.	0	N.v.t.	+
	Inspecteerbaarheid (regulier en bij crisis)	N.v.t.	0	N.v.t.	+
Uitbreidbaarheid	Mate waarin uitbreiding mogelijk is	N.v.t.	--	N.v.t.	--
Uitvoerbaarheid	Hoe complex (logistiek en ervaring) is de uitvoering?	-	N.v.t.	-	N.v.t.
	Past de uitvoering in de beschikbare tijd?	0	N.v.t.	0	N.v.t.

Het herstellen van de ingezakte hellingen van de taluds en de aanleg en het herstel van de beheerstroken van het GOP hebben positieve effecten op de **beheerbaarheid** en inspecteerbaarheid van de dijk (+).

Er zijn voornamelijk negatieve effecten met betrekking tot toekomstige **uitbreidbaarheid**. Uitbreidbaarheid in de gebruiksfase is negatief (- -) beoordeeld. Dit komt doordat de kunststofdamwand en Soilmix beperkt uitbreidbaar of aanpasbaar zijn. Bovendien is de uitvoering van deze constructies relatief complex. Deze factoren zijn meegenomen in de afweging van de verschillende constructies. Desondanks wegen de voordelen van deze constructies zwaarder dan de nadelen.

De licht negatieve beoordeling (-) bij **uitvoerbaarheid** hangt samen met het risico op plankuitval, beschadiging door zwaar heien en benodigd voorboren met bentoniet bij kunststof damwanden.

### 11.6 Mitigerende maatregelen

Om negatieve effecten te mitigeren zijn de volgende maatregelen denkbaar:

#### Uitbreidbaarheid

De kunststofdamwanden en Soilmix schermen hebben negatieve effecten op de uitbreidbaarheid van de dijk omdat deze constructies niet of nauwelijks aangepast kunnen worden. Bij kunststofdamwanden kunnen de planken verwijderd worden mits aanvullende maatregelen getroffen worden zoals fluïderen. Voor Soilmix schermen is dit niet mogelijk en zal het scherm in zijn geheel afgegraven en afgebroken moeten worden. Hiervoor zijn geen mitigerende maatregelen mogelijk.

#### Uitvoerbaarheid - kunststofdamwand

De uitvoerbaarheid van de kunststofdamwanden heeft licht negatieve beoordeling in de aanlegfase, omdat er meer risico op 'plankuitval' door uit het slot lopen, meeslepende planken (niet op diepte), of beschadigingen door zwaar heien.

Een beheersmaatregel om voldoende indringdiepte van een damwand te bereiken is het verminderen van de schachtwrijving. Dit kan worden gerealiseerd door het beïnvloeden van de ondergrond. Een mogelijke methode is het toevoegen van water aan de bovenzijde van de damwand. Door de damwand in trilling te brengen, kan dit water langs de plank naar beneden stromen en zo de wrijving reduceren. Indien dit niet voldoende is, kan de ondergrond verder worden verweekt door middel van fluïderen, bijvoorbeeld met een spuitlans of door het aanbrengen van nozzles op de moederplank.

Een andere optie is het voorboren van het tracé. Hierbij wordt het tracé met een avegaar, gemonteerd aan een makelaerstelling, voorgeboord. Tijdens het voorboren wordt bentoniet toegepast om de boorgaten te stabiliseren. Zonder het toepassen van bentoniet bestaat het risico op piping langs de constructie als gevolg van de geroerde grond.

### **Uitvoerbaarheid – Soilmix**

De beschreven uitlevering in Paragraaf 11.4.1 moet gecentreerd blijven om vervuiling van een groter gebied te voorkomen. Mogelijke beheersmaatregelen zijn het verdiepen van de sleuf waarin de Soilmix gerealiseerd wordt. Hierdoor blijft het materiaal in de sleuf; bij een cohesieve ondergrond is dit echter onvoldoende opberging. In dat geval is tevens een greppel/sleuf langs de werkrimte benodigd.

Er zijn verschillende opties voor het hergebruik van vrijgekomen uitlevering. De verschillende toepassingsgebieden kunnen binnen de regelgeving voor het toepassen van grond/baggerspecie/grout onderverdeeld worden in drie gebieden binnen besluit bodemkwaliteit en het bouwstofbesluit:

1. Toepassen als grond (besluit bodemkwaliteit)
2. Toepassen als niet-vormgegeven bouwstof (bouwstoffenbesluit)
3. Toepassen als vormgegeven bouwstof (bouwstoffenbesluit)

Deze toepassingsgebieden hebben ieder een andere wetgeving als het gaat om de toepasbaarheid bij eventuele verontreinigingen. Respectievelijk dient voor categorie 1 een waterbodemonderzoek uitgevoerd te worden, voor categorie 2 een kolomproef en categorie 3 een diffusie-uitloogproef, om aan te tonen of het materiaal binnen de geldende wetgeving toepasbaar is. Per categorie moet op voorhand duidelijk zijn welke milieukundige en civieltechnische eigenschappen dienen te worden onderzocht/bekend dient te zijn om het materiaal te kunnen hergebruiken alvorens er labonderzoek wordt uitgevoerd.

Het meest voor de hand ligt dat de overtollige Soilmix wordt hergebruikt als niet-vormgegeven bouwstof. Dit betekent dat het materiaal zal uitharden en dat het als gebroken puin of granulaat kan worden ingezet in. In dit geval dient men een kolomproef te doen van een mix.

## 12 Duurzaamheid

### 12.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking langs het traject Irenesluis – Culemborgse Veer op duurzaamheid.

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema duurzaamheid aangegeven. Er wordt ingegaan op de effecten op milieukosten, emissies en circulariteit. De effecten op het duurzaamheidsthema biodiversiteit zijn meegenomen onder paragraaf 5.6 Biodiversiteit.

In deel B van dit MER zijn het beleidskader, de huidige en autonome ontwikkeling en de beoordelingsmethodiek voor dit thema samengevat beschreven in respectievelijk de Hoofdstukken 14, 15 en 16. Hier is per aspect uitgewerkt welk effect leidt tot welke beoordeling: wanneer iets een + of – scoort.

Voor de beoordeling zijn duurzaamheidsberekeningen uitgevoerd. De input hiervoor bestaat uit de materialen en de materieelinzet uit de hoeveelhedenramingen van het VO, die tevens de basis vormen voor de projectkosten. Deze berekeningen zijn uitsluitend uitgevoerd voor de VO keuzes zoals beschreven in Tabel 2-3, niet voor de terugvalopties. Wel is op basis van expert judgement toegelicht wat de potentiële impact van deze terugvalopties zou zijn.

De berekeningen zijn projectbreed uitgevoerd, maar bij de beoordeling is specifiek gefocust op de waterveiligheidslocaties, de maatregelen uit het GOP en de beheervoorzieningen. Duurzaamheid van algemene materialen en materieel ten behoeve van bijvoorbeeld bouwwegen, kabels en leidingen, hekwerken, dijkmeubilair en opritten zijn niet afzonderlijk meegenomen in de beoordeling, omdat deze voor het gehele project van toepassing zijn.

Tabel 12-1 Onderzoekmethodiek voor duurzaamheid

Aspecten	Criteria
Milieukosten	Milieukosten van de inzet materieel en materiaal
Emissies (CO <sub>2</sub> )	Emissies (CO <sub>2</sub> ) van de inzet materieel
Circulariteit	Mate van de circulariteit en hergebruik van de gebruikte materialen.

### 12.2 Milieukosten

#### 12.2.1 Effecten aanlegfase

De aanleg van een dijk vraagt in principe om een significante inzet van materiaal en materieel; dit heeft impact op het milieu. Deze impact kan inzichtelijk worden gemaakt door het berekenen van de milieukosten indicator (MKI). De hoeveelheid en het soort materiaal, en het soort materieel bepalen de milieukosten. Hiervoor zijn de hoeveelheden materiaal en in te zetten materieel omgezet in milieukosten. Er is hierbij onderscheid gemaakt tussen de verschillende waterveiligheidslocaties en de Maatregelen GOP en beheervoorzieningen. Hierbij zijn de productie- en bouwphase van materialen meegenomen. De resultaten zijn opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 12-2 Milieukosten aanlegfase

	MKI productie en bouwfasen per m1
Locatie 1: Kunststof damwand	€ 60,60
Locatie 3: Kunststof damwand	€ 50,04
Locatie 4: Soilmix heavescherm	€ 84,15
Locatie 6: Soilmix heavescherm	€ 65,78
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	€ 36,83

Het verschil in MKI per strekkende meter tussen locaties met dezelfde VO keuze wordt verklaard door verschillen in benodigde hoeveelheden materiaal en/of aanvullende opgaven op die locatie. Zo zijn voor locatie 1 langere damwanden nodig dan voor locatie 3, waardoor er een toename is in zowel het materiaalgebruik. Dit resulteert in een hogere MKI-waarde. Op locatie 4 moet bovendien oeverbescherming worden aangebracht, wat extra materiaal en materieelinzet vereist en daarmee eveneens leidt tot een hogere MKI. Dit verklaart het verschil met locatie 6.

De maatregelen voor de GOP en de beheervoorzieningen zijn positiever qua milieukosten dan de waterveiligheidsopgave. Deze vergelijking is echter niet geheel gelijkwaardig, omdat de omvang van de opgave voor deze onderdelen aanzienlijk kleiner en de aard van de werkzaamheden anders is.

Het inzetten van 40% elektrisch materieel leidt tot een beperkte reductie van de MKI, namelijk circa 2 tot 4%. De reductie zit namelijk alleen in de aanleg tijdens de bouwfase, terwijl er ook milieu impact is in de productiefase en het transport tijdens de bouwfase. Voor locatie 4 en 6 tevens dat het materieel voor het aanbrengen van Soilmix nog niet elektrisch beschikbaar is.

Indien locatie 1 en 3 terugvalt op soilmix heavescherm, leidt dit tot een lagere MKI en daarmee tot een positievere beoordeling voor milieukosten. Voor locaties 4 en 6 geldt dat het toepassen van een stalen damwand juist tot een aanzienlijk hogere milieukosten leidt.

### 12.2.2 Effecten gebruiksfase

De gebruiksfase van het project is niet beoordeeld, omdat de functie en het gebruik van het gebied na uitvoering van het project gelijk blijven aan de huidige situatie.

### 12.2.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen.

Tabel 12-3 Effecten milieukosten

	Effecten Milieukosten	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1: Kunststof damwand	-	n.v.t.
Locatie 3: Kunststof damwand	-	n.v.t.
Locatie 4: Soilmix heavescherm	- -	n.v.t.
Locatie 6: Soilmix heavescherm	-	n.v.t.
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	0	n.v.t.

## 12.3 Emissies (CO<sub>2</sub>)

### 12.3.1 Effecten aanlegfase

Omdat de Sterke Lekdijk als doelstelling heeft de 40% emissieloos uit te voeren is ook specifiek gekeken naar de emissies van de werkzaamheden. Binnen dit criterium is alleen gekeken naar de CO<sub>2</sub>-emissies. De stikstofemissies en de deposities waartoe die leiden zijn beschouwd in paragraaf 5.2 Natura 2000 gebieden.

Voor het bepalen van de emissies is gekeken naar het in te zetten materieel en het brandstof verbruik tijdens de bouwfase. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de verschillende waterveiligheidslocaties en de Maatregelen GOP en beheervoorzieningen. Gekozen materialen hebben ook CO<sub>2</sub>-emissies in de productiefase, maar deze impact is al weergegeven in de milieukosten (zie vorige paragraaf). De huidige verwachting is dat het inzetten van 40% elektrisch materieel voor de beoogde werkzaamheden haalbaar moet zijn.

De resultaten zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Tabel 12-4 Emissies per strekkende meter

	Kg CO <sub>2</sub> per strekkende meter
Locatie 1: Kunststof damwand	348
Locatie 3: Kunststof damwand	319
Locatie 4: Soilmix heavescherm	362
Locatie 6: Soilmix heavescherm	289
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	147

Het verschil in CO<sub>2</sub>-emissies per strekkende meter tussen locaties met hetzelfde VO-keuze wordt verklaard door verschillen in benodigde materieel en/of aanvullende opgaven op die locatie. Op locatie 4 moet oeverbescherming worden aangebracht, wat extra materieel vereist. Vandaar het verschil met locatie 6.

De maatregelen voor de GOP en de beheervoorzieningen scoren gunstiger dan de waterveiligheidsopgave. Deze vergelijking is echter niet geheel gelijkwaardig, omdat de omvang van de opgave voor deze onderdelen aanzienlijk kleiner en de aard van de werkzaamheden anders is.

Voor deze beoordeling zijn uitsluitend de emissies gerelateerd aan de bouwfase beschouwd. De inzet van 40% elektrisch materieel tijdens de aanlegfase van de bouwfase leidt tot een beperkte reductie van de CO<sub>2</sub>-emissies in de gehele bouwfase, geschat op circa 8–17%. Omdat elektrisch materieel niet wordt ingezet tijdens de transportfase van de bouwfase (transport van het materiaal naar de projectlocatie) blijft de reductie beperkt. Daarnaast veroorzaakt elektrisch materieel nog een geringe hoeveelheid CO<sub>2</sub>-emissie als gevolg van de elektriciteitsopwekking; deze bijdrage is echter relatief klein.

Indien op locatie 1 en 3 zou worden teruggevallen op de toepassing van Soilmix, kan de inzet van het materieel leiden tot lagere CO<sub>2</sub>-emissies. Voor locaties 4 en 6 geldt dat het toepassen van een stalen damwand juist tot een hogere CO<sub>2</sub>-emissies zouden leiden.

### 12.3.2 Effecten gebruiksfase

De gebruiksfase van het project is niet afzonderlijk beoordeeld, omdat de functie en het gebruik van het gebied na uitvoering van het project gelijk blijven aan de huidige situatie.

### 12.3.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen.

Tabel 12-5 Effecten emissieloos uitvoeren

	Effecten emissieloos uitvoeren	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1: Kunststof damwand	-	
Locatie 3: Kunststof damwand	-	n.v.t.
Locatie 4: Soilmix heavescherm	-	n.v.t.
Locatie 6: Soilmix heavescherm	0	n.v.t.
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	0	n.v.t.

## 12.4 Circulariteit

### 12.4.1 Effecten aanlegfase

Voor circulariteit in de aanlegfase is gekeken naar de hoeveelheid materialen die binnen het project worden toegepast. Om dit te bepalen, is beoordeeld welke materialen nodig zijn in het ontwerp en welk aandeel daarvan als circulair kan worden aangemerkt. Onder circulaire materialen worden materialen verstaan die afkomstig zijn uit eerdere toepassingen of materialen die hernieuwbaar zijn op een menselijke tijdschaal en duurzaam zijn geproduceerd. Daarbij is ook gekeken naar materialen die binnen het project zelf vrijkomen en opnieuw kunnen worden ingezet.

Daarnaast is onderzocht welk percentage van de toegepaste materialen aan het einde van de levensduur herbruikbaar is. Herbruikbare materialen zijn bouwproducten of bouwelementen die, al dan niet na bewerking, opnieuw kunnen worden gebruikt in dezelfde functie. Voor de circulariteit en daarmee samenhangende herbruikbaarheidspercentages is onderscheid gemaakt tussen de verschillende waterveiligheidslocaties en de maatregelen voor GOP en beheervoorzieningen. Op projectniveau (waterveiligheidslocaties, GOP-maatregelen, beheervoorzieningen, bouwwegen, kabels en leidingen, opritten en wegconstructies) is bovendien bepaald welk aandeel van de vrijkomende materialen binnen het project opnieuw kan worden ingezet.

De resultaten zijn zichtbaar in onderstaande tabel.

Tabel 12-6 % circulariteit, herbruikbaarheid en hoeveelheid materiaal

Locaties	% Circulariteit	% herbruikbaarheid bij einde levensduur	Hoeveelheid materialen (in tonnen) per strekkende meter
Locatie 1: Kunststof damwand	88%	98%	24
Locatie 3: Kunststof damwand	89%	98%	23
Locatie 4: Soilmix heavescherm	47%	96%	29
Locatie 6: Soilmix heavescherm	65%	93%	21
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	91%	97%	21

De circulariteits- en herbruikbaarheidspercentages van locatie 4 liggen lager dan die van de andere locaties, en bovendien is daar iets meer materiaal nodig. Dit komt vanwege het extra materiaal dat nodig is voor de oeverbescherming. Deze is nog niet helemaal uitgewerkt. Aangenomen wordt dat een groot deel van het zand dat eerst voor de rijbanen gebruikt wordt, later hergebruikt gaat worden bij de oeverbescherming.

Projectbreed bedraagt het herbruikbaarheidspercentage van het vrijkomende materiaal tijdens de uitvoering 83%. Dit betekent dat 83% van de massa van de materialen die volgens het ontwerp vrijkomen, binnen het project opnieuw kan worden gebruikt.

Wanneer wordt uitgegaan van een soilmix heavescherm bij locatie 1 en 3 is het mogelijk dat de circulariteit en herbruikbaarheidspercentages lager uitvallen. Dit is afhankelijk van de totale hoeveelheid benodigde materialen. Voor locaties 4 en 6 geldt dat de toepassing van een stalen damwand zorgt voor hogere circulariteits- en herbruikbaarheidspercentages.

### 12.4.2 Effecten gebruiksfase

De gebruiksfase van het project is niet beoordeeld. Materialen die gebruikt worden in de gebruiksfase zijn geen onderdeel van de circulariteitsberekeningen.

### 12.4.3 Beoordeling

Op basis van de effectbeschrijving is in onderstaande tabel een beoordeling toegekend. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de effecten van de dijkversterking per locatie en effecten van de beheermaatregelen.

Tabel 12-7 Effecten circulariteit

Locaties	Effecten circulariteit	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Locatie 1: Kunststof damwand	0	n.v.t.
Locatie 3: Kunststof damwand	0	n.v.t.
Locatie 4: Soilmix heavescherm	- -	n.v.t.
Locatie 6: Soilmix heavescherm	0	n.v.t.
Maatregelen GOP en beheervoorzieningen	0	n.v.t.

## 12.5 Overzicht effecten

De effecten van de dijkversterking Irenesluis – Culemborgse veer en de beheeropgaven milieukosten, emissies en circulariteit zijn gescoord in onderstaande tabel. Onder de tabel volgt een toelichting van de belangrijkste effecten.

Tabel 12-8 Totaaloverzicht effecten duurzaamheid

Recreatie en verkeer	Effecten dijkversterking (waterveiligheidsopgave)		Effecten dijkversterking plus beheeropgave	
	Score aanlegfase	Score gebruiksfase	Score aanlegfase	Score gebruiksfase
Milieukosten	-	N.v.t.	-	N.v.t.
Emissies (CO <sub>2</sub> )	-	N.v.t.	-	N.v.t.
Circulariteit	-	N.v.t.	-	N.v.t.

Overall scoort duurzaamheid negatief (-). De aanleg van de dijk vraagt om een significante inzet van materiaal en materieel. De milieukosten liggen op €37-80,- per strekkende meter. Ook is er sprake van een toename van emissies (CO<sub>2</sub>). Een groot deel van het materiaal is herbruikbaar, maar niet alles is circulair.

## 12.6 Mitigerende maatregelen

De inzet van 40% elektrisch materieel heeft een beperkte positieve invloed op zowel de MKI als de CO<sub>2</sub>-emissies in de bouwfase. Het verdient daarom aanbeveling te onderzoeken of een hoger percentage elektrisch materieel mogelijk is, evenals maatregelen om emissies uit transport te beperken, bijvoorbeeld door materialen van kortere afstand te betrekken.

Daarbij is het belangrijk te bepalen welke maatregelen de grootste impact hebben, of het realistisch is dat het benodigde materieel tegen de uitvoeringsperiode daadwerkelijk ontwikkeld én breed beschikbaar is, en wat de impact op de kosten hiervan is. Het merendeel van het momenteel beschikbare elektrische materieel is overigens al meegenomen in de berekening van de 40% inzet, waardoor verdere verhoging afhankelijk is van toekomstige marktontwikkeling en opschaling.

Daarnaast kan, waar mogelijk, worden ingezet op het gebruik van secundair zand, dat een lagere MKI heeft en beter aansluit bij circulaire doelstellingen. Er wordt nu al secundair zand toegepast maar mogelijk kan dit aandeel vergoot worden.

Wanneer op locatie 4 en 6 zou worden teruggevallen op stalen damwanden, leidt dit tot een hogere MKI-waarde. In dat geval kan worden onderzocht of duurzamer geproduceerde damwanden toepasbaar zijn, zoals warmgewalste damwanden die worden vervaardigd met hernieuwbare energie.

## 13 Conclusies

### 13.1 Totaalbeoordeling milieueffecten

In onderstaande tabel zijn de effecten van de dijkversterking in- en exclusief beheeropgave weergegeven voor de aanleg- en gebruiksfase. In Paragraaf 13.2 zijn de effecten per thema samengevat toegelicht.

In de tabel is zichtbaar dat er in de gebruiksfase geen tot licht negatieve effecten zijn als gevolg van de dijkversterking en maatregelen in het kader van het Groot Onderhoud Programma. Alleen de uitbreidbaarheid in de gebruiksfase is negatief (-) beoordeeld, omdat de kunststofdamwand en Soilmix beperkt uitbreidbaar of aanpasbaar zijn.

Effecten in de aanlegfase hangen grotendeels samen met ruimtebeslag als gevolg van de aanleg van een tijdelijke werkstrook van 10 meter breed aan beide zijde van de dijk, trillingshinder door aanleg van de constructies, tijdelijke beperkingen op het gebied van bereikbaarheid (voor recreanten) en de tijdelijke afname van biodiversiteit.

Tabel 13-1 Totaal overzicht milieueffecten

Thema's	Aspecten	Aanlegfase		Gebruiksfase	
		Dijkversterking	Dijkversterking incl. beheeropgave	Dijkversterking	Dijkversterking incl. beheeropgave
Natuur	Natura 2000 gebieden	0	0	0	0
	Natuurnetwerk Nederland	0	-	0	-
	Beschermde soorten	-	-	0	0
	Houtopstanden	-	-	N.v.t.	N.v.t.
	Biodiversiteit	--	--	0	0
	Kaderrichtlijn water	0	0	0	0
Watersysteem en bodem	Rivierkunde	0	0	0	0
	Grondwater	0	0	0	0
	Oppervlaktewater	0	-	0	-
	Bodemkwaliteit	0	+	N.v.t.	N.v.t.
Cultuurhistorie en archeologie	Monumenten	N.v.t.	N.v.t.	0	0
	Cultuurhistorische waarden	-	-	0	0
	Archeologische waarden	0	-	N.v.t.	N.v.t.
Dijktracé en inpassing	Schaal en continuïteit profiel	N.v.t.	N.v.t.	0	0
	Herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk	N.v.t.	N.v.t.	0	0
	Ligging t.o.v. huidige dijktracé	N.v.t.	N.v.t.	0	0
	Aansluiting bij landschappelijke structuren	N.v.t.	N.v.t.	0	0
Wonen werken en landbouw	Ruimtebeslag op gebouwen en percelen	--	--	-	-
	Woongenot	N.v.t.	N.v.t.	0	0
	Ruimtebeslag op agrarische percelen	--	--	0	-
	Trillingshinder	--	--	N.v.t.	N.v.t.
	Geluidhinder	-	-	N.v.t.	N.v.t.
Recreatie en verkeer	Recreatieve mogelijkheden en routes	--	--	0	+
	Horeca en verblijffuncties	0	-	0	0
	Verkeersveiligheid	-	-	+	+
	Bereikbaarheid/verkeersafwikkeling	--	--	0	0
Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitbreidbaarheid	Beheerbaarheid	N.v.t.	N.v.t.	0	+
	Gemak om te beheeren en onderhouden	N.v.t.	N.v.t.	0	+
	Inspecteerbaarheid	N.v.t.	N.v.t.	0	+
	Uitbreidbaarheid	N.v.t.	N.v.t.	--	--

Thema's	Aspecten		Aanlegfase		Gebruiksfase	
			Dijkversterking	Dijkversterking incl. beheeropgave	Dijkversterking	Dijkversterking incl. beheeropgave
uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	Hoe complex is de uitvoering?	-	-	N.v.t.	N.v.t.
		Past de uitvoering in de beschikbare tijd?	0	0	N.v.t.	N.v.t.
Duurzaamheid	Milieukosten		-	-	N.v.t.	N.v.t.
	Emissies (CO <sub>2</sub> )		-	-	N.v.t.	N.v.t.
	Circulariteit		-	-	-	-

## 13.2 Toelichting milieueffecten per thema

### 13.2.1 Natuur

Negatieve effecten op **Natura 2000 gebieden** zijn zowel in de aanleg- als gebruiksfase uitgesloten (0). Er is geen sprake van tijdelijk of permanent ruimtebeslag. Tijdelijke verstoring zoals geluid, licht, trilling en optische verstoring zijn gezien dat grote afstand tot Natura 2000 ook uitgesloten. De inzet van materieel leidt tot een tijdelijke toename van stikstofdepositie in de aanlegfase. Op basis van een voortoets incl. AERIUS berekening is onderbouwd dat er geen sprake is van significante negatieve effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000 gebieden.

De waterveiligheidsopgave ligt niet binnen het **Natuur Netwerk Nederland** waardoor er geen sprake is van (tijdelijk) ruimtebeslag van natuurbeheertypen of andere verstoringfactoren (0). Ook permanente effecten kunnen worden uitgesloten omdat de veranderingen in de grondwatersituatie als gevolg van de constructies dermate lokaal van aard zijn dat er geen negatieve effecten op de natuurbeheertypen van NNN verwacht worden (0). Negatieve gevolgen als gevolg van de zandsuppletie zijn uitgesloten. Als gevolg van het GOP is er sprake van tijdelijk ruimtebeslag door taludverflauwing en het gebruik van de werkstrook, werkdepot en loslocatie buitendijks. De natuurbeheertypen zullen na de werkzaamheden kunnen herstellen (-). De aanpassing en aanleg van beheeropritten in het kader van het GOP veroorzaakt tenslotte op 2 locaties permanent ruimtebeslag van NNN waar de vegetatie zich niet kan herstellen (-).

In de gebruiksfase zijn permanente gevolgen voor **beschermde soorten** uitgesloten (0). Wel is er in de aanlegfase over het hele traject sprake van aantasting van leefgebied van beschermde soorten (-). Dit betreft aantasting en/of verstoring van (1) Nestlocaties van broedvogels met een jaarrond beschermd nest (huismus en steenuil), (2) Nestlocaties van algemeen voorkomende broedvogels, (3) Leefgebied van amfibieën (poelkikker, heikikker, kamsalamander en algemene soorten) en (4) leefgebied van zoogdieren (bever, vlermuizen, wezel, hermelijn, haas en algemene soorten).

Door de maatregelen in het kader van Groot Onderhoud Programma dienen 6 jonge wilgen te worden gekapt ter hoogte van Lekdijk West nr. 28 in Wijk bij Duurstede en 6 bomen oostelijk daarvan buitendijks. De jonge wilgen bij Lekdijk West 28 worden in overleg met de eigenaar weer teruggeplant. Als gevolg hiervan is een licht negatief effect toegekend aan **houtopstanden** (-).

Voor de gebruiksfase wordt uitgegaan van het beleid van HDSR voor bloemrijke dijken. Het uitgangspunt is daarom dat er na de dijkversterking wordt ingezet op een aanpak om de kruidenrijkdom van de buitendijkse taluds te herstellen en rijker te maken dan voorheen. Echter de natuurwaarden hebben tijd nodig om te ontwikkelen, waardoor er tijdelijk sprake is van afname van **biodiversiteit** (0). In de aanlegfase is er sprake van verstoring door geluid, licht, menselijke aanwezigheid en dergelijke. Leefgebied en bloemrijk/kruidenrijk grasland kan verdwijnen door de werkzaamheden (- -).

Negatieve effecten op de ecologische kwaliteitselementen van de KRW zijn zowel in de aanleg- als gebruiksfase uitgesloten (0). De maatregelen binnen de KRW-begrenzing veroorzaken geen verlies van ecologisch relevant areaal en veranderen het substraat niet blijvend. Tijdelijke effecten zoals lokale vertroebeling en beschaduwning blijven beperkt in ruimte en tijd en tasten de habitatkwaliteit niet aan. Permanente verslechtering treedt niet op, omdat zachte oevers worden behouden en tijdelijke constructies geen blijvende voetafdruk hebben. Daarmee worden de KRW-doelen niet belemmerd (0).

### 13.2.2 Watersysteem en bodem

Voor **rivierkunde** is er als gevolg van beperkt buitenwaartse maatregelen (in het kader van de beheeropgave) sprake van minder dan 1 mm opstuwning in de Lek (ca. 0,5 mm). Door deze beperkte verandering in waterstand is er geen obstakel voor de vergunbaarheid en worden er geen significante effecten op de overige aspecten (zoals scheepvaart en morfologie) uit het rivierkundig beoordelingskader verwacht (0).

Voor **grondwater** is berekend dat er geen wateroverlast plaatsvindt bij bebouwing en infrastructuur (0). Alleen buitendijks bij locatie 4 wordt een vernatting van 5 tot 20 centimeter berekend door de aanleg van de verticale constructie. Deze buitendijkse vernatting geeft geen risico's, omdat er geen panden aanwezig zijn binnen de verhogingscontouren. Er is daarnaast geen kans op wateronderlast bij gebouwen en infrastructuur (0). Verdroging of vernatting van agrarische percelen treedt niet op als gevolg van de verticale constructies.

Er worden geen watergangen gedempt voor de aanleg van de constructies voor waterveiligheid. De waterveiligheidsopgave heeft derhalve geen tijdelijk en permanent effect op **oppervlaktewater** (0). Wel is er sprake van een negatief effect in de aanlegfase van het GOP als gevolg van het tijdelijk dempen van water voor een loskade (voor de aanvoer van klei) nabij dijkpaal 145 en het tijdelijk dempen van een droge sloot (DP162-165 buitendijks). In de gebruiksfase wordt er alleen bij de voorhavendijk (GOP) oppervlaktewater ingeleverd. Omdat in beide situaties minder dan 3000m<sup>2</sup> wordt gedempt is een “-” score gegeven.

Bij de aan te leggen constructies bestaan grondwerkzaamheden uit het tijdelijk uitnemen van grond, waardoor de **bodemkwaliteit** gelijk blijft aan de huidige situatie (0). Op locaties waar als onderdeel van de beheeropgave taludverflauwing plaatsvindt wordt grond met bijmengingen afgevoerd en vervangen door schone grond. Dat heeft een positief effect voor de milieu hygiënische bodemkwaliteit (+).

### 13.2.3 Cultuurhistorie en archeologie

De mogelijke effecten op **monumenten** in de aanlegfase hangen samen met de kans op schade door trillingen. Deze effecten zijn beoordeeld bij trillingen (zie Paragraaf 9.5). Er is geen sprake van negatieve effecten op monumenten in de gebruiksfase (0). De dijkversterking met ondergrondse constructies veroorzaakt geen fysieke aantasting of aantasting van de ensemblewaarde van de monumenten.

In de gebruiksfase zijn er geen effecten op **cultuurhistorische waarden**. Karakteristieke panden worden niet fysiek aangetast, de dijkversterking wordt landschappelijk ingepast. Wel wordt een watergang gedept en enkele bomen gekapt. De cultuurhistorische waarden hiervan is echter beperkt (-).

Er is geen sprake van aantasting van **archeologische waarden** als gevolg van de ingrepen in het kader van de waterveiligheidsopgave (0). Ook door het GOP zijn er nagenoeg geen effecten. Alleen ter hoogte van locatie 1 is er een kans op een kleine aantasting van archeologische waarden door graafwerkzaamheden ten behoeve van het meeliggend maken van de afrit voor het GOP (-).

### 13.2.4 Dijktracé en inpassing

Op het schaalniveau van de hele dijk zijn geen aantastingen in de schaal en continuïteit van het dijkprofiel en ligging van de dijk, waardoor de herkenbaarheid van de hoofdvorm van de dijk en het huidige dijktracé in stand worden gehouden en daarmee niet veranderd. Ook worden er als gevolg van de aan te leggen ondergrondse constructies (stalen of kunststof damwand en Soilmix heavescherm) geen landschappelijke structuren aangetast. Het kappen van enkele bomen heeft slechts een minimaal effect op de landschappelijke structuren.

### 13.2.5 Wonen, werken en landbouw

In de aanlegfase worden er geen gebouwen geraakt, wel is er sprake van **ruimtebeslag op percelen** door de aanleg van de werkstrook. Dit zorgt bij enkele percelen voor tijdelijke gebruiksbependingen van de tuin (--). In de gebruiksfase wordt eveneens geen gebouwen geraakt. Wel wordt door de beheerstrook percelen woon- of werkpercelen geraakt. Echter is er geen sprake van gebruiksbependingen (-).

Er is geen sprake van effect op het **woongenot** van de bewoners. Het zicht verandert niet en er vindt geen verandering plaats in de afstand van de dijk tot de woningen (0).

Tijdens de aanlegfase kruisen de werkstroken op veel plekken **agrarische percelen**, waardoor de bedrijfsvoering soms tijdelijk kan worden aangetast. Daarnaast is er ook sprake van permanent **ruimtebeslag** als gevolg van de beheerstroken. Omdat eigenaren / gebruikers na de dijkversterking weer in de gelegenheid worden gesteld om het gebruik voort te zetten is het effect klein (-).

Tijdens de aanlegfase is er ter hoogte van de locatie 3, 4, 6 en GOP maatregelen sprake van een verhoogde kans op schade als gevolg van **trillingen**. Er liggen in totaal 6 woningen binnen de invloedssfeer voor schade (uitgaande van de worstcase situatie wanneer stalen damwanden worden aangelegd). Dit is als sterk negatief beoordeeld (--).

Voor **geluid** blijkt dat het effect van de werkzaamheden voor de omgeving (huizen en natuurgebied) bij de relevante dijkvakken klein is (score -). Alleen bij de woningen Lekdijk west 39 (ter hoogte van locatie 4) en Lekdijk west 53 (ter hoogte van locatie 3) wordt geadviseerd mitigerende maatregelen toe te passen bij de heiwerkzaamheden. Bij deze woningen is tijdens de heiwerkzaamheden, met de gehanteerde worstcase uitgangspunten, sprake van een zeer negatief effect (- -).

#### 13.2.6 Recreatie en verkeer

Er zijn met name negatieve effecten op recreatie en verkeer te verwachten tijdens de aanlegfase van de dijkversterking en beheermaatregelen. Door de uitvoering ontstaat tijdelijk hinder voor (recreatief) verkeer als gevolg van mogelijke wegafsluitingen en/of tijdelijke omleidingen. Dit heeft een negatief effect op recreatieve mogelijkheden en routes (--). Ook de bereikbaarheid neemt hierdoor tijdelijk af (--), evenals de verkeersveiligheid (-). In de gebruiksfase zijn er enkel positieve of geen effecten te verwachten (+ of 0). De positieve effecten hangen samen met het toevoegen van een beheerstrook die als struinpad kan worden aangemerkt en het mogelijk verstevigen van de wegbermen (daar waar gegraven wordt) met grasbetonstenen. Dat is positief voor de verkeersveiligheid.

#### 13.2.7 Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid

Het herstellen van de ingezakte hellingen van de taluds en de aanleg en het herstel van de beheerstroken van het GOP hebben positieve effecten op de **beheerbaarheid** en inspecteerbaarheid van de dijk (+).

Er zijn voornamelijk negatieve effecten met betrekking tot toekomstige **uitbreidbaarheid**. Uitbreidbaarheid in de gebruiksfase is negatief (- -) beoordeeld. Dit komt doordat de kunststofdamwand en Soilmix beperkt uitbreidbaar of aanpasbaar zijn. Bovendien is de uitvoering van deze constructies relatief complex. Deze factoren zijn meegenomen in de afweging van de verschillende constructies. Desondanks wegen de voordelen van deze constructies zwaarder dan de nadelen.

De licht negatieve beoordeling (-) bij **uitvoerbaarheid** hangt samen met het risico op plankuitval, beschadiging door zwaar heien en benodigd voorbereiden met bentoniet bij kunststof damwanden.

#### 13.2.8 Duurzaamheid

Overall scoort duurzaamheid negatief (-). De aanleg van de dijk vraagt om een significante inzet van materiaal en materieel. De milieukosten liggen op €37-80,- per strekkende meter. Ook is er sprake van een toename van emissies (CO<sub>2</sub>). Een groot deel van het ingezet materiaal is bij einde levensduur herbruikbaar, maar niet alles is circulair. Een groot deel van het vrijkomend materiaal wordt hergebruikt binnen het project.

### 13.3 Effecten meekoppelkansen

Conform het beeldkwaliteitsplan worden er 5 recreatieve rustpunten gerealiseerd langs het dijktraject. Het betreft de volgende kleine (S), gemiddelde (M) en grote (L) rustpunten:

- Lekdijk west / Zuidelijke banddijk (S)
- Romeinenbaan / Lekdijk west (S)
- Beusichemse veer (S)
- Lekdijk Beusichemse weg (M)
- De Heul (L)

#### Dijktracé en inpassing

De rustpunten worden ingepast in de dijk (zie figuur 14.1 voor impressie van een rustpunt). Ze hebben een minimale impact op het dijkprofiel. Daardoor is er geen sprake van verandering in de schaal en de continuïteit van het dijkprofiel. Ook blijft de hoofdvorm van de dijk blijft behouden en herkenbaar. De zitjes zijn in verhouding beperkt in omvang. Ook de trap en het nietje zijn klein. Er wordt aangesloten bij de landschappelijke structuren en de ligging ten opzichte van het huidige dijktracé veranderd niet door de meekoppelkansen.



*Figuur 13.1: Impressie rustpunt:*

Samengevat is er geen effect op het landschap als gevolg van de aanleg van de vijf rustpunten.

#### Recreatie en verkeer

De aanleg van de 5 recreatieve rustpunten heeft een positief effect op de recreatieve mogelijkheden langs de Lekdijk. Het zorgt voor een toename in de kwaliteit van de recreatieve mogelijkheden in het gebied.

#### Natuur

##### *Natuurnetwerk Nederland*

Op twee van de vijf locaties vindt zeer beperkt permanent ruimtebeslag plaats van N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland en N05.04 Dynamisch moeras door het plaatsen van recreatieve voorzieningen en verharding.

Bij dijkpaal 166 wordt op de locatie Lekdijk Beusichemse weg buitendijks een bankje, nietje, bordje, grasbeton en trap naar de uiterwaard aangelegd. Daarnaast wordt het asfalt aangepast conform het beeldkwaliteitsplan. Voor het plaatsen van de voorzieningen zal gedeeltelijk verharding aangebracht worden waarbij vegetatie zich niet meer kan herstellen. Op de locatie van het rustpunt bij dijkpaal 166 vindt zeer beperkt maar permanent ruimtebeslag plaats van N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland.

Bij dijkpaal 141 wordt ter hoogte van het Beusichems veer buitendijks een bankje, nietje en bordje neergezet. Op luchtfoto's is te zien dat op de locatie waar het rustpunt aangelegd zal worden momenteel al een parkeerplaats met half-verharding aanwezig is. Alhoewel het natuurbeheerplan hier aanwezigheid van N12.02 Kruiden- en faunrijk grasland en N05.04 Dynamisch moeras laat zien, zal overlap met daadwerkelijke natuurbeheertypen in de praktijk daardoor zeer beperkt tot niet van toepassing zijn.

De overige drie rustpunten liggen buiten NNN en werkzaamheden die hier plaatsvinden zullen dan ook geen invloed hebben op NNN.

Het beperkte permanente ruimtebeslag veroorzaakt beperkte aantasting van het oppervlakte NNN. Negatieve gevolgen zijn daarom niet uitgesloten (-).

### 13.4 Mitigatie

Om het optreden van negatieve gevolgen te voorkomen of te beperken waar mogelijk kunnen diverse maatregelen genomen. Deze maatregelen zijn per thema beschreven in de Hoofdstukken 5 t/m 13 en in onderstaande tabel samengevat. Voor overige thema's zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk

criterium	Mitigerende maatregelen
Beschermde soorten	<p>Mitigerende maatregelen moeten worden getroffen om invulling te geven aan de zorgplicht en om een duurzame instandhouding van de soorten te waarborgen. De belangrijkste mitigerende maatregel is dat verstorende werkzaamheden niet worden uitgevoerd tijdens de gevoelige periode van de aanwezige soorten. Daarnaast is het nodig om tijdens de uitvoering verstorende invloeden te voorkomen door voldoende afstand te houden van verblijfplaatsen en bijvoorbeeld verlichting af te schermen en te beperken tot het werkterein. Het is te verwachten dat met treffen van de beschreven mitigerende maatregelen de duurzame instandhouding niet in het geding is. De mitigerende maatregelen dienen te worden gecontroleerd op technische uitvoerbaarheid. Indien bijvoorbeeld werken buiten een verstoringafstand of kwetsbare periode niet mogelijk blijkt geldt voor deze soorten dat werken onder een vergunning noodzakelijk is.</p> <p>Ondanks het treffen van mitigerende maatregelen is het nodig om voor een aantal soorten een vergunning voor een Flora- en fauna-activiteit aan te vragen. Mitigerende maatregelen om negatieve effecten op biodiversiteit zo veel mogelijk te voorkomen betreffen het beperken van schade tijdens de werkzaamheden en het uitvoeren van passend maai-beheer wanneer de werkzaamheden zijn afgerond zodat verbetering van de kwaliteit van met name de bloemrijke dijken plaats kan vinden.</p>
Bomen	De 6 jonge wilgen die als gevolg van de dijkversterking moeten wijken bij Lekdijk West 28 worden in overleg met de eigenaar weer teruggeplant.
Archeologie	Er dient archeologische begeleiding plaats te vinden ter hoogte van locatie 1 (waar de bestaande afrit wordt afgegraven voor het GOP). Ingrepen reiken hier mogelijk tot in het archeologisch niveau.
Geluid	Uitgaande van een worstcase situatie (aanbrengen stalen damwand) wordt geadviseerd om bij de woningen Lekdijk west 39 (locatie 4) en Lekdijk west 53 (locatie 3) mitigerende maatregelen toe te passen bij de heiwerkzaamheden. Dit kan door lokaal de uitvoeringswijze aan te passen (bijvoorbeeld de damwand drukken). Aanvullend kan overwogen worden een geluidscherm te plaatsen tijdens de uitvoering. Tevens wordt geadviseerd hier monitoring (geluidsmetingen) te laten plaatsvinden. Bij deze woningen is tijdens de heiwerkzaamheden, met de gehanteerde uitgangspunten, sprake van een sterk negatief effect (--). Tevens wordt verwacht dat niet voldaan wordt aan de (standaard) geluidvoorschriften uit het Bbl.
Trillingen	<p>Voor het trillingsonderzoek is een worst case benadering gevolgd voor de effect bepaling. Aangezien er een relevant aantal woningen binnen de invloedssfeer voor hinder liggen zal op een later moment mogelijk ontheffing conform Artikel 7.23 van het Bbl moeten worden aangevraagd.</p> <p>Hiervoor dient nadat alle projectkeuzes zoals in te zetten technieken en planning, zijn gemaakt, een meer gedetailleerd vervolgonderzoek naar trillingen op woningniveau te worden uitgevoerd. Er dienen trillingsarmere mitigerende technieken zoals bijvoorbeeld damwand drukken (silent of quattro piler) te worden overwogen en te worden getoetst aan het best beschikbare techniek (BBT) criterium.</p> <p>Indien na mitigatie afwegingen nog steeds woningen in de invloedssfeer liggen, dient specifiek voor adressen en perioden ontheffing te worden aangevraagd.</p>
Recreatie en verkeer	<p>Om negatieve effecten op bereikbaarheid, recreatie en horeca tijdens de aanlegfase te beperken, worden verschillende maatregelen voorgesteld. Materieel kan zoveel mogelijk via het water worden aan- en afgevoerd om transport over de dijk te verminderen. Het werk wordt daarnaast zoveel mogelijk vanaf de werkstrook uitgevoerd, zodat afsluitingen beperkt blijven. Als afsluitingen toch nodig zijn, kan ervoor gekozen worden deze niet in weekenden, vakanties of op feestdagen te laten plaatsvinden. Deze uitgangspunten worden verder uitgewerkt in het verkeers- en bereikbaarheidsplan (BLVC-plan), dat de aannemer vóór de uitvoering opstelt.</p> <p>Voor de verkeersveiligheid worden de volgende maatregelen als passend genoemd:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tijdige en duidelijke verkeersborden en signalering</li> <li>• Fysieke afzettingen zoals hekken of barriers om werkgebieden te scheiden van verkeer</li> <li>• Aanpassing van verkeerslichten om de doorstroming te behouden</li> <li>• Tijdelijke snelheidsbeperkingen rond het werkgebied</li> </ul>

Criterium	Mitigerende maatregelen
	<ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="389 338 975 367">Goede verlichting, vooral in donkere perioden</li> </ul> <p data-bbox="389 394 1428 450">Deze maatregelen moeten helpen om hinder en risico's voor omwonenden, recreanten en weggebruikers te minimaliseren.</p>
Uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid	<p data-bbox="389 479 1428 613">Een maatregel om risico op plankuitval, meeslepende planken of beschadigingen door zwaar heien te voorkomen, is het verminderen van de schachtwrijving. Dit kan bijvoorbeeld door water langs de damwand te laten lopen tijdens het trillen of door de bodem te verweken met fluïderen. Als dat onvoldoende is, kan het tracé worden voorgeboord met een avegaar. Hierbij wordt bentoniet gebruikt om de boorgaten te stabiliseren en piping langs de constructie te voorkomen.</p>
Duurzaamheid	<p data-bbox="389 647 1428 864">Om duurzaamheid te verbeteren zijn er verschillende mitigerende mogelijkheden beschikbaar. Zo kan worden onderzocht of een hoger aandeel elektrisch materieel inzetbaar is (al dit waarschijnlijk een beperkt effect hebben). Ook kan er gekeken worden of bepaalde materialen zoals zand kunnen worden vervangen door circulaire alternatieven, zoals secundair zand. Daarnaast kunnen waar de omstandigheden het toelaten, duurzame alternatieven voor oeverbescherming, zoals biocomposietconstructies of wilgenmatten worden ingezet. Mocht terugval op stalen damwanden noodzakelijk zijn, dan kan de impact (op de milieukosten) worden beperkt door te kiezen voor duurzamer geproduceerde varianten.</p>

### 13.5 Leemte in kennis, monitoring en evaluatie

Tot de start van de uitvoeringswerkzaamheden zal het onderzoek naar de omgeving worden voortgezet.

#### Natuur

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

Er wordt daarnaast een ecologisch werkprotocol opgesteld. In het ecologisch werkprotocol worden alle te nemen mitigerende en compenserende maatregelen verwoord voor de genoemde soorten. Om schadelijke effecten op broedvogels te mitigeren, worden de werkzaamheden rondom de nestlocaties waar mogelijk uitgevoerd buiten het broedseizoen (dat loopt van medio februari tot en met half augustus). Indien werkzaamheden in het broedseizoen worden uitgevoerd, worden locaties in het plangebied (bebouwing en tuinen) eerst ongeschikt gemaakt buiten het broedseizoen.

Voor sommige soorten dienen de mitigerende maatregelen gecontroleerd te worden op technische uitvoerbaarheid. Indien bijvoorbeeld werken buiten een verstoringsafstand of kwetsbare periode niet mogelijk blijkt geldt voor deze soorten eveneens dat werken onder een vergunning noodzakelijk is. Het gaat om de volgende soorten:

- Huismus (locatie 1,3, GOP), er dient onderzocht te worden of buiten de verstoringsafstand of buiten het broedseizoen gewerkt kan worden.
- Steenuil (locatie 1,4, GOP), er dient onderzocht te worden of buiten de verstoringsafstand of buiten het broedseizoen gewerkt kan worden.

Negatieve gevolgen voor het NNN treden op in zowel de aanlegfase als de gebruiksfase door het tijdelijke ruimtebeslag op NNN-gronden. Het is daarom belangrijk om het herstel van de vegetatie zorgvuldig te monitoren, zodat kan worden vastgesteld of de natuurwaarden zich volledig herstellen na afloop van de werkzaamheden.

### **Omgeving en trillingen**

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 schadegrenswaarden van de specifieke bouwkundige objecten. Tevens 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.

Er is in deze fase van het project nog niet gedetailleerd bekend welke technieken en gedurende welke perioden wordt ingezet, wat de technische gegevens daarvan zijn, en wat de gelijktijdigheid is van het diverse materieel. Bij woningen binnen de invloedssfeer voor risico op schade wordt een bouwkundige nulopname verricht voorafgaand aan de werkzaamheden. De plaatsing van meetbouten, voor het uitvoeren van deformatiemetingen, is al gestart.

Bij de detailuitwerking en uitvoeringsvoorbereiding wordt een zogeheten BLVC-plan opgesteld waarin de vier belangrijke aspecten Bereikbaarheid, Leefbaarheid, Veiligheid en Communicatie worden belicht. Door deze aspecten voldoende aandacht te geven, komen alle partijen tot specifieke maatregelen om de hinder van de werkzaamheden acceptabel te maken.

### **Bodem en explosieven**

Er dient nog milieu hygiënisch bodemonderzoek naar puin in bermen plaats te vinden en asfalt onderzoek tussen dijkpaal 106 t/m 115.

ECG concludeerde in 2021 dat een deel van het dijkversterkingsgebied verdacht is op verschoten geallieerde raketmunitie en adviseert daar opsporing volgens het CS-OOO en een werkplan OOO uit te voeren; verdachte zones worden in GIS opgenomen. In onverdachte gebieden geldt bij toevallig vondsten dat het werk direct wordt stilgelegd en bevoegd gezag wordt geïnformeerd. Van Oord werkt met een eigen protocol voor zowel bekende vondstlocaties als toevallig vondsten, dat volgens ECG onder de aandacht van de uitvoerder moet worden gebracht.

## Deel B: Achtergrondrapport MER

### **Leeswijzer achtergrondrapport MER**

Dit is het achtergrond rapport van het MER deel 2. Per thema wordt ingegaan op achtereenvolgens het beleidskader (Hoofdstuk 14), de huidige situatie en autonome ontwikkeling (Hoofdstuk 15) en de beoordelingsmethodiek (Hoofdstuk 16). De thema's betreffen: natuur, watersysteem en bodem, cultuurhistorie en archeologie, dijktracé en inpassing, wonen, werken en landbouw, recreatie en verkeer, beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid en duurzaamheid.

## 14 Beleidskader

*In dit Hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op het beleidskader voor natuur (par 14.1), watersysteem en bodem (par 14.2), cultuurhistorie en archeologie (par 14.3), dijktracé en inpassing (par 14.4), wonen, werken en landbouw (par 14.5), recreatie en verkeer (par 14.6), beheerbaarheid en uitbreidbaarheid (par 14.7) en duurzaamheid (par 14.8).*

### 14.1 Natuur

#### Natura 2000 gebieden

##### *Rijksregels Natura 2000*

De bescherming van Natura 2000-gebieden volgt uit de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn. De bescherming van Natura 2000 is per 1 januari 2024 in de Omgevingswet en het Bal geregeld. Het realiseren van een project of activiteit, dat niet direct verband houdt met of nodig is voor het beheer van een Natura 2000-gebied, moet vanuit de specifieke zorgplicht (Bal art. 11.6) beoordeeld worden. Er wordt beoordeeld in hoeverre deze activiteit verslechterend of significant verstoring gevolgen kan hebben voor Natura 2000-gebieden. Bij de effectbeoordeling van Natura 2000 staat de vraag centraal of de natuurlijke kenmerken van de Natura 2000-gebieden in het licht van diens instandhoudingsdoelen worden aangetast.

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

##### *Toetsing aan Natura 2000-gebieden*

Een voortoets in de oriëntatiefase kan uitsluitend geven of het project geen negatieve effecten heeft. Ook wordt gekeken of het project significant negatieve effecten in cumulatie met andere vergunde activiteiten heeft. Als wordt aangetoond dat het project geen negatieve effecten heeft geldt er geen vergunningplicht. Indien significant negatieve effecten op voorhand niet kunnen worden uitgesloten is een Passende beoordeling vereist (artikel 16.53c, Omgevingswet). In de Passende beoordeling wordt de best beschikbare wetenschappelijke kennis gebruikt om in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen na te gaan welke effecten aan de orde zijn.

Wanneer uit de Passende beoordeling blijkt dat significant negatieve effecten niet zijn uit te sluiten, dient eerst gekeken te worden of er mitigerende maatregelen mogelijk zijn om deze effecten op te heffen. Zijn na toepassing van mitigerende maatregelen nog steeds significant negatieve effecten niet uit te sluiten die kunnen leiden tot aantasting van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied, dan volgt de ADC-toets. In de ADC-toets (die formeel geen onderdeel is van de Passende Beoordeling) moeten de volgende stappen allemaal succesvol worden doorlopen:

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

##### *Significantie bij beoordeling van gevolgen voor Natura 2000-gebieden*

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

- de afname in areaal van een habitat in relatie tot de zeldzaamheid van die habitat,

- de afname van een populatie in relatie tot de zeldzaamheid van planten- of diersoorten in die populatie,
- de verslechtering van algemene condities van het gebied voor behoud en herstel van de habitat of soorten.

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

#### *Omgevingsvergunning Natura 2000-activiteit*

Wanneer een activiteit, afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten, significante gevolgen heeft voor een Natura 2000-gebied (of dit is niet uit te sluiten), betreft dit een Natura 2000-activiteit waarvoor een omgevingsvergunning nodig is (artikel 5.1, 1e lid, sub e, Omgevingswet). Voor de omgevingsvergunning geldt de uitgebreide voorbereidingsprocedure.

Vergunningverlening is mogelijk (artikel 8.74b, Bkl) wanneer er geen sprake van aantasting is van de natuurlijke kenmerken van het Natura 2000-gebied in het licht van de instandhoudingsdoelen, met of zonder het treffen van mitigerende maatregelen en/of een goed doorlopen ADC-toets met voldoende compensatie.

#### **Beschermde soorten**

De kern van de bescherming van inheemse soorten is dat de duurzame staat van instandhouding (Svl) van in het wild levende planten- en diersoorten wordt beschermd en behouden. Deze bescherming volgt direct uit de Europese Habitat- en Vogelrichtlijn die verder met soorten is aangevuld met voor Nederland bijzondere en bedreigde soorten. Een activiteit mag geen blijvende negatieve invloed hebben op de staat van instandhouding van soorten.

#### *Rijksregels*

De bescherming van inheemse soorten is geregeld in Bal Paragraaf 11.2. Voor de inheemse soorten gelden verschillende beschermingsregimes. Deze zijn:

- Vogelrichtlijnsoorten Ow Bal § 11.2.2
- Habitatrichtlijnsoorten Ow Bal § 11.2.3
- Andere soorten Ow Bal § 11.2.4

De bescherming van Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten kent een zwaardere bescherming dan de 'andere soorten' die van nationaal belang zijn. De 'andere soorten' betreffen soorten die van nationaal belang zijn en onder druk staan (o.a. Rode Lijst). Voor alle inheemse soorten geldt de specifieke zorgplicht (Ow Bal § 11.27).

#### *Toetsing van een activiteit aan verbodsbepalingen*

Om te kunnen beoordelen of een activiteit leidt tot overtreding van een verbodsbepaling, moet enerzijds de aanwezigheid van wettelijk beschermde soorten worden bepaald en anderzijds of de activiteit leidt tot overtreding van verbodsbepalingen en/of hierdoor de Svl van de soort in gevaar wordt gebracht. In beginsel moet met voorzorgsmaatregelen ervoor worden gezorgd dat de functionaliteit van het leefgebied niet wordt aangetast en soorten niet worden verwond of gedood. Lukt dat niet, dan moeten mitigerende en/of compenserende maatregelen genomen worden en is een omgevingsvergunning nodig.

#### *Omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit*

Voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning worden de benodigde gegevens veelal vastgelegd in een projectplan (voorheen activiteitenplan). Het projectplan omvat onder meer de beschrijving en het belang van de activiteit, de soorten waarvoor een vergunning wordt aangevraagd, de onderzochte alternatieven, de mitigerende en/of compenserende maatregelen en conclusies omtrent de gevolgen voor de staat van instandhouding. Voor soorten van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn kan alleen een omgevingsvergunning worden verleend op basis van de in deze richtlijnen genoemde belangen (bijvoorbeeld

openbare veiligheid of dwingende reden van groot openbaar belang) en dat de staat van instandhouding van de soort niet in gevaar wordt gebracht.

### Natuurnetwerk Nederland

Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is een netwerk van op elkaar aangesloten natuurgebieden in Nederland. Ongeveer 30.000 hectare van het totale NNN ligt in de provincie Utrecht. Het ruimtelijk beleid voor het NNN is gericht op het behoud, het herstel en de ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied. De bescherming van deze waarden vindt plaats door toepassing van een specifiek afwegingskader: het zogenaamde 'Nee, tenzij'-regime. Dat betekent dat nieuwe plannen en projecten niet zijn toegestaan als deze een significant negatief effect hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied, tenzij daarmee een groot openbaar belang gediend is en er geen reële alternatieven voorhanden zijn. In dat geval moet de schade zoveel mogelijk beperkt worden door het treffen van mitigerende maatregelen en moet de resterende schade gecompenseerd worden.

De wezenlijke kenmerken en waarden worden gevormd door:

- Bestaande en potentiële waarden van het ecosysteem: functioneren van de huidige en gewenste natuurbeheertypen op basis van onderliggende omgevingsfactoren
- De robuustheid en aaneengeslotenheid van het NNN: in de zin van omvang, kwaliteit en samenhang van een gebied.
- De aanwezigheid van bijzondere soorten: leefgebied en instandhouding van aandachtsoorten en wettelijk beschermde soorten
- De verbindingfunctie van het gebied voor soorten en ecosystemen: regelmatige, soms dagelijkse, verplaatsingen via al dan niet vaste routes, bijvoorbeeld tussen voedsel- en rustgebieden. Maar ook met verbindingen tussen leefgebieden waardoor soorten kunnen migreren om hun leefgebied uit te breiden.

Het NNN is door het bestemmingsplan ruimtelijk beschermd, en er worden geen ontwikkelingen toegestaan die leiden tot aantasting van het NNN. Nieuwe ontwikkelingen binnen het NNN, waarbij wordt afgeweken van het bestemmingsplan, zijn onder voorwaarden van onder andere mitigatie en compensatie mogelijk. Deze uitzonderingen zijn vastgelegd in de Omgevingsverordening van de provincie Utrecht, evenals regels voor beoordeling van effecten op het NNN.

#### *Beschermde kleine landschapselementen*

In de Omgevingsverordening van de provincie zijn verschillende landschapselementen aangewezen die behouden moeten blijven en waar beschadiging en vernieling voorkomen moet worden. Aantasting is toegestaan wanneer dit plaatsvindt vanuit groot maatschappelijk belang, zoals een dijkversterking. Hiervoor kan Gedeputeerde staten maatwerkvoorschriften opstellen.

### Houtopstanden

Bescherming van houtopstanden heeft als doel om het bosareaal in Nederland op peil te houden. De wettelijk beschermde houtopstanden geldt voor houtopstanden 'buiten de bebouwingscontour houtkap'. Bescherming van houtopstanden geldt voor bos, maar ook voor andere "houtopstanden" zoals houtwallen, heester- en struikheggen, struwelen of beplantingen van bosplantsoenen van een minimale omvang. De rijksregels over vellen en herbeplanten zijn beschreven in Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) artikel 11.111.

#### *Minimale omvang van houtopstanden en herplant/compensatieplicht*

Voor het (deels) kappen van houtopstanden van 10 are (=1000 m<sup>2</sup>) of meer en (een deel van) een boomenrij van 20 of meer geldt een meldplicht (minimaal 1 maand voor de kap) en een herplantplicht binnen drie jaar. Is herplant op dezelfde locatie niet mogelijk dan een maatwerkvoorschrift van toepassing. Afhankelijk van de locatie is natuurlijke bosontwikkeling een optie zoals bijvoorbeeld bij compensatie van gekapt bos.

De bescherming van houtopstanden geldt niet voor:

- houtopstanden op erven of in tuinen;
- bomen en struiken die specifiek voor het oogsten van fruit, noten of vruchten zijn geteeld;
- houtopstanden die windschermen om boomgaarden vormen;

- naaldbomen, bedoeld om te dienen als kerstbomen, als deze niet ouder zijn dan 20 jaar;
- kweekgoed;
- uit populieren of wilgen bestaande:
  - wegbeplantingen;
  - beplantingen langs waterwegen, en
  - eenrijige beplantingen langs landbouwgronden;
- het dunnen van een houtopstand om de groei van de overblijvende opstand te bevorderen;
- uit populieren, wilgen, essen of elzen bestaande beplantingen die kennelijk zijn bedoeld voor de productie van houtige biomassa, als zij:
  - ten minste eens per tien jaar worden geoogst;
  - bestaan uit minstens tienduizend stoven per hectare per beplantingseenheid, zijnde een aaneengesloten beplanting die niet wordt doorsneden door onbeplante stroken breder dan twee meter,
  - en zijn aangelegd na 1 januari 2013; en
- houtopstanden die een kleinere oppervlakte grond beslaan dan 10 a, of bestaan uit een rijbeplanting die 20 of minder bomen omvat, gerekend over het totaal aantal rijen.

Regels omtrent de herbepanting staan in artikel 6.17 en 6.18 van de Omgevingsverordening van provincie Utrecht.

Hierin is onder andere aangegeven dat er een oppervlaktetoeslag van toepassing is voor herplant van houtopstanden op andere grond:

- <10 jaar: toeslag 0,1
- 10-25 jaar: toeslag 0,3
- 25-50 jaar: toeslag 0,5
- 50-100 jaar: toeslag 0,75
- 100-200 jaar: toeslag 1,0
- >200 jaar: toeslag 1,5

#### *Beleidsplan Bomen met bijzondere waarde Gemeente Houten*

Binnen de bebouwingscontour van de gemeente Houten geldt het beleidsplan Bomen met bijzondere waarde [14]. In het beleidsplan is de bescherming van de bomen op de lijst "Bomen met bijzondere waarde" in de gemeente Houten beleidsmatig vastgelegd. Alle bomen die zijn opgenomen op de lijst met "Bomen met bijzondere waarde" zijn kapvergunningplichtig. Voor het vellen van deze bomen dient schriftelijk en gemotiveerd een vergunning aangevraagd te worden door de eigenaar. Mits alternatieven voor behoud van de boom met een bijzondere waarde uitputtend zijn onderzocht, kan er een vergunning verleend worden, wanneer:

- een zwaarwegend maatschappelijk belang opweegt tegen duurzaam behoud van de monumentale boom;
- naar boomdeskundige maatstaven instandhouding niet langer verantwoord is ter voorkoming van letsel of schade;
- het bomen uit een laan betreft, waarbij aantoonbaar kan worden vastgesteld dat de laanstructuur de mogelijkheid van uitgroeien tot individueel volwassen bomen, beperkt;
- het bomen betreft uit een bosperceel, die de gewenste houtopstand binnen dit perceel nadelig beïnvloeden.

De kapvergunning wordt alleen verleend onder voorwaarde van herplant.

#### *Bomenbeleidsplan gemeente Wijk bij Duurstede*

Ook de gemeente Wijk bij Duurstede heeft een bomenbeleidsplan waar verwezen wordt naar de lijst met beschermde bomen waarvoor mogelijk een kapvergunning nodig is [15]. In het bomenbeleid is opgenomen dat er zeer terughoudend kapvergunning worden gegeven voor bomen op de bomenlijst. Hierbij gelden een aantal uitzonderingen:

- een aanschrijving van burgemeester en wethouders op grond van bijvoorbeeld plantenziekten, maar ook bij acuut gevaar voor personen of zaken,
- Normaal periodiek terugkerend onderhoud aan hakhout.

- Periodieke snoei van de door kandelaberen of knotten voor instandhouding van de ontstane kroonvorm is niet vergunningplichtig. Let op: de eerste keer kandelaberen of knotten is wel vergunningplichtig/
- Dunning, zie conform artikel 1 Boswet, op velling ter bevordering van het voortbestaan van de overblijvende houtopstand. Het gaat daarbij volgens de rechtspraak om de duidelijke intentie tot bevordering van de groei van de overige bomen.
- Achterstallig onderhoud uitvoeren is altijd toegestaan en wenselijk. Achterstallig onderhoud mag meer dan 30% snoei omvatten, mits boomdeskundig uitgevoerd.

Ook bij de gemeente Wijk bij Duurstede is sprake van een herplantplicht indien bomen van de bomenlijst (met kapvergunning) worden gekapt.

## Biodiversiteit

### Beleid HDSR

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

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

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

### Rode Lijstsoorten (Omgevingswet)

In de Omgevingswet is een specifieke zorgplicht opgenomen, die geldt voor alle dier- en plantensoorten. Echter wordt voor een flora- en fauna-activiteit naast andere beschermde soorten, specifiek gekeken naar beschermde soorten van de Rode Lijst (Artikel 11.27 van het Bal).

Rode-lijstsoorten zijn gevoelige soorten die snel verdwijnen bij het optreden van storingsfactoren als versnippering, vervuiling of het verlies van leefgebied. Hun aanwezigheid in het plangebied laat zien dat het gebied kwalitatief geschikt en daarmee ook kansen biedt voor veel andere soorten. Daardoor vormen ze een indicator voor de staat van de lokale biodiversiteit.

Bovendien is in de Omgevingswet opgenomen dat er op basis van objectieve gegevens beoordeeld moet worden of er nadelige gevolgen kunnen optreden op Rode Lijstsoorten. Wanneer dit het geval is moeten passende preventieve maatregelen worden getroffen om nadelige gevolgen te voorkomen.

### Kaderrichtlijn Water (KRW)

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

Als initiatiefnemers een activiteit willen ondernemen die plaatsvindt in of nabij een rijkswater moet worden getoetst of hiervoor een watervergunning nodig is. Eén van de zaken die moet worden getoetst is of de activiteit mogelijk effect heeft op de ecologische of chemische toestand van een rijkswater.

Rijkswaterstaat heeft een toetsingskader voor bepaling van effecten door ingrepen op Rijkswateren op de Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld. Volgens dit toetsingskader moet het bestaande areaal dat relevant is voor KRW-doelen (vis, macrofauna en waterplanten) bij verslechtering en/of afname van de omvang worden gecompenseerd. Het gebied dat (potentieel) meer dan 50 dagen per jaar onder water staat noemt men (ecologisch) relevant areaal KRW.

Voor ingrepen in rijkswateren heeft Rijkswaterstaat de Beleidsregel toetsingskader waterkwaliteit vastgesteld (opvolger van de toets op het Beheer- en Ontwikkelplan voor de Rijkswateren). Vragen die met het doorlopen van het toetsingskader moeten worden beantwoord zijn:

- Heeft de activiteit negatieve invloed op reeds uitgevoerde of geplande KRW-maatregelen?
- Heeft de activiteit negatieve effecten op de chemische toestand of op de toestand van één of meerdere van de biologische kwaliteitselementen die de ecologische toestand mede bepalen?
- Welke aanvullende maatregelen moeten zo nodig worden getroffen om negatieve effecten te verffenen?

Het resultaat van de toets kan zijn dat:

1. De activiteit zonder voorwaarden ter bescherming van de ecologische en chemische toestand is toegestaan;
2. De activiteit is toegestaan mits er aanvullende maatregelen worden genomen (vergunning voorwaarden), of;
3. De activiteit niet is toegestaan omdat er onacceptabele, negatieve effecten op de chemische en/of ecologische toestand van het waterlichaam zijn, die niet met aanvullende maatregelen kunnen worden voorkomen of vereffend.

## 14.2 Watersysteem en bodem

### Nationaal Water Programma

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

### Waterwet

De Waterwet regelt in hoofdzaak de aanleg, het beheer en het gebruik van watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. Volgens de Waterwet zijn de waterschappen belast met het kwantitatieve grondwaterbeheer, zijnde de grondwaterstanden.

### Bodem- en Waterprogramma 2022-2027

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

### Omgevingsverordening

De Omgevingsverordening van de provincie Utrecht is samen met de Omgevingswet sinds 1 januari 2024 in werking getreden. In de Omgevingsverordening staan de regels voor de leefomgeving. Onderdeel van de Omgevingsverordening is de kaart met grondwaterbeschermingszones. De drinkwaterwinning van Tull en 't Waal ligt nabij de Lekdijk. De uitwerking van het voorkeursalternatief raakt niet aan de grondwaterbeschermingszone. De maatregelen zijn meer oostelijk gelegen. Hierdoor speelt deze begrenzing hier geen rol in de afweging van de beoordeling. Met betrekking tot grondwater beschrijft deze verordening de juridische taken van het bestuur die betrekking hebben op het onttrekken en infiltreren van grondwater.

### Peilbesluit

In een Peilbesluit staat het gewenste waterpeil (streefpeil) voor het oppervlaktewaterlichaam en bevat een kaart met begrenzing van een gebied waarop het van toepassing is. Een peilbesluit is een besluit van het waterschap waarin het waterpeil vaak een resultante is van de afweging van de belangen in het gebied.

### Weging waterbelang (voorheen watertoets)

Gemeentes zelf toetsen samen met waterschappen waterhuishoudkundige plannen middels een weging van het waterbelang. Deze weging van het waterbelang is wettelijk verankerd in de Omgevingswet. Waterschappen stellen criteria aan de wateraspecten waaraan een ontwikkeling moet voldoen. Per waterschap kan dit enigszins verschillen. In het buitendijkse gebied is het waterschap geen bevoegd gezag.

### Waterschapsverordening

Sinds de omgevingswet in werking is getreden zijn de regels van het waterschap, waaronder het HDSR, verankerd in de waterschapsverordening. Uitwerking van deze regels is verwoord in de beleidsregels bij de Waterschapsverordening (voorheen beleidsregels bij de Keur). In deze beleidsregels stelt het waterschap specifieke regels aan vergunningplichtige activiteiten voor het grond- en oppervlaktewatersysteem in haar beheergebied. De actuele versies staan op de website van het hoogheemraadschap.

### Legger

In de Legger staat waaraan de waterstaatswerken wat betreft ligging, vorm, afmeting en constructie moeten voldoen en wie verantwoordelijk is voor het onderhoud ervan. Bij het beoordelen van de effecten op watergangen wordt rekening gehouden met de watergangen die op de Legger zijn aangegeven. De watergangen die, al dan niet ter compensatie, worden aangelegd, voldoen aan de Keur van HDSR.

## 14.3 Cultuurhistorie en archeologie

### Verdrag van Malta

Op 16 januari 1992 is door de Raad van Europa het Europese verdrag van Malta - ook wel bekend als de Conventie van Malta of het Verdrag van Valletta - gesloten. Het verdrag beoogt het cultureel erfgoed dat zich in de bodem bevindt beter te beschermen. In het verdrag zijn drie uitgangspunten ten aanzien van de omgang met archeologie geïntroduceerd:

1. Het streven naar het behouden van archeologie in de bodem, het zogenaamde 'behoud in situ' (artikel 4, tweede lid). De gedachte daarachter is dat er bodemarchief voor toekomstige generaties bewaard moet blijven.
2. Behoud in situ' wordt bereikt door in de planvorming tijdig rekening houden met de (mogelijke) aanwezigheid van archeologische vindplaatsen, zodat er nog ruimte is voor archeologievriendelijke alternatieven (artikel 5). Dit gebeurt door vooraf onderzoek uit te voeren naar archeologische resten. Door er vooraf rekening mee te houden, wordt vertraging in bouwprocessen voorkomen.
3. Wanneer 'behoud in situ' niet mogelijk is, dienen de behoudens waardige archeologische resten te worden veiliggesteld door middel van archeologisch onderzoek. Elke lidstaat die het Verdrag van Malta ondertekent, is verplicht maatregelen te treffen om ervoor te zorgen dat bij alle ontwikkelingsprojecten de kosten van het archeologisch onderzoek worden gedekt (artikel 6). In de Nederlandse wetgeving is dit vertaald in het 'de verstoorder betaalt'- principe (Wet op de Archeologische Monumentenzorg 2008). De initiatiefnemer is verantwoordelijk voor de kosten van het archeologisch onderzoek en de uitwerking van de resultaten.

### Omgevingswet en Erfgoedwet

Per 1 januari 2024 geldt de Omgevingswet. Hierin zijn de bepalingen uit de Erfgoedwet op het gebied van de omgang met cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving opgenomen, zij het met enkele wijzigingen. De Erfgoedwet is nog steeds van kracht, o.a. op het gebied van aanwijzen van rijksmonumenten, maar bepalingen over de omgang met dit erfgoed zijn dus overgeheveld naar de Omgevingswet.

In de Omgevingswet wordt een brede definitie van cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving gehanteerd. Hieronder vallen (gebouwde en aangelegde) monumenten, archeologische monumenten, stads- en dorps-gezichten, cultuurlandschappen en ander cultureel erfgoed – roerend of immaterieel erfgoed. Voor het dijktracé Irenesluis - Culemborgse Veer hiervan alleen de gebouwde monumenten (rijksmonumenten)

en archeologische monumenten (tevens rijksmonumenten) van belang. Andere zaken die onder de brede definitie van cultureel erfgoed vanuit rijksbeleid beschermd zijn betreft dijkpaal de Heul.

### **Cultuurhistorische Atlas**

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

In het projectgebied Irenesluis-Culemborgse Veer vormt de Lekdijk zelf een belangrijk cultuurhistorisch element. De dijk passeert daarnaast ook andere cultuurhistorische relictten zoals diverse boerderijen, het oude dijkmagazijn de Heul, een voormalige steenfabriek, de oude dijkpaal de Heul en het oude Waakhuis en dijkmagazijn in de gemeente Wijk bij Duurstede.

### **Cultuurhistorische waardenkaart en Gemeentelijke monumenten**

Het projectgebied Culemborgse Veer-Beatrixsluis ligt in twee gemeenten: Houten en Wijk bij Duurstede.

In de gemeente Houten zijn gemeentelijke monumenten aangewezen waar regelgeving voor is opgesteld. Daarnaast beschikt de gemeente over een Cultuurhistorische Inventarisatie uit 2013, die als Bijlage dient voor het Bestemmingsplan Eiland van Schalkwijk uit 2017, inmiddels integraal naast het Omgevingsplan opgenomen in het Omgevingsloket. In deze studie is een lijst opgenomen met karakteristieke bouwwerken en ensembles, waarvoor tot op heden nog geen beleid is opgesteld. De cultuurhistorische waarden van oude wegen, watergangen, verkavelingspatronen e.d. worden beschermd via verschillende bestemmingen 'Waarde – Landschap' met regels ter behoud, versterking en ontwikkeling van landschappelijke waarden en karakteristieke en waardevolle landschapselementen.

In de gemeente Wijk bij Duurstede zijn gemeentelijke monumenten en karakteristieke panden aangewezen waar regelgeving voor is opgesteld. Daarnaast beschikt de gemeente over een Cultuurhistorische Waardenkaart die informatief is bedoeld. Tenslotte zijn in het voormalige Bestemmingsplan Buitengebied 2015, nu Omgevingsplan Gemeente Wijk bij Duurstede, regels opgesteld ter behoud, herstel en ontwikkeling van landschappelijke waarden en karakteristieke en waardevolle landschapselementen. In het geval van de gemeente Houten bestaat deze lijst uit zowel gebouwde monumenten als monumentale bomen.

### **Gemeentelijk beleid archeologie**

Gemeente Houten en Gemeente Wijk bij Duurstede beschikken over een gemeentelijke archeologische beleidskaart (opgesteld door Vestigia). De kern van het archeologiebeleid is de Archeologische Maatregelenkaart. Kort samengevat is op deze kaart te zien waar archeologisch waardevolle gebieden zijn of worden verwacht. Het beleidsplan is gebaseerd op de uitgangspunten van de Wet op de archeologische monumentenzorg en het eerder vastgestelde monumentenbeleid Gekoesterd Erfgoed.

## **14.4 Dijktracé en inpassing**

### **Nationale Omgevingsvisie**

In de Nationale Omgevingsvisie geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving van Nederland. Hierin wordt benoemd dat waterveiligheidsopgaven ook met andere ruimtelijke opgaven gecombineerd kunnen worden. De landschappelijke inpassing van waterveiligheidsmaatregelen is hierbij relevant.

### **Nationaal Water Programma**

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

### **Handreiking landschappelijke inpassing en ruimtelijke kwaliteit in waterveiligheidsopgaven**

De handreiking van het HWBP heeft als doel praktische en procesmatige handvatten te geven aan de projectopgaven van het HWBP, met betrekking tot landschappelijke inpassing en ruimtelijke kwaliteit.

### **Bodem- en Waterprogramma 2022-2027**

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

### **Omgevingsvisie provincie Utrecht**

In de omgevingsvisie provincie Utrecht (2021) gaat de provincie in op de vraag hoe de provincie er in 2050 uit wil zien. Hierin is ook aandacht voor landbouw. De provincie Utrecht stimuleert de transitie naar een duurzame landbouw die circulair, natuurinclusief, klimaatneutraal en diervriendelijk is. Daarbij is de economische rentabiliteit van agrarische bedrijven en een duurzame toekomst van de glastuinbouwconcentratie-gebieden een belangrijk uitgangspunt. In de omgevingsvisie wordt minder aandacht besteed aan de visie omtrent wonen. In de omgevingsvisie staat wel beschreven dat de provincie ernaar streeft dat iedereen een (betaalbare) woning kan vinden.

### **Cultuurhistorische Atlas Provincie Utrecht**

De Provincie Utrecht heeft zijn eigen Cultuurhistorische atlas (CHAT) aangelegd, waarin wordt aangegeven welke cultuurhistorische waarden de provincie van belang acht. Binnen de cultuurhistorische hoofdstructuur heeft de provincie Utrecht vijf thema's geselecteerd: historische buitenplaatsenzones, militair erfgoed, agrarisch cultuurlandschap, archeologie en historische infrastructuur. Deze CHAT wordt gebruikt voor het criterium 'aansluiting bij landschappelijke structuren'. In het projectgebied Irenesluis - Culemborgse Veer worden in het kader van het agrarisch cultuurlandschap de bestaande verkavelingen als waardevol gezien, evenals elementen als klei en zandputten. Deze zijn echter niet benoemd als speerpunt voor het provinciaal cultuurhistorisch beleid. In het gebied is één cultuurhistorisch belangrijk object aanwezig is, een wilgenrij.

### **Ruimtelijk Kwaliteitskader Sterke Lekdijk**

HDSR heeft in 2016 het *Kwaliteitskader Noordelijke Rijn- en Lekdijk Amerongen-Schoonhoven* laten opstellen. Het kwaliteitskader is een richtlijn voor de inpassing van de dijkversterking in de omgeving. Dit kader is in 2022 verder uitgewerkt tot het *Ruimtelijk Kwaliteits-kader Dijkversterking Prinses Irenesluis - Culemborgse Veer*. In deze uitwerking is ook gemeentelijk landschapsbeleid meegenomen als uitgangspunt, waarmee dat ook verankerd is in de kaders die voor dit MER gebruikt worden.

### **Omgevingsvisie Kromme Rijngebied**

De omgevingsvisie is een gezamenlijke omgevingsvisie van de gemeenten Wijk bij Duurstede, Bunnik en Houten. De visie benoemt de volgende kwaliteiten van de Lekdijk die van toepassing zijn op het dijktracé: De dijk zelf en de onregelmatige bochtigheid ervan Knotbomenrij langs de dijk als cultuurhistorische bescherming van de dijk.

### **Structuurvisie Eiland van Schalkwijk**

In 2011 is door de gemeente Houten de structuurvisie Eiland van Schalkwijk opgesteld. Hiermee is een toekomstbeeld voor het eiland neergelegd. Een visie die gericht is op de duurzame ontwikkeling van het eiland met en door alle betrokken partijen.

Kernwaarden:

- Landbouw en recreatie zijn de belangrijkste dragers zijn voor de economische ontwikkeling.
- De leefbaarheid in de kernen (vitaliteit) moet verder worden versterkt.
- De essentiële (landschappelijke en ecologische) kwaliteiten worden behouden en versterkt (open en groen).
- Er wordt ruimte geboden aan water, waarbij een goed functionerend watersysteem bijdraagt aan economische en ecologische ontwikkeling.

- Duurzame ontwikkeling is het uitgangspunt. Dit betekent dat de ontwikkeling voorziet in behoeften van huidige generatie, maar ook mogelijkheden biedt voor de toekomst.

Het Eiland van Schalkwijk kan het antwoord zijn op de behoefte om te recreëren op het platteland in de overwegend stedelijke regio Utrecht. De rust, de ruimte, de goede bereikbaarheid, het afwisselende landschap, de rijke cultuurhistorie en natuurlijk de parel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie zijn kwaliteiten die het gebied bijzonder maken in de regio. Ambitie is een recreatieve hoofdstructuur te realiseren gericht op landschapsbeleving, die bezoekers opvangt in de groene poorten met transferia en deze verbindt via langzaamverkeersroutes en leidt naar pleisterplaatsen en bezienswaardigheden. In het gebied langs het dijktraject Prinses Irenesluis - Culemborgse Veer zijn de belangrijkste onderdelen het lint van Schalkwijk met woningen, voorzieningen en bedrijven als hoofdas. De dijk, agrarisch gebied en uiterwaard liggen 'in de luwte' van het Eiland: op afstand van de stedelijke regio.

## 14.5 Wonen, werken en landbouw

### Omgevingswet

De Omgevingswet gaat over de ruimte waarin mensen wonen, werken en ontspannen: de leefomgeving. Deze nieuwe wet voegt oude wetten samen en bevat regels voor de omgeving. In de Omgevingswet is de wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water gebundeld. Daarmee vormt de wet de basis voor de samenhangende benadering van de fysieke leefomgeving.

### Omgevingsvisie provincie Utrecht

In de omgevingsvisie provincie Utrecht (2021) gaat de provincie in op de vraag hoe de provincie er in 2050 uit wil zien. Hierin is ook aandacht voor landbouw. De provincie Utrecht stimuleert de transitie naar een duurzame landbouw die circulair, natuur inclusief, klimaatneutraal en diervriendelijk is. Daarbij is de economische rentabiliteit van agrarische bedrijven en een duurzame toekomst van de glastuinbouwconcentratiegebieden een belangrijk uitgangspunt. In de omgevingsvisie wordt minder aandacht besteed aan de visie omtrent wonen. In de omgevingsvisie staat wel beschreven dat de provincie ernaar streeft dat iedereen een (betaalbare) woning kan vinden.

### Omgevingsverordening provincie Utrecht

De Omgevingsverordening Provincie Utrecht is op 30 maart 2022 vastgesteld door Provinciale Staten en geldt vanaf 1 januari 2024. In de Omgevingsverordening staan de regels voor de fysieke leefomgeving. Zo'n 20 verordeningen, regelingen en besluiten zijn samengevoegd in één provinciale Omgevingsverordening. De regels zijn herschreven, samengevoegd, vereenvoudigd en op elkaar afgestemd. De Omgevingsverordening bevat de juridische uitwerking van de plannen en ambities uit de provinciale Omgevingsvisie.

De visie op landbouw sluit aan bij de omgevingsvisie van de provincie. In de Omgevingsverordening is voor wonen en werken aangegeven dat de uitbreiding van woningbouw en bedrijventerreinen onder voorwaarde mogelijk is.

De provincie heeft in haar Omgevingsverordening [stiltegebieden](#) aangewezen. In de Omgevingsverordening staan regels om stilte in deze gebieden te beschermen.

### Woonvisie gemeente Houten 2021-2030

De gemeente wil inspelen op het grote tekort aan woningen in alle prijsklassen. Speerpunten zijn:

- Meer betaalbare koop- en huurwoningen.
- Duurzaamheid en sociale cohesie.
- Uitvoering van het woningbouwprogramma tot 2030.

### Ontwerp-omgevingsvisie Wijk bij Duurstede 2040

De ontwerp-omgevingsvisie schetst hoe Wijk bij Duurstede er in **2040** uit moet zien: een toekomstbestendige gemeente met balans tussen wonen, werken, natuur en landbouw. Voor wonen ligt de nadruk op betaalbare woningen en passende woonvormen voor ouderen, zodat doorstroming op de woningmarkt verbetert. Er wordt niet gekozen voor snelle groei, maar voor zorgvuldig bouwen dat aansluit bij het historische karakter van de stad en de dorpskernen. Op het gebied van werken wil de gemeente ondernemers

ruimte geven en tegelijkertijd de lokale identiteit behouden. Daarbij speelt participatie van inwoners en bedrijven een belangrijke rol bij keuzes voor infrastructuur en voorzieningen. Voor landbouw is het beleid gericht op het langdurig beschikbaar houden van agrarische gebieden, met extra aandacht voor fruitteilers en melkveehouders. Tegelijkertijd wordt het landschap en de natuur beter beschermd, zodat economische activiteiten en duurzaamheid hand in hand gaan.

## 14.6 Recreatie en verkeer

### Nationale omgevingsvisie (NOVI)

De NOVI bevat de hoofdzaken van het voor de fysieke leefomgeving te voeren beleid. Uit de Omgevingswet volgt dat al het strategische beleid uit de bestaande beleidsdocumenten, met en zonder wettelijke grondslag, én het nieuwe strategische beleid op het beleidsterrein van de fysieke leefomgeving wordt opgenomen in de NOVI.

In de Omgevingswet is een veilige en gezonde fysieke leefomgeving één van de maatschappelijke doelen (artikel 1.3 Omgevingswet). Centraal voor verkeer staat het 'waarborgen en realiseren van een veilig, robuust en duurzaam mobiliteitssysteem'. Overheden nemen hierdoor ook verkeersveiligheid bij het uitvoeren van taken en bevoegdheden mee in de afwegingen. De inrichting en inpassing van infrastructuur in de omgeving heeft invloed op de veiligheid. Zo is voor een veilige indeling van een weg een bepaald ruimtebeslag noodzakelijk. Maar ook bebouwing of een bouwwerk naast de (water)weg kan effect hebben op de verkeersveiligheid. Denk bijvoorbeeld aan reclameborden langs wegen. Hierdoor kan de weggebruiker afgeleid worden.

Verkeersveiligheid is een onderdeel van de afweging om ruimte te verdelen en gebieden aan te wijzen voor een bepaalde functie.

### Omgevingsvisie provincie Utrecht

In de omgevingsvisie gaat de provincie Utrecht in op de vraag hoe de provincie er in 2050 uit wil zien. In de omgevingsvisie wordt voor het projectgebied een aantal waarden benoemd:

- Groen groeit mee is de afspraak dat de provincie bij alle ruimtelijke plannen, projecten en gebiedsontwikkelingen, de groenontwikkeling in evenwichtige verhouding en volwaardig meeneemt in de plannen.
- De provincie wil, gelet op deze autonome groei van bezoekers, zorgen voor spreiding van voorzieningen met een goede match tussen vraag en aanbod.
- De provincie streeft naar functiecombinaties met (het benutten van) natuur, cultuur, landbouw, erfgoed en klimaatadaptatie.

### Mobiliteitsplan

Met het Mobiliteitsplan 2014-2028 wil de provincie Utrecht zorgen voor een goede bereikbaarheid per fiets, openbaar vervoer en auto. Het plan bestaat uit een Mobiliteitsvisie en het Bereikbaarheidsprogramma 2024-2029. De Mobiliteitsvisie bevat de lange termijndoelen. Dit beleid wordt concreet gemaakt in het Bereikbaarheidsprogramma. Hierin staan welke acties er nodig zijn. Met het bereikbaarheidsprogramma zet de provincie Utrecht in op een goede en duurzame bereikbaarheid in een verkeersveilige omgeving én een gezonde en aantrekkelijke leefomgeving met gezonde inwoners.

### Visie Mobiliteit en Recreatie Sterke Lekdijk

In de visie mobiliteit en recreatie Sterke Lekdijk staan verschillende doelstellingen op het gebied van verkeer en functionele eisen waaraan de weginrichting van de Sterke Lekdijk dient te voldoen. De doelstellingen zijn met name het verbeteren van de verkeersveiligheid en het versterken van de positie van de fiets op verkeersgebied en het versterken van de beeldkwaliteit en recreatie door te kiezen voor een meer uniforme weginrichting en het toevoegen van rustpunten. Deze visie is vastgesteld door de gemeenten Nieuwegein, Houten, Wijk bij Duurstede en Utrechtse Heuvelrug, Provincie Utrecht en het HDSR. De visie Mobiliteit en Recreatie is het belangrijkste achtergronddocument op het gebied van verkeer en recreatie. Onder deze visie hangt het Beeldkwaliteitsplan.

- Een objectief en subjectief verkeersveilige Lekdijk: Door de grote variatie aan gebruikers zijn de snelheidsverschillen op de dijk groot. Om de dijk zowel objectief als subjectief verkeersveilig te

maken worden deze snelheidsverschillen gereduceerd, zoveel mogelijk volgens het principe 'natuurlijk sturen';

- De Lekdijk als continu en herkenbaar element in het landschap: Een eenduidige weginrichting over de gehele lengte van de dijk;
- Onopvallende dijkrichting zodat landschap de boventoon voert: Om de beleving van het landschap vanaf de dijk te verhogen en zo de recreatieve waarde van de dijk te verhogen dient de weginrichting terughoudend te zijn;
- Langzaam verkeer heeft prioriteit: Om de recreatieve waarde van de Lekdijk te benadrukken krijgt langzaam verkeer prioriteit. Doorgaand gemotoriseerd verkeer wordt ontmoedigd.

Deze visie is verder uitgewerkt tot het Beeldkwaliteitsplan route-ontwerp Sterke Lekdijk. Hierin staan richtlijnen voor de inrichting van de weg op de Lekdijk en van rustpunten aan de Lekdijk.

### Beeldkwaliteitsplan Sterke Lekdijk

Het Beeldkwaliteitsplan Sterke Lekdijk bevat principe weginrichtingen, kruispuntoplossingen en aanbevelingen over snelheidsremmende maatregelen en biedt het kader voor de aan te leggen rustpunten op en langs de Lekdijk.

Bij de aanvraag van de Omgevingsvergunning dient de aanvrager aan te tonen hoe hinder wordt voorkomen tijdens de realisatie van de werkzaamheden. Het is aannemelijk dat tijdens de realisatiefase de bereikbaarheid van de bestemmingen op de dijk, waaronder de recreatieve functies niet altijd kan worden gegarandeerd om de werkzaamheden uit te kunnen voeren en de verkeersveiligheid te kunnen garanderen. In dit rapport is ook aangegeven welke maatregelen men voornemens is te nemen om hinder te minimaliseren.

### Mobiliteitsvisie Eiland van Schalkwijk 2017 (gemeente Houten)

In 2017 stemde de gemeenteraad unaniem in met de Mobiliteitsvisie Eiland van Schalkwijk 2017-2027. Hierin zijn maatregelen benoemd om de hoeveelheid verkeer op de dijk terug te dringen en waar mogelijk de verkeersveiligheid te verbeteren. Denk daarbij aan het ontwerpen en realiseren van een verbreding van de Lekdijk waar nodig tot 5m10. En eveneens het visueel versmallen om fietsers voldoende ruimte te geven in het profiel.

### Ontwerp omgevingsvisie (Wijk bij Duurstede)

De ontwerp omgevingsvisie van de gemeente Wijk bij Duurstede ligt ter inzage van 26 september tot en met 6 november 2025. In de ontwerp visie zijn fietspaden een belangrijk aandachtspunt. Er wordt nagedacht over het verbeteren van de fietsinfrastructuur, zowel voor dagelijkse mobiliteit als voor recreatief gebruik. Voor recreanten wordt ingezet op het veiliger maken van de fietsroute over de Lekdijk. Waar mogelijk wordt de hoeveelheid autoverkeer op de dijken nog verder beperkt en de fietsveiligheid verhoogd. Zeker als de Bosscherwaarden worden ontwikkeld als natuur en recreatiegebied liggen er kansen in het realiseren van een aantrekkelijk fietsrondje via de Lekdijk West en Middelweg West.

Ook is er aandacht voor duurzame mobiliteit, hoewel concrete maatregelen in de ontwerpvisie nog in ontwikkeling zijn. Ten aanzien van recreatie staat gemeld dat recreatiegebieden worden gezien als essentieel voor de leefkwaliteit. De visie benadrukt het belang van natuurbehoud in combinatie met recreatieve toegankelijkheid. Ook wordt er gekeken naar voorzieningen zoals wandelroutes, waterberging met recreatieve functies, en het behoud van landschappelijke identiteit. De visie houdt rekening met de belangen van fruittelers en melkveehouders, die ook invloed hebben op het recreatieve landschap.

## 14.7 Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid

### Beheerbaarheid

Artikel 2.0 van het Besluit Kwaliteit Leefomgeving (BKL) bevat normen voor primaire keringen. Deze normen bepalen het beschermingsniveau dat een primaire kering tegen overstromingen moet bieden. De primaire waterkeringen bieden bescherming tegen overstromingen bij hoogwater vanuit de zee en de grote rivieren. Ze zijn in beheer bij het Rijk of bij de waterschappen. De dijkbeheerder heeft de verantwoordelijkheid om ervoor te zorgen dat de primaire waterkering in een zodanige toestand verkeert, dat aan de wettelijke veiligheidsnorm wordt voldaan. In Bijlage II van het Omgevingsbesluit staat welke

keringen zijn aangemerkt als primaire waterkeringen. De primaire keringen die in beheer zijn bij de waterschappen, zijn aangewezen in de omgevingsverordeningen van de provincie.

In het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) staan regels over omgevingswaarden, instructieregels, beoordeulingsregels en regels voor monitoring. Met een omgevingswaarde kan de beheerder de kwaliteit vastleggen die ze voor de fysieke leefomgeving wil bereiken.

De omgevingswaarde voor primaire waterkeringen wordt uitgedrukt in de overstromingskans. Dit is de kans per jaar dat een gebied achter een dijktraject overstroomt. Dit leidt tot dodelijke slachtoffers of zogenoemde substantiële economische schade. Hiermee bedoelt de wetgever dat de economische schade omvangrijk is, zowel materieel als immaterieel. Dit staat in artikel 2.0c van het Bkl. De beheerder van primaire waterkeringen bepaalt of de dijktrajecten nog aan de omgevingswaarden voldoen. Zie artikel 11.9 Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Zo kan de beheerder controleren of de dijktrajecten nog aan de eisen voor overstromingskansen en faalkansen voldoen. Monitoring voor de omgevingswaarde, bedoeld in artikel 2.0c, eerste tot en met vierde lid, vindt plaats door bepaling van de hydraulische belasting en de sterkte van een dijktraject in de actuele toestand door metingen, berekeningen en modellen volgens bij ministeriële regeling gestelde regels.

Ten aanzien van de primaire keringen, zoals de Lekdijk, heeft de beheerder dus de opdracht om ervoor te zorgen dat deze keringen aan de normen voldoen en blijven voldoen. Om goed invulling te kunnen geven aan deze zorgplicht, zal de dijkbeheerder continu inzicht moeten hebben in de feitelijke toestand van de waterkering. Daarvoor is onder andere inspectie en monitoring van de kering nodig. Dit is een algemene instructie, waarbij de beheerders beoordelingsvrijheid hebben, om te bepalen op welke wijze invulling wordt gegeven aan deze plicht. Volgens artikel 4.6 en 10.15a van de Omgevingswet moet een beheerder een beheerplan opstellen. In dit plan geeft de beheerder aan op welke wijze hij voornemens is het beheer uit te voeren. Dit plan fungeert als instructie voor de beheerder, maar biedt voor derden ook inzicht in wat zijn van de beheerder mogen verwachten.

#### **Uitbreidbaarheid**

Voor de Lekdijk tussen Irenesluis - Culemborgse Veer is de signaleringswaarde van eens per 30.000 jaar en maximale overstromingskans van 1 per 10.000 jaar. Door achteruitgang van de dijk over tijd, verhoogde belasting van de dijk in de toekomst (door klimaatverandering) en voortschrijdende inzichten in faalmechanismen kunnen deze waarden ook na de versterking van de dijk overschreden worden. Daarom is het van belang dat de uitbreidbaarheid van de dijk niet aangetast wordt.

In artikel 2.39, eerste lid van de Omgevingswet, staat dat het Rijk en waterschappen verplicht zijn om leggers vast te stellen voor hun waterstaatswerken. De wettelijke verplichting wordt door het hoogheemraadschap geconcretiseerd in beleid in de vorm van Waterschapsverordening. De Waterschapsverordening bevat de regels die HDSR hanteert om de watergangen, waterkeringen en wegen in haar beheer te beschermen. Hierin staat onder andere geformuleerd dat activiteiten geen nadelige invloed mogen hebben op dimensionering, goede werking, onderhoud en bereikbaarheid en toekomstige uitbreidbaarheid. Voor verschillende onderdelen zijn specifieke voorschriften en richtlijnen geformuleerd in de Beleidsregels behorende bij de Keur.

Voor uitvoerbaarheid is er geen specifiek beleid van toepassing.

#### **14.8 Duurzaamheid**

In de context van project ICU spelen diverse vormen van wet- en regelgeving en projectspecifieke kaders een rol bij het vormgeven van duurzaamheid. Deze kaders bepalen hoe binnen het project wordt omgegaan met het terugdringen van broeikasgasemissies, het reduceren van de milieukostenindicator (MKI), het toepassen van circulaire materialen en het beperken van emissies tijdens de uitvoering.

De wet- en regelgeving vormt het juridische kader voor aspecten zoals emissiereductie en omgevingsbescherming, terwijl projectspecifieke richtlijnen zoals het Duurzaamheidskader Sterke Lekdijk, het DMP Ontwerp en de MKI reductiedoelstellingen richting geven aan duurzame ontwerp- en uitvoeringskeuzes. De relevantie van ieder document hangt af van de specifieke projectfase.

*De onderstaande kaders zijn direct van invloed op project ICU.*

### **Klimaatwet**

De Klimaatwet (2019) vormt het wettelijke kader voor het Nederlandse klimaatmitigatiebeleid. De wet legt nationale doelen vast voor het terugdringen van broeikasgasemissies en schrijft een vaste beleidscyclus voor, waaronder een vijfjaarlijks Klimaatplan en jaarlijkse rapportages (Klimaatnota). De wet biedt daarmee een kader voor het onomkeerbaar en stapsgewijs terugdringen van de Nederlandse broeikasgasemissies. Het doel is om de netto-uitstoot van broeikasgassen uiterlijk in 2050 tot nul te reduceren, met de ambitie om daarna negatieve emissies te bereiken. Als tussendoel is voor 2030 op Europees niveau afgesproken dat de reductie 55% dient te zijn t.o.v. 1990.

*Het project ICU levert een bijdrage aan deze doelen door de inzet van (deels) emissieloos materieel en daarmee een vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot tijdens de uitvoering.*

### **Omgevingswet**

De Omgevingswet (sinds 1 januari 2024) vervangt 26 eerdere wetten, waaronder de Wet ruimtelijke ordening, de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht en de Wet natuurbescherming. De wet richt zich op het bereiken van een goede balans tussen benutten en beschermen van de fysieke leefomgeving en biedt een samenhangende structuur voor regelgeving, besluitvorming en integrale gebiedsontwikkeling.

*Voor ICU is deze wet relevant vanwege de regels rond vergunningverlening, milieubelastende activiteiten en ruimtelijke kwaliteit. Deze kaders beïnvloeden duurzame keuzes binnen het project, zoals emissiereductie, toepassing van circulaire materialen en het benutten van emissieloze bouwmethoden.*

### **Klimaataakkoord**

Het Klimaataakkoord (2019) bevat afspraken tussen overheid, bedrijven en maatschappelijke organisaties om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen. De doelstelling is een CO<sub>2</sub>-reductie van 49% in 2030 ten opzichte van 1990. In 2023 is dit doel aangescherpt naar 55% CO<sub>2</sub>-reductie, in lijn met het Europese Fit-for-55-pakket. De afspraken zijn vastgelegd in vijf sectorale klimaattafels: elektriciteit, gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie en landbouw & landgebruik.

*Voor ICU is het Klimaataakkoord relevant vanwege de focus op CO<sub>2</sub>-reductie, circulariteit en emissieloos bouwen. Deze ambities worden binnen ICU concreet vertaald naar MKI-sturing, de inzet van circulaire of herbruikbare materialen en emissiereductie tijdens de uitvoering.*

### **Nationaal Grondstoffenakkoord**

Het Nationaal Grondstoffenakkoord (2017) vloeit voort uit het Rijksprogramma Nederland Circulair in 2050 en is ondertekend door meer dan 300 partijen. Het akkoord bevat afspraken om de transitie naar een circulaire economie te versnellen via transitieagenda's voor onder meer bouw, biomassa, kunststoffen en consumptiegoederen. Het doel is een economie gebaseerd op herbruikbare, duurzame en circulaire grondstoffen.

*Voor ICU is dit akkoord relevant omdat het project inzet op circulaire dijkversterking, onder andere via MKI-sturing, hergebruik van grond- en bouwstoffen en emissiereductie.*

### **Nationale Omgevingsvisie (NOVI)**

De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) is de langetermijnvisie van het Rijk op de fysieke leefomgeving. De NOVI benoemt prioritaire nationale opgaven zoals waterveiligheid, klimaatadaptatie, energietransitie en toekomstbestendige inrichting van het landelijk gebied. De visie hanteert drie afwegingsprincipes: combineren boven enkelvoudig, kenmerken en identiteit van een gebied centraal en afwenteling voorkomen.

*Voor het project ICU is de NOVI inhoudelijk relevant, omdat de dijkversterking direct bijdraagt aan nationale opgaven op het gebied van waterveiligheid en klimaatbestendigheid. De NOVI is een zelfbindend beleidsdocument voor het Rijk en vormt daarom geen juridisch toetsingskader, maar beïnvloedt wel het beleid van decentrale overheden en geeft daarmee richting aan duurzame keuzes binnen ICU.*

### Duurzaam GWW

De Aanpak Duurzaam GWW is de standaard werkwijze in de sector om duurzaamheid structureel te verankeren in GWW-projecten. De aanpak ondersteunt het integraal meenemen van thema's zoals MKI-sturing, circulariteit en CO<sub>2</sub>-reductie tijdens ontwerp en uitvoering.

De aanpak is ontwikkeld binnen eerdere samenwerkingen, waaronder de Green Deal Duurzaam GWW (2013–2015) en Green Deal Duurzaam GWW 2.0 (2017–2020/2021). Deze initiatieven en het daaropvolgende Manifest DGWW2030 (2021–2024) hadden als gezamenlijk doel om duurzaamheid “business as usual” te maken binnen de sector. Het manifest liep in juli 2024 af, maar de sector werkt sinds dat moment door in een nieuwe fase zónder nieuw manifest, waarbij bestaande instrumenten en samenwerking worden voortgezet.

*Voor ICU is de Aanpak Duurzaam GWW direct toepasbaar en waardevol. De methodiek ondersteunt het project bij het realiseren van circulaire, klimaatneutrale en emissiereducerende dijkversterkingen. Hiermee worden ontwerpkeuzes en uitvoeringsmaatregelen systematisch onderbouwd en afgestemd op de duurzaamheidsdoelen van het project.*

### Duurzaamheidskader Sterke Lekdijk

Het Duurzaamheidskader Sterke Lekdijk vormt het overkoepelende kader voor duurzaamheid binnen alle deelprojecten van het programma Sterke Lekdijk. Het vertaalt de duurzaamheidsambities van HDSR en het HWBP naar concrete werkwijzen voor MKI-sturing, circulariteit en emissiereductie. Met de Koers 2025-2030: voor een beheerst innovatiepartnerschap zijn deze kaders aangescherpt: programmabreed geldt nu een ondergrens van 40% emissieloos werken. Deze ambitie wordt alleen verhoogd wanneer dit wettelijk noodzakelijk is (bijvoorbeeld op grond van de Wet natuurbescherming) of wanneer aanvullende financiering beschikbaar komt. Ook andere duurzaamheidsambities zijn vereenvoudigd om uitvoerbaarheid en kostenbeheersing te versterken.

*Voor ICU betekent dit dat duurzame ontwerp- en uitvoeringskeuzes worden vormgegeven binnen deze aangescherpte programmatische kaders: MKI-reductie, circulariteit en minimaal 40% emissieloos werken worden geborgd, terwijl verdere ambities alleen worden nagestreefd wanneer deze financieel en technisch haalbaar zijn binnen de vernieuwde Koers.*

## 15 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

In dit Hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op de huidige situatie en autonome ontwikkeling voor natuur (par 15.1), watersysteem en bodem (par 15.2), cultuurhistorie en archeologie (par 15.3), dijktracé en inpassing (par 0), wonen, werken en landbouw (par 15.5), recreatie en verkeer (par 15.6), beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid (par 15.7) en duurzaamheid (par 15.8). Het Hoofdstuk sluit af met een toelichting van relevante ruimtelijke ontwikkelingen in Paragraaf 15.9.

### 15.1 Natuur

#### Natura 2000 gebieden

Binnen een straal van 25 kilometer rond het plangebied zijn verschillende Natura 2000-gebieden gelegen (zie Figuur 15.1). Het gaat om de Natura 2000-gebieden Rijntakken (38), Veluwe (57), Binnenveld (65), Lingegebied & Diefdijk-Zuid (70), Loevestein, Pompveld & Kornsche Boezem (71), Kolland & Overlangbroek (81), Uiterwaarden Lek (82), Oostelijke Vechtplassen (95) en Zouweboezem (105). Voor elk Natura 2000-gebied is een beheerplan opgesteld. Hierin staat wat er moet gebeuren om de natuurdoelen voor dat gebied te halen en wie dat gaat doen. Ook wordt hierin aangegeven welke activiteiten zonder vergunning in een gebied mogen plaatsvinden. Beheerplannen worden opgesteld in nauw overleg met eigenaren, gebruikers en andere betrokken overheden, vooral gemeenten, waterschappen en provincies. In de beheerplannen is opgenomen welke instandhoudingsdoelen behaald moeten worden en welke instandhoudings- en/of passende maatregelen zijn voorzien. Er mag in geen geval verslechtering optreden. In de volgende alinea's is een toelichting gegeven van de huidige situatie en autonome ontwikkeling van Natura 2000-gebieden het dichtst bij het plangebied. In Bijlage 2 'Deelrapport Natuur' zijn de instandhoudingsdoelstellingen van deze Natura 2000-gebieden weergegeven.



Figuur 15.1 Ligging van Natura 2000-gebieden (groen) ten opzichte van het plangebied (rood omlijnd).

## Rijntakken (38)

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is opgedeeld in vier deelgebieden: Uiterwaarden IJssel, Uiterwaarden Neder-Rijn, Gelderse Poort en Uiterwaarden Waal. Het deelgebied Uiterwaarden Neder-Rijn beslaat de uiterwaarden van de Neder-Rijn tussen Heteren en Wijk bij Duurstede. De rivier vormt een dynamisch systeem, een samenspel tussen natuurlijke processen en menselijk ingrijpen. De uiterwaarden zijn gevarieerd in breedte en hoogteligging en bestaan voornamelijk uit graslanden, afgewisseld met enkele akkers, meidoornhagen, knotwilgen, bosjes, moerasgebiedjes, ontgrondingsgaten en geïsoleerde oude riviertakken. Karakteristiek voor dit gebied is de overgang van het rivierenlandschap naar de hogere gronden: de stuwwal van de Utrechtse Heuvelrug en de Veluwe. Op deze overgangen komen restanten van hardhoutoibossen voor. Door kwel vanuit de rivier en vanuit de hogere gronden kan het water in poelen en plassen in de uiterwaarden van goede kwaliteit zijn.

Het deelgebied Uiterwaarden Waal omvat het winterbed van de Waal en daarmee alle uiterwaarden aan de noord- en de zuidoever van de Waal van Nijmegen tot aan Zaltbommel. Het is de meest dynamische riviertak van het Rijnsysteem. In perioden met hoog water vindt erosie en sedimentatie plaats en 'vormt' de rivier het landschap. Het rivierenlandschap bestaat uit een breed, voornamelijk laaggelegen, hoogdynamisch winterbed. De reliëfrijke uiterwaarden bestaan voornamelijk uit graslanden, afgewisseld met enkele akkers, bosjes, bomenrijen, moerasgebiedjes en geïsoleerde oude riviertakken (strangen en geulen). Veel uiterwaarden zijn vergraven voor zand en/of kleiwinning. In het westelijk deel van het gebied liggen de Rijswaard en de Kil van Hurwenen met oude riviermeanders, aangrenzende oeverlanden en stroomruggen. Daarnaast liggen er enkele grote plassen, die ontstaan zijn door zand- en kleiwinning. Deze uiterwaarden bevatten soortenrijke glanshaverhooilanden, stroomdal, graslanden en open water, waar deels verlanding plaatsvindt.

### *Huidige situatie Rijntakken*

De knelpunten in het gebied bestaan voornamelijk uit een verstoorde rivierdynamiek waardoor natuurlijke inundatie, sedimentatie en erosie niet meer optreden. Daarnaast zijn er knelpunten in de waterkwaliteit en is er sprake van verdroging, door enerzijds landbouwkundig gebruik en anderzijds door verdere insnijding van het zomerbed waardoor de drainerende werking van de rivier toeneemt en de uiterwaarden verdrogen. Recreatie kan een versturende invloed hebben op vogelsoorten. Daarentegen is wel bekend dat in het Natura 2000-gebied Rijntakken 18 habitattypen aanwezig zijn die allemaal gevoelig zijn voor stikstofdepositie. Van deze 18 habitattypen wordt de kritische depositiewaarde (KDW) van 16 habitattypen in de huidige situatie al overschreden. De kritische depositiewaarde is de grens waarboven significante negatieve effecten door stikstofdepositie op een habitatype niet meer met zekerheid kunnen worden uitgesloten.

### *Autonome ontwikkeling Rijntakken*

In 2023 is voor elk Natura 2000-gebied een Natuurdoelanalyse (NDA) opgesteld. De NDA's beschrijven of de instandhoudingsdoelstellingen gehaald worden als de maatregelen die voorzien zijn worden uitgevoerd. De NDA geeft een voorzet voor knelpunten en maatregelen die moeten worden aangepakt indien verwacht wordt dat de doelen niet worden gehaald.

Voor alle instandhoudingsdoelstellingen van het Natura 2000-gebied Rijntakken behalve H9120 Beuken-eikenbossen met hulst geldt dat de eindbeoordeling van de NDA is 'ja'. Voor H9120 geldt dat verslechtering niet met zekerheid is uitgesloten. Het huidige maatregelenpakket zorgt voor onvoldoende effect om de doelen alsnog te behalen. Aanvullende maatregelen zijn dus noodzakelijk. Voor de doelstellingen met eindoordeel 'ja' geldt dat met het vastgestelde maatregelenpakket de condities worden geschept waardoor de realisatie van de instandhoudingsdoelstellingen mogelijk wordt gemaakt.

## Lingegebied & Diefdijk-Zuid (70)

Het Natura 2000 gebied Lingedijk en Diefdijk-Zuid omvat de oeverlanden van de rivier de Linge, die een smal stroomgebied heeft dat tussen Rijn en Waal ligt ingeklemd. Door zijn omvang, schaal en dynamiek neemt de Linge een bijzondere positie in het Nederlandse rivierenlandschap. Het landschap is minder dynamisch dan dat van de Rijn, Waal, Maas en IJssel, maar heeft in veel opzichten toch het karakter van een rivierenlandschap met daarbij behorende landschapselementen, begroeiingen en soorten. Samenhangend met de geringere dynamiek, wordt het gebied gekenmerkt door interessante overgangen naar

laagveen, wat tot uiting komt door een diversiteit aan verlandingsgemeenschappen. Door zijn kleinschaligheid is het gebied van groot belang voor de kamsalamander.

#### *Huidige situatie Lingegebied & Diefdijk-Zuid*

Lingegebied & Diefdijk-Zuid heeft te maken met verschillende knelpunten waaronder verdroging doordat het wateraanvoersysteem niet meer naar behoren functioneert en door de drainerende invloeden van de polders in de noordzijde van het gebied. Verder ontbreekt het aan een natuurlijke dynamiek van de Linge die door het gebied stroomt. Zo hoort het waterpeil te fluctueren en dient er af en toe sprake te zijn van overstroming en droogval van de beek. Echter is het waterpeil in de huidige situatie nagenoeg gelijk waardoor het niet meer overstroomt, leidt tot verdroging van het gebied en de kwaliteit van het aanwezige zachthoutoobos achterblijft. Daarnaast heeft de verdroging van het gebied ertoe geleid dat er plaatselijk verhoogde sulfaatgehalten zijn wat kan leiden tot interne eutrofiëring. Verder is stikstofdepositie in het gebied een knelpunt. In Lingegebied & Diefdijk-Zuid zijn vier habitattypen aanwezig die allemaal gevoelig zijn voor stikstof. Van deze vier habitattypen wordt de KDW in de huidige situatie al overschreden.

#### *Autonome ontwikkeling Lingegebied & Diefdijk-Zuid*

De NDA van Lingegebied & Diefdijk-Zuid beschrijft dat voor alle habitattypen behoud is geborgd, gezien de stabiele of positieve trends, in combinatie met systeemherstel en daling van de stikstofdepositie, waardoor er bijna geen overschrijding meer is in 2030.

Voor Kalkmoerassen (H6230\*) is echter nog sprake van een matige overschrijding. En het is onzeker of geborgde herstelmaatregelen zullen leiden tot (geringe) uitbreiding en verdere kwaliteitsverbetering van het habitatype. Voor Beekbegeleidende bossen (H91E0C\*) is geen sprake meer van overschrijding, maar is het onzeker of voldoende maatregelen mogelijk zijn om de negatieve trend in de kwaliteit om te buigen tot een situatie waarin sprake is van verdere kwaliteitsverbetering.

#### **Kolland & Overlangbroek (81)**

Kolland & Overlangbroek zijn twee landgoederen in het stroomgebied van de Kromme Rijn tussen Wijk bij Duurstede en de Utrechtse heuvelrug. Het gebied is onderdeel van een kleinschalig cultuurlandschap waar actief beheerde essenhakhoutbosjes voorkomen. Dit essenhakhout op voedselrijke kleigronden in het rivierengebied vormt een in Europees opzicht uitermate zeldzaam bostype met een grote rijkdom aan paddenstoelen en epifytische mossen en korstmossen.

#### *Huidige situatie Kolland & Overlangbroek*

Het gebied kent verschillende knelpunten. Zo heeft het gebied veel te maken met essentaksterfte waardoor veel bomen verloren gaan en deze herplant moeten worden met andere soorten. Verder zijn in het gebied zowel landbouw als natuur aanwezig die allebei andere eisen stellen aan de waterhuishouding. De landbouw heeft een voorkeur voor droge omstandigheden wat het lastig maakt om het vochtig alluviale bos te behouden. Zo wordt basenrijk water in de huidige situatie via sloten te snel afgevoerd. Verder heeft het gebied voor een lange periode in de zomer te maken met een lage grondwaterstand. Daarnaast vindt er door stikstofdepositie verzuuring, verdroging en verzuring van het gebied plaats. Het gebied kent één habitatype, namelijk: vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen; H91E0C). Dit is een stikstofgevoelig habitatype waarvan in de huidige situatie de KDW al wordt overschreden.

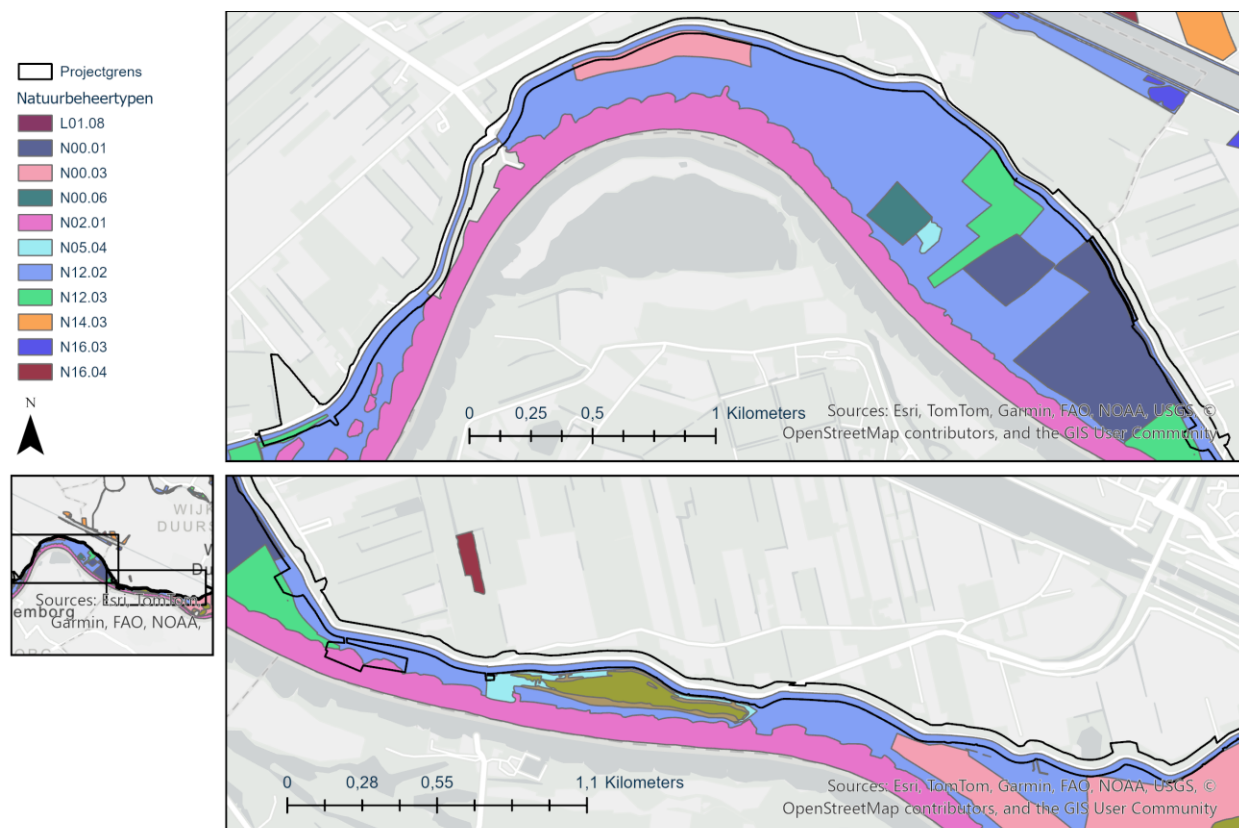
#### *Autonome ontwikkeling Kolland & Overlangbroek*

Voor de instandhoudingsdoelstelling van het Natura 2000-gebied Kolland & Overlangbroek H91E0C Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen) geldt dat de eindbeoordeling van de NDA is 'nee, tenzij'. Voor dit habitatype geldt dat verslechtering niet met zekerheid is uitgesloten. Het huidige maatregelenpakket zorgt voor onvoldoende effect om de doelen alsnog te behalen. Aanvullende maatregelen zijn dus noodzakelijk.

#### **Natuurnetwerk Nederland**

Ongeveer 30.000 hectare van het totale NNN ligt in de provincie Utrecht. Er komen verschillende natuurbeheertypen voor in de provincie. Zo zijn er vochtige en droge bossen, heide, stuifzand, graslanden met bloemen, rietlanden en plassen aanwezig waar verschillende soorten voorkomen. De natuur staat net zoals in heel Nederland ook in de provincie Utrecht onder druk door versnippering. Door de aanwezigheid

van wegen, bebouwing en landbouwgebieden zijn natuurgebieden versnipperd zonder dat deze met elkaar verbonden zijn. Daarnaast staan de natuurgebieden onder druk door knelpunten als verdroging en stikstofdepositie. In 2011 is afgesproken dat 4.570 hectare nieuwe natuur gerealiseerd moet worden in de provincie. De provincie en het Rijk betalen de aanleg van 1.570 hectare nieuwe natuur waarvan inmiddels meer dan de helft klaar is. De overige 3.000 hectare wordt in stappen aangelegd in de 'Groene Contour'<sup>1</sup>.

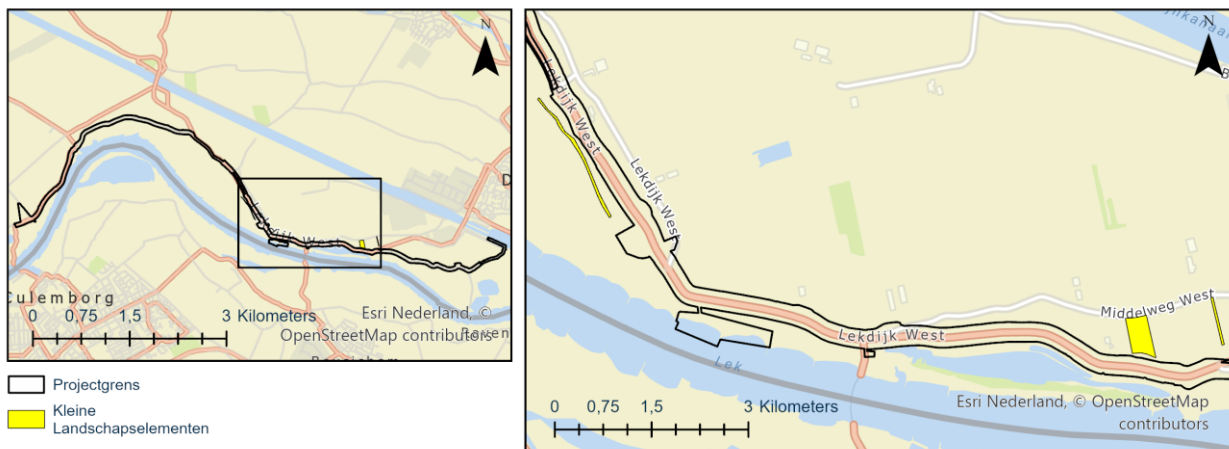


Figuur 15.2 Ligging Natuurnetwerk Nederland

De ligging van het Natuurnetwerk Nederland in het plangebied is zichtbaar in bovenstaand figuur. Zichtbaar is dat er met name kruidenrijk- of faunarijk grasland (N12.02) gelegen is in het plangebied of nog te ontwikkelen natuur (N00.01).

De zoekgebieden van de verschillende alternatieven overlappen niet met beschermde kleine landschapselementen zoals aangewezen in de Omgevingsverordening Provincie Utrecht 2021 (provincie Utrecht, 2022). Op de locaties zijn geen beschermde kleine landschapselementen aanwezig. In de omgeving van de locaties zijn wel beschermde kleine landschapselementen aanwezig (zie Figuur 15.3)

<sup>1</sup> [Groene Contour provincie Utrecht](#)



Figuur 15.3 De ligging van kleine landschapselementen binnen het projectgebied.

## Beschermde soorten

### Huidige situatie

De dijk en daar omliggende gebieden, huizen en erven vormen leefgebied voor verschillende beschermde soorten. De aanwezige en voorkomende beschermde soorten zijn in 2021, 2024 en 2025 in kaart gebracht en beschreven in de volgende onderzoeken:

- Royal HaskoningDHV, 2021. Verkennend onderzoek natuurwaarden Irenesluis – Culemborgse Veer. Referentie: BI1706WMP2111100749.
- Emond, D., 2024. Notitie quick-scan Omgevingswet dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer, Lekdijk. Kenmerk 23-0746/DimEm/001. Waardenburg Ecology B.V., Culemborg
- Emond, D., L.S.A. Anema & D. Dolman, 2025. Onderzoek beschermde soorten dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer (ICU). Actualisatie verspreidingsgegevens in het kader van de natuurwetgeving. Rapport 25-014. Waardenburg Ecology, Culemborg/Haren.

In Tabel 15-1 is per locatie, zoals gedefinieerd door de binnendijkse waterveiligheidsopgave die zich slechts aan de binnendijkse zijde bevindt, beschreven welke soorten er in de directe omgeving zijn waargenomen. De soorten staan beschreven onder de koppen Locatie 1, 3, 4 en 6. Soorten die buiten deze locaties voorkomen staan beschreven onder het "GOP". De uitgevoerde aanvullende onderzoeken, inclusief kaarten waarop is aangegeven waar beschermde soorten exact voorkomen is weergegeven Bijlage 2 'Deelrapport natuur'. Soorten die op basis van het onderzoek zijn uitgesloten worden niet benoemd.

Tabel 15-1 Resumé beschermde soorten in en nabij het plangebied. Per locatie zijn de leefgebiedsfuncties van beschermde soorten beschreven. Soorten die buiten de locaties 1, 3, 4 en 6 voorkomen staan beschreven onder het "GOP". Eventueel genoteerde adressen en bijbehorende huisnummer zijn afgeleid van kaartmateriaal van Bureau Waardenburg exacte locaties kunnen mogelijk afwijken.

Soortgroep/ soort	Voorkomen binnen plangebied	Locatie 1	Locatie 3	Locatie 4	Locatie 6	GOP
<b>Broedvogels (jaarrond beschermd nest)</b>						
Huismus	Langs het hele dijktraject zijn territoria van huismussen aanwezig. Het plangebied grenst op verschillende locaties aan het leefgebied van één of meerdere broedparen.	Bekende broedlocaties nabije omgeving plangebied: Lekdijk nr.12 Lekdijk nr. 10 Lekdijk nr. 8	Bekende broedlocaties nabije omgeving plangebied: Lekdijk nr. 51 – 53	-	-	Bekende broedlocaties nabije omgeving plangebied: Zuwedijk nr. 1 Lekdijk nr. 4 Beusichemseweg nr. 69 Beusichemseweg nr. 71 Beusichemseweg nr. 146 Middelweg West nr. 28-30, 26, 11 en opstallen behorend tot nummer 9, 20, 6 Lekdijk West nr. 46, 45 en ongenummerde opstallen tegenover 45, 12, 15 en 18 Sluis Zuid nr. 4
Steenuil	Langs het hele dijktraject zijn territoria van steenuil aanwezig. Binnen deze territoria bevinden de nestplaatsen van de steenuilen zich zeer waarschijnlijk in bebouwing of bomen op de binnendijks gelegen erven, omdat in de omgeving verder geen voor steenuil geschikte nestplaatsen te vinden zijn.	Bekende broedlocaties nabije omgeving plangebied: Lekdijk nr. 12 Lekdijk nr. 6	-	Bekende broedlocaties nabije omgeving plangebied: Lekdijk West nr. 38	-	Bekende broedlocaties nabije omgeving plangebied: Lekdijk West nr. 55 t/m 44, twee nestkasten, twee territoria Provinciale weg nr. 70 Omgeving Zuwedijk Beusichemseweg nr. 71 Middelweg West nr. 26, nestkast en territorium Middelweg nr. 24 Omgeving Middelweg nr. 4, nestkast Lekdijk West nr. 14, nestkast en territorium
Kerkuil	Het plangebied is onderdeel van het leefgebied van kerkuil, maar dit is niet essentieel.	Onderdeel territorium van een kerkuil, maar de exacte nestlocaties zijn niet bekend.	-	-	-	-
Ransuil	Het plangebied is onderdeel van een leefgebied van ransuil, maar dit is geen essentieel onderdeel.	-	-	-	-	Onderdeel leefgebied van een Ransuil, ter hoogte van Lekdijk West 49.
Buizerd	Het plangebied is onderdeel van meerdere buizerdterritoria, maar het is geen essentieel onderdeel.	-	-	-	-	Onderdeel territorium, in de ruime omgeving van het plangebied nest-indicerend
Ooievaar	Het plangebied is onderdeel van het territorium van een broedpaar, maar betreft geen essentieel onderdeel van het territorium.	Onderdeel territorium ooievaar, er is een nestpaal van ooievaar aanwezig op het erf van Lekdijk nr. 10.	-	-	-	-
Slechtvalk	Het plangebied is onderdeel van het territorium van een broedpaar slechtvalk, maar betreft geen essentieel onderdeel van het territorium.	-	-	-	-	Onderdeel territorium, nestplaats in de ruime omgeving, Prinses Irenesluizen
Algemeen voorkomende broedvogels	In het gehele plangebied is geschikt broedbiotoop aanwezig voor algemene broedvogels.					

Soortgroep/ soort	Voorkomen binnen plangebied	Locatie 1	Locatie 3	Locatie 4	Locatie 6	GOP
<b>Amfibieën</b>						
Kamsalamander	Binnen het onderzoeksgebied is zowel voortplantingswater, als overwinteringshabitat van kamsalamander aanwezig. Het plangebied heeft mogelijk een betekenis als overwinteringshabitat in de betreffende dijkvakken en/of een verbindende functie tussen voortplantingswater en overwinteringshabitat.	-	-	-	-	Bekend leefgebied: Buitendijkse kleiputtenzone van Bosscherwaarden
Poelkikker	Het plangebied is onderdeel van het leefgebied van poelkikker. Het merendeel van de voortplantingswateren bevindt zich binnen de werkstrook waar werkzaamheden zijn voorzien. Het plangebied heeft een betekenis als overwinteringshabitat in de betreffende dijkvakken en/of een verbindende functie tussen voortplantingswater en overwinteringshabitat.	Bekend leefgebied buitendijks: Steenwaard	-	-	-	Bekend leefgebied buitendijks: Moerbergse Waard Bosscherwaarden
Heikikker	Het plangebied is in de Steenwaard onderdeel van het leefgebied van heikikker. Het plangebied heeft een betekenis als overwinteringshabitat in de betreffende dijkvakken en/of een verbindende functie tussen voortplantingswater en overwinteringshabitat.	Bekend leefgebied: Buitendijks, ondergelopen grasland Steenwaard, ten oosten van de Veerweg	-	-	-	-
Algemene soorten als: bastaardkikker, bruine kikker en gewone pad	In het gehele plangebied is geschikt habitat aanwezig voor meer algemene amfibieënsoorten.					

Soortgroep/ soort	Voorkomen binnen plangebied	Locatie 1	Locatie 3	Locatie 4	Locatie 6	GOP
<b>Grondgebonden zoogdieren</b>						
Bever	Binnen het onderzoeksgebied zijn op twee locaties verblijfplaatsen nabij het plangebied gelegen.	Bekende verblijfplaatsen: Oostelijk deel van de Steenwaard, twee oeverholten	-	-	Het buitendijkse plangebied, ter hoogte van de Bosscherwaarden onderdeel is van het leefgebied van de bever.	Bekende verblijfplaatsen: Moerbergse Waard, twee burchten Het territorium in de Moerbergse Waard loopt verder door richting het oosten, tot en met de buitendijkse kleiputten in de Bosscherwaarden.
Wezel en hermelijn	Het buitendijkse plangebied, inclusief buitendijks dijktaalud, ter hoogte van de Bosscherwaarden onderdeel is van het leefgebied van wezel en hermelijn. In het plangebied zijn verblijfplaatsen niet op voorhand uitgesloten en het plangebied heeft een betekenis als foerageergebied	-	-	-	Het buitendijkse plangebied, inclusief buitendijks dijktaalud, ter hoogte van de Bosscherwaarden onderdeel is van het leefgebied van wezel en hermelijn.	Het buitendijkse plangebied, inclusief buitendijks dijktaalud, ter hoogte van de Bosscherwaarden onderdeel is van het leefgebied van wezel en hermelijn.
Haas	Het plangebied onderdeel is van het leefgebied van haas, maar heeft geen betekenis als essentieel foerageergebied. Verblijfplaatsen binnen het plangebied kunnen niet worden uitgesloten.	Verblijfplaatsen binnen het plangebied kunnen niet worden uitgesloten.	Verblijfplaatsen binnen het plangebied kunnen niet worden uitgesloten.	Verblijfplaatsen binnen het plangebied kunnen niet worden uitgesloten.	Verblijfplaatsen binnen het plangebied kunnen niet worden uitgesloten.	Verblijfplaatsen binnen het plangebied kunnen niet worden uitgesloten.
Algemene soorten als: aarmuis, dwergmuis, dwergspitsmuis, egel en gewone bosspitsmuis	Binnen het gehele plangebied bevinden zich biotopen die geschikt zijn als leefgebied voor algemeen voorkomende zoogdieren.					
<b>Vleermuizen</b>						
Soorten als: gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, laatvlieger, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis	In en rondom het plangebied zijn waarnemingen van verschillende vleermuissoorten. De aanwezigheid van verblijfplaatsen van vleermuizen in het plangebied is uitgesloten. In de directe omgeving van het plangebied kunnen wel voor zowel boombewonende als gebouwde vleermuizen verblijfplaatsen aanwezig zijn. Het plangebied maakt mogelijk (essentiële) vliegroute van vleermuizen aanwezig, unieke doorgaande lijnvormige structuren ontbreken.					

### Autonome ontwikkeling

Naar verwachting blijven de huidige aanwezige habitats in stand met het huidige gebruik van het gebied of zullen deze verbeteren. Zo wordt er momenteel door de Provincie Utrecht en door Rijkswaterstaat gekeken naar de mogelijkheden om de natuurwaarden in de uiterwaarden verder te kunnen ontwikkelen. Het is dus aannemelijk dat in de toekomst het buitendijkse gedeelte van de locaties geschikter leefgebied zal worden voor verschillende soorten.

### Houtopstanden

Onderstaande kaart laat het resultaat zien van de bomeninventarisatie die is uitgevoerd om zicht te krijgen in het aantal en de verspreiding van bomen in het plangebied. In en rondom het projectgebied staan een aantal bomen. Een deel van de bomen zal gekapt moeten worden om de werkzaamheden plaats te kunnen laten vinden. Zie plankaart VO (Bijlage 1) voor welke bomen dit zijn.

### Biodiversiteit

#### Beleid HDSR

Het plan Actieplan Biodiversiteit (HDSR, 2024) ziet bloemrijke dijken als een belangrijke maatregel om biodiversiteit te versterken. Het plan benadrukt dat dijken niet alleen een waterkerende functie hebben, maar ook een kans bieden om leefgebieden voor planten en dieren te creëren. Daarom wil HDSR-dijken beheren en inrichten met kruidenrijke vegetatie in plaats van enkel gras. Bureau Polderprof heeft de staat van de kruidenrijkdom van het buitendijkse talud van het plangebied in beeld gebracht. Dit als onderdeel van de monitoring voor biodiversiteit en om het maaibeheer te kunnen optimaliseren (Polderprof, 2025).

#### Bepaling kruidenrijkdom

De aanwezigheid van soorten en dominantie opgeteld geeft een score per locatie. Er wordt gekeken naar soortenrijkdom en ruigtesoorten. Beide geven een indicatie van hoe soortenrijk het grasland is en in welk stadium het zich bevindt. Deze worden vervolgens gerubriceerd met een II, III of IV, volgens de methode van "Ontwikkelen kruidenrijk grasland" van Wim Schippers. Soms met een - of +. Vanaf II begint het kruidenrijker te worden. Een III is kruidenrijk en een IV is bloemrijk grasland of hooiland.

#### Ontwikkelen kruidenrijk Grasland = Stadia

0	Engels Raai grasland
I	Grassenmix
II	Grassenmix + enkele dominante grassen
III	Gras-kruiden mix
IV	Bloemrijk grasland of hooiland

#### Resultaten per locatie

Figuur 15-4 laat de resultaten van het onderzoek van Bureau Polderprof zien, binnen het plangebied.



Figuur 15.4 De staat van de kruidenrijkdom van de dijk binnen het plangebied. Bron (Polderprof, 2025). In de vierkante stippellijnen zijn de locaties van de te treffen maatregelen voor de dijkverbetering aangegeven.

In het algemeen werd over de gehele Lekdijk gesteld dat de dijk op veel stukken kan worden getypeerd als kruidenrijk grasland in de types grassen-kruidenmix, waarvan sommige in ontwikkeling naar (II/III). Een enkel deel kan worden getypeerd als bloemrijk grasland met een hele hoge score aan soorten. In Tabel 15-2 is per locatie, zoals gedefinieerd door de binnendijkse waterveiligheidsopgave, een gemiddelde score voor de kruidenrijkdom toegekend. Dit is slechts indicatief, gezien sommige locaties meer inventarisatielocaties bevatten dan andere.

Tabel 15-2 Resumé Kruidenrijkdom

Locatie	Gemiddelde score kruidenrijkdom
Locatie 1	III
Locatie 3	III/IV
Locatie 4	III
Locatie 6	III
GOP	III

Ontwikkelen kruidenrijk Grasland = Stadia	
0	Engels Raai grasland
I	Grassenmix
II	Grassenmix + enkele dominante grassen
III	Gras-kruiden mix
IV	Bloemrijk grasland of hooiland

### Rode Lijstsoorten (Omgevingswet)

Om inzicht te krijgen in het voorkomen van soorten van de Rode Lijst in en nabij het plangebied is een bureaustudie uitgevoerd. Hiervoor zijn waarnemingen opgevraagd uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF, januari 2026) voor het plangebied en omgeving. De NDFF omvat gevalideerde waarnemingen op basis van onder meer gerichte veldonderzoeken, meetnetten alsook gegevens van waarneming.nl. In deze analyse is circa 500 meter rondom het onderzoeksgebied bestudeerd. Er zijn gegevens gebruikt van de afgelopen vijf jaar. Veel soorten van de Rode Lijst overlappen met de beschermde soorten.

Het voorkomen van bepaalde Rode lijstsoorten geeft aan dat het gebied kwalitatief geschikt en daarmee ook kansen biedt voor veel andere soorten. Het voorkomen heeft onder andere met de volgende leefgebiedseisen te maken:

- Een watersysteem met goede waterkwaliteit
- Een bodem van goede kwaliteit, voedselarm.
- Van vochtige bodems en/of poelen.
- Natuurvriendelijke oevers
- Kleine houtopstanden, met een dichte vegetatie
- Een diverse kruidenrijke (grasland) vegetatie, met waardplanten.
- Voor dieren toegankelijke bebouwing
- Donkerte
- Verbinding

Op het moment bieden locaties 1, 4 en 6 doordat ze grenzen aan de natuurlijk ingerichte uitwaarden met diverse poelen en cultuurlandschap met toegankelijke bebouwing de meeste leefgebiedsfuncties voor soorten en is de biodiversiteit het grootst. Bij de overige delen van de dijk liggen kansen voor het versterken van de lokale biodiversiteit.

### Broedvogels

Op dit moment is bekend welke verschillende beschermde of Rode lijst-soorten binnen het plangebied voorkomen. Enkele soorten zijn gebonden aan moerassen: koekoek, slobbeend, smient en wulp en aan cultuurlandschappen: steenuil, huismus en boerenwaluw. De steenuil is gebonden aan kleinschalig cultuurlandschap, eveneens belangrijk voor de biodiversiteit. Dit kleinschalige landschap komt vrijwel langs het gehele dijktracé voor. De aanwezige schuren zijn belangrijk voor gebouwbewonende broedende soorten zoals ook de boerenwaluw. De moerasvogels zijn gebonden aan een watersysteem van goede kwaliteit met natuurlijke oevers.

### *Grondgebonden zoogdieren*

Van de grondgebonden zoogdieren zijn bever, kleine marters en haas beschermde soorten die voorkomen in het plangebied. Deze soorten hebben evenals de broedvogels binding met het kleinschalig cultuurlandschap. De verbondenheid van kleine houtopstanden ontbreekt en kan binnen het plangebied momenteel een knelpunt zijn voor de biodiversiteit in het plangebied. Veel van deze soorten maken gebruik van lijnvormige elementen in het landschap, zoals hagen of bomenrijen, om langs te bewegen, dit is nog een kans voor het versterken van de lokale biodiversiteit.

### *Vleermuizen*

Binnen het plangebied zijn waarnemingen van de laatvlieger bekend. Het is aannemelijk dat er ook andere soorten vleermuizen voorkomen binnen het plangebied. Vleermuizen hebben verblijfplaatsen in de gebouwen en boomholten grenzend aan het plangebied. Ze foerageren nabij in opgaande vegetatie en open water binnen het plangebied. De natuurgebieden Steenwaard, Moerbergse Waard en Bosscherwaarden met bijbehorende poelen hebben daar waarschijnlijk een belangrijke rol in. De dijkzone is daarnaast geschikt als een vliegroute. Het versterken van lijnvormige elementen, geschikt als vliegroute is een kans voor de biodiversiteit binnen het plangebied. Daarnaast is ecologisch beheer en natuurlijke oevers een kans voor het versterken van de functie van foerageergebied van het plangebied. Een meer diverse vegetatie heeft namelijk een hogere aantrekkende werking op insecten, het voedsel van vleermuizen. Hetzelfde geldt voor het aanwezige watersysteem, met natuurvriendelijke oevers, poelen en vochtige bodems. Hier liggen nog kansen voor de biodiversiteit in het plangebied.

### *Vaatplanten*

Binnen en in de directe omgeving van het plangebied zijn waarnemingen bekend van geelhartje, kattendoorn, kruisbladwalstro en rode ogentroost. Deze vier soorten delen een voorkeur voor open, relatief voedselarme tot matig voedselrijke milieus. De vier soorten passen het best in halfnatuurlijke, open graslanden die variëren van droog en schraal tot matig vochtig en bloemrijk. Meerdere plantensoorten zijn gebaad bij deze groeiomstandigheden. Er ligt een kans voor het verhogen van de (bodem) kwaliteit binnen het plangebied en dat kan met behulp van ecologisch beheer.

### *Ongewervelden*

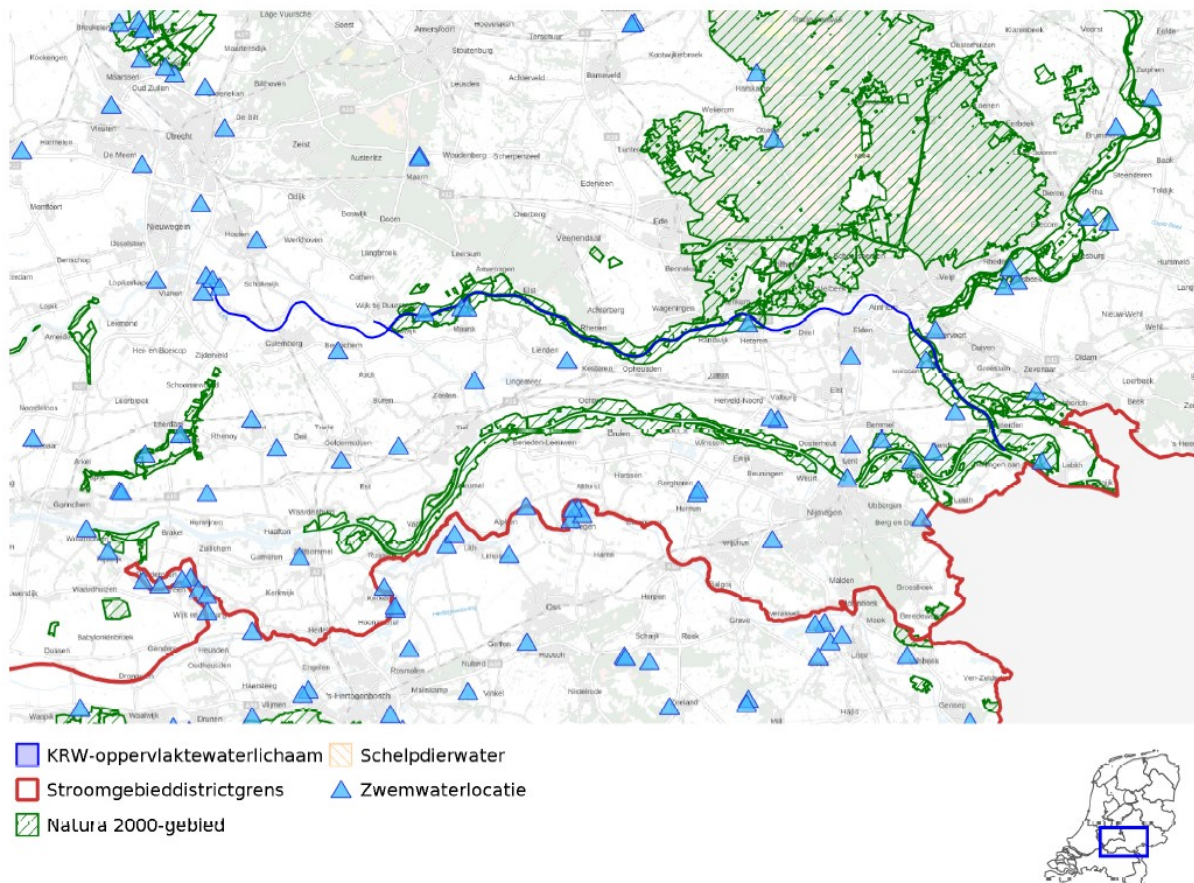
Bruin blauwtje wordt waargenomen in de graslanden binnen het plangebied. Het bruin blauwtje leeft namelijk in open, droge en schrale vegetaties, waar lage begroeiing en waardplanten zoals reigersbek en ooievaarsbek aanwezig zijn. Kruidenrijke vegetaties met voedsel en waardplanten zijn belangrijk. Ecologisch beheer kan de kwaliteit in het plangebied voor deze soorten verbeteren. Daarnaast is verbinding in het landschap van belang. Er kunnen meer locaties ingericht worden als leefgebied voor ongewervelden.

### *Amfibieën*

Voor de amfibieën o.a. de kamsalamander, geldt dat visvrije poelen, vijvers en vennen met een goede waterkwaliteit van belang zijn voor het voorkomen. De natuurgebieden Steenwaard, Moerbergse Waard en Bosscherwaarden met bijbehorende poelen vormen een belangrijk deel van het leefgebied en het aanwezige water verhoogt daar de lokale biodiversiteit.

## Kaderrichtlijn Water

De voorgenoemen maatregelen vinden plaats binnen de begrenzing van het KRW-waterlichaam Nederrijn, Lek (Watertype R7, langzaam stromende rivier/hevengemaal op zand/klei).



Figuur 15.5 KRW-waterlichaam Nederrijn, Lek. Bron: Rijkswaterstaat (2025)

In de Nederrijn, Lek zijn diverse KRW-maatregelen uitgevoerd in de periode 2010 t/m 2015 en 2016 t/m 2021. Het betreft vooral het vergraven van uiterwaarden, het optimaliseren van oevers, kribvakken en zomerdijken, het vispasseerbaar maken van kunstwerken en het uitvoeren van onderzoek naar bijvoorbeeld PCB's. Voor de periode 2022 t/m 2027 zijn het aantakken van strangen, het optimaliseren van oevers, kribvakken en mondingen, het uitvoeren van onderzoek en het vispasseerbaar en natuurvriendelijker maken van kunstwerken als concrete uitvoeringsmaatregelen benoemd (Rijkswaterstaat, 2025).

In de huidige situatie wordt de ecologische kwaliteit van het waterlichaam bepaald door de situatie van de biologische kwaliteitselementen, de biologie ondersteunende fysisch-chemische parameters en de overige verontreinigende stoffen. Voor het waterlichaam Nederrijn (Lek) zijn de volgende biologische kwaliteitselementen relevant: macrofauna, overige waterflora en vis. Hieronder zijn de historische, huidige en toekomstige toestand voor de biologische kwaliteitselementen weergegeven.

De toestand van de relevante biologische kwaliteitselementen zijn in 2025 beoordeeld als ‘matig’ voor macrofauna en vis en ‘ontoereikend’ voor overige waterflora. Voor 2027 is de verwachting, mits de geplande maatregelen zijn uitgevoerd, redelijk zeker dat alle biologische kwaliteitselementen goed scoren (Rijkswaterstaat, 2025).

*Tabel 15-3 Toestandsbepaling van de biologische kwaliteitselementen macrofauna, overige waterflora, vis en fytoplankton en de kans op doelbereik in 2027.*

Biologie	GEP	Toestand				Doelbereik 2027
		2009	2015	2021	2025	
Macrofauna (EKR)	>= 0.48	X				Redelijk zeker
Overige waterflora (EKR)	>= 0.42	X				Redelijk zeker
Vis (EKR)	>= 0.17	X			X	Redelijk zeker
Fytoplankton (EKR)	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT	NVT

## 15.2 Watersysteem en bodem

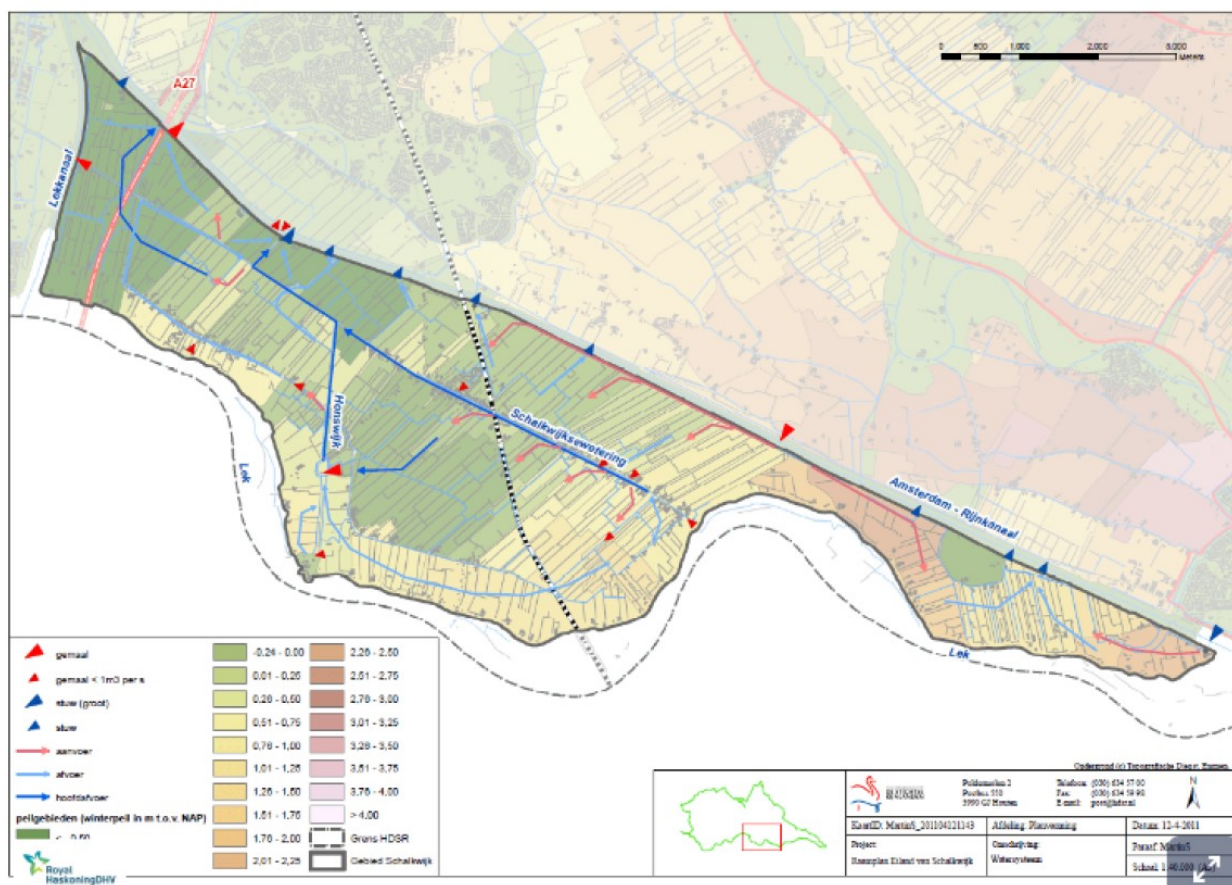
Het projectgebied maakt deel uit van het Eiland van Schalkwijk: een gebied dat begrensd wordt door de Lek, het Amsterdam-Rijnkanaal en het Lekkanaal. Het oppervlaktewatersysteem wordt gereguleerd via inlaat- en uitlaatwerken. Het grondwatersysteem staat onder invloed van de waterstanden op de Lek en het Amsterdam- Rijnkanaal. Het dijktraject omvat de Lekdijk tussen Culemborg en Wijk bij Duurstede: op de kaart ten oosten van de spoorlijn.

### Oppervlaktewater

Het oppervlaktewatersysteem op het Eiland van Schalkwijk is complex. Wateraanvoer en waterafvoer vindt grotendeels direct of indirect plaats van en naar het Amsterdam-Rijnkanaal. De wateraanvoer van de oostkant van het eiland vindt plaats vanuit een inlaat in de Lek, nabij de Irenesluis. Als gevolg van de aanwezigheid van de verschillende stroomruggen met wisselende maaiveldhoogte is er een complex systeem van kunstwerken aanwezig. Met dit systeem is per peilgebied regulering van het waterpeil mogelijk. In figuur 16.3 zijn de peilgebieden ter hoogte van het plangebied weergegeven. De waterpeilen in het beschouwde gebied (grofweg ten oosten van het spoor en in de omgeving van de Lekdijk) variëren tussen de 0,5 m+ NAP en 2,5 m + NAP.

### Waterstanden in Amsterdam-Rijnkanaal en de Lek

De grondwaterstanden worden grotendeels bepaald door de waterstanden in het Amsterdam-Rijnkanaal en de Lek. Rijkswaterstaat heeft een meetpunt in de Lek bij de spoorbrug in Culemborg en een meetpunt in het Amsterdam-Rijnkanaal ten westen van de Prinses Irenesluizen. De normale waterstand in de Lek ligt tussen 2,2 en 3,5 m+NAP. Het streefpeil op het kanaal is 0,40 m-NAP (Bron: www.waterinfo.rws.nl, thema Actueel waterbericht).

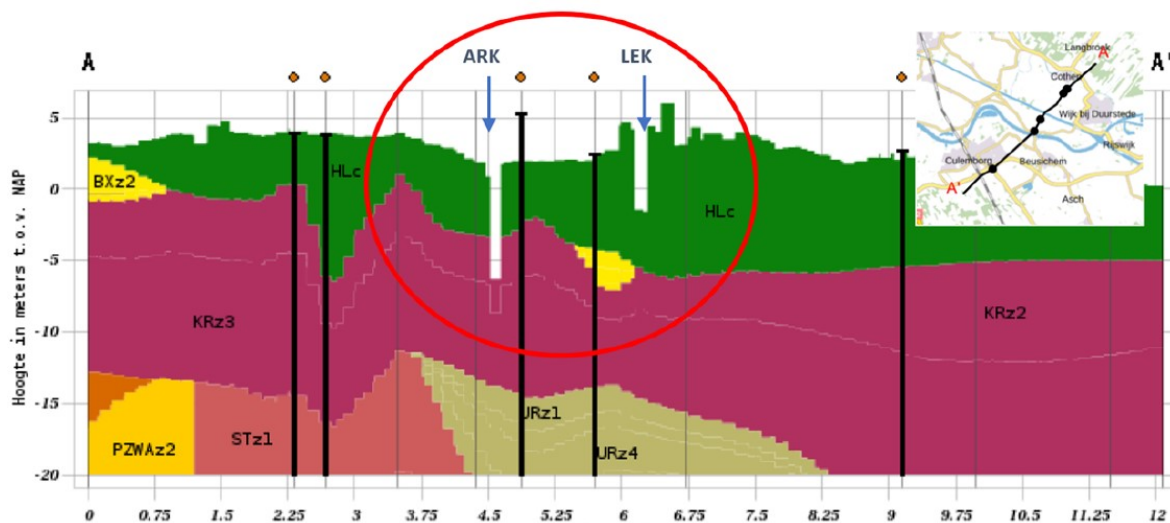


Figuur 15.6 Peilgebieden opervlaktewater

### Opbouw ondergrond en zandbanen

De bodem van het gebied is opgebouwd uit rivierafzettingen. De opbouw van de ondergrond bestaat grofweg uit een deklaag met daaronder een dik zandpakket. De deklaag bestaat uit klei met veen uit het Holocene (HLC) van circa 8 meter dik. Het zandpakket is watervoerend, afkomstig van de Formatie van Kreftenheye (KRz2/KRz3) tot een diepte van 15m onder NAP in het projectgebied. Het Amsterdam-Rijnkanaal (AR) snijdt door de deklaag heen, de Lek (LE) ligt hoger in het gebied en ligt geheel in de deklaag. De constructies in de locaties 1, 3, 4 en 6 snijden door de deklaag heen tot in het zandpakket.

De deklaag zoals hierboven beschreven is in het rivierengebied opgebouwd uit een afwisseling van kleilaagjes en zandlaagjes. Deze lagen verschillen lokaal sterk in aanwezigheid en dikte. De aan- of afwezigheid van met name de zandlagen is bepalend voor de grondwaterstanden en -stroming in dit bovenste pakket. Om hier grip op te krijgen zijn deze afzettingen door de grote rivieren in detail gekarteerd en verwerkt in de zandbanenkaart [17]. Op de uitsnede van de zandbanenkaart rondom de dijkversterkingstrajecten is de afwisseling van sedimenten met een zeer gevarieerde samenstelling van de ondiepe ondergrond te zien. Deze lokale zandlagen staan al dan niet in verbinding met het daaronder dichtere watervoerende pakket. In hoeverre deze lokale zandlagen door de maatregelen worden afgesloten is bepalend voor de effecten op de grondwaterstanden.



Figuur 15.7 Doorsnede ondergrond Bron: [www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart](http://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart), Kaart BRO REGISII v2.2, datum 28feb2023

Om in beeld te krijgen welke tussenzandlagen aanwezig zijn, wordt voornamelijk naar de geotechnische lengteprofielen gekeken die gemaakt zijn voor de dijkversterking op basis van het uitgevoerde grondonderzoek.

### Grondwaterstanden

De Gemiddeld Laagste Grondwaterstand (GLG) ligt in het grootste deel van het projectgebied tussen de 90 en 130 cm onder het maaiveld. De Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand (GHG) ligt grotendeels tussen de 50 en 75 cm onder het maaiveld. Voor de potentiële dijkversterkingslocaties zijn de GLG en GHG in de tabel aangegeven.

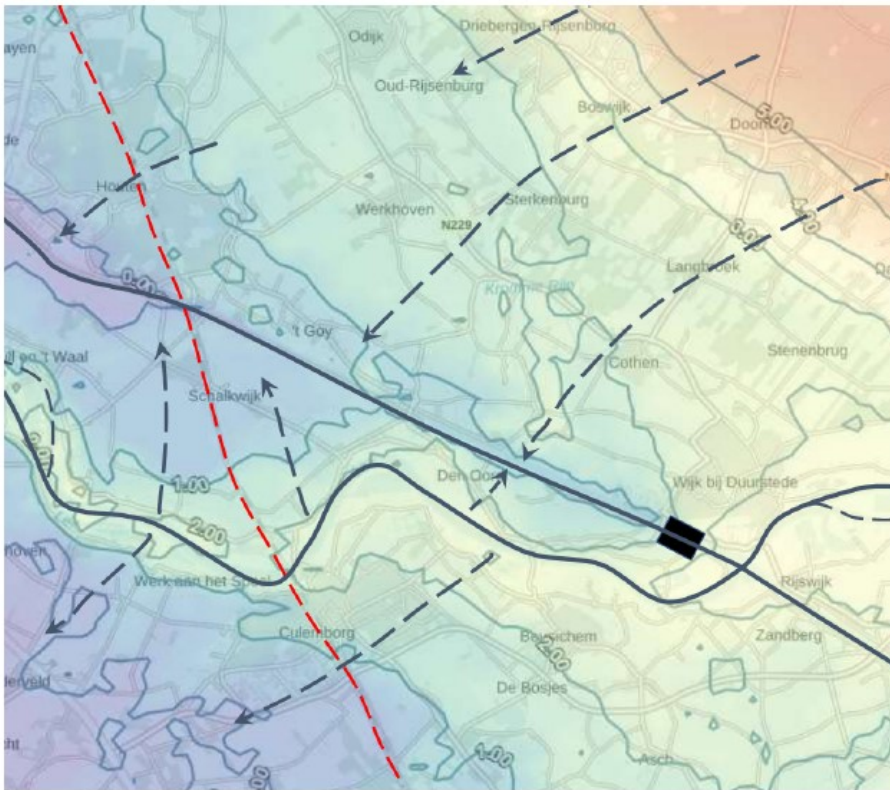
Dijklocatie	Gemiddelde laagste grondwaterstand 2021 (cm- maaiveld)	Gemiddelde hoogte sgrondwaterstand 2021 (cm m- maaiveld)	Ondergrond
1	116	49	Deklaag en zandpakket
3	116-136	49	Deklaag
4	96	44	Deklaag
6	111	61	Deklaag en zandpakket



Figuur 15-8 Gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) in 2021



Tabel 15-9 Gemiddelde grondwaterstanden (t.o.v. maaiveld) in 2021 en type ondergrond Bron: [www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart](http://www.dinoloket.nl/ondergrondmodellen/kaart), Kaart BRO Grondwaterspiegeldiepte 2021 (GHG, GLG, GVG), datum 28feb2023



Figuur 15-10 Isohypsens in laag 1 (deklaag), berekend met Landelijk Hydrologisch Model



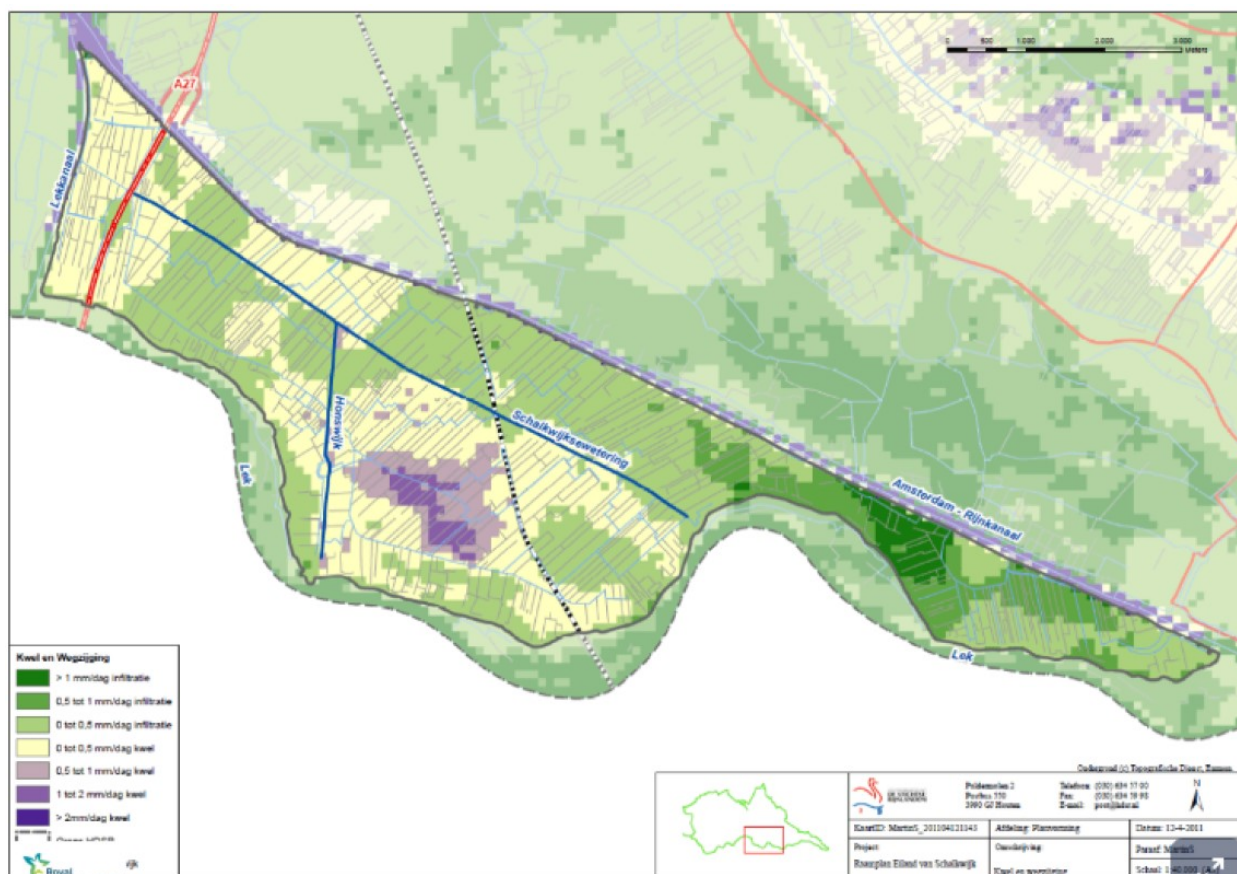
Figuur 15-11 Isohypsens in laag 2 (zandlaag), berekend met Landelijk Hydrologisch Model

## Grondwaterstroming

De grondwaterstroming in het projectgebied wordt sterk beïnvloed door het (lage) peil in het Amsterdam-Rijnkanaal.

## Kwel en infiltratie

Op basis van hydrologische berekeningen is door HDSR onderstaande figuur gemaakt over kwel en wegzijging. In het gebied ten oosten van de spoorlijn is sprake van infiltratie. Alleen in het gebied ten zuiden van de Schalkwijksewetering en ten oosten van de spoorlijn is sprake van lichte kwel tot 0,5 mm/dag.



Figuur 15.12 Patroon kwel en infiltratie

## 15.3 Cultuurhistorie en archeologie

### Cultuurhistorie

Met zijn lange geschiedenis van doorbraken en verleggingen vormt de Lekdijk een belangrijk cultuurhistorisch element. De dijk passeert daarnaast ook andere cultuurhistorische relicten (zie Tabel 15-4Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.). Zo zijn diverse boerderijen langs de dijk bestempeld als gemeentelijk of rijksmonument. In het rapport van Vestigia [13] worden 8 verschillende categorieën onderscheiden voor de cultuurhistorische waarden:

1. Rijksmonumenten (Gebouwd erfgoed)
2. Gemeentelijke monumenten Wijk bij Duurstede (Gebouwd erfgoed en Groen erfgoed)
3. Gemeentelijke monumenten Houten (Gebouwd erfgoed)
4. Karakteristieke objecten gemeente Wijk bij Duurstede (Gebouwd erfgoed)
5. Waarde Landschap 1 (gemeente Houten)
6. Waarde Landschap 4 (gemeente Houten)
7. Waarde Landschap 5 (gemeente Houten)
8. Waarde Landschap (gemeente Wijk bij Duurstede)

De volgende tabel geeft een overzicht uit de rapportage van Vestigia met elementen die binnen of in de invloedssfeer van de uit te voeren ingrepen in het plangebied liggen. Voor een aantal elementen met cultuurhistorische waarde zijn factsheets opgesteld, om de effecten aan te duiden. De keuze is gemaakt op basis van afstand tot de dijk en de uit te voeren werkzaamheden. Alle gebouwen die binnen 50 m van de dijk liggen én waarbij een constructie gebouwd wordt zijn meegenomen in de factsheet. Deze elementen zijn groen gekleurd in de tabel.

*Tabel 15-4: Overzicht elementen met cultuurhistorische waarden (voor de groene velden zijn factsheets gemaakt)*

CH waarde	Adres	Omschrijving	Gemeente	Project
<b>Rijksmonument 518113</b>	Lekdijk West nr. 39 Wijk bij Duurstede	Het betreft een waakhuis met dijkmagazijn (no. 5 'De Doornboom').	Wijk bij Duurstede	Locatie 4, GOP
<b>Rijksmonument 22693</b>	Bij de Lekdijk en de kruising met de provinciale weg (De Trip), Houten	Dijkpaal De Heul	Houten	GOP
<b>Rijksmonument 551667</b>	(bij) Provinciale Weg 70	Dijkwachterswoningen met bijbehorend dijkmagazijn	Wijk bij Duurstede	GOP
<b>Gemeentelijke monument</b>	Beusichemseweg 146 Schalkwijk	Dwarshuisboerderij	Houten	GOP
<b>Gemeentelijke monument</b>	Bij Beusichemseweg 146 Schalkwijk	Schuur	Houten	GOP
<b>Gemeentelijk monument</b>	Lekdijk 6 Schalkwijk	Dwarshuisboerderij	Houten	Locatie 1, GOP
<b>Gemeentelijk monument</b>	Bij Lekdijk 6 Schalkwijk	(leilinde (Fagus sylvatica - Purpurea)	Houten	Locatie 1, GOP
<b>Gemeentelijk monument 081a</b>	Lekdijk 12a Schalkwijk	Dwarshuisboerderij	Houten	Locatie 1, GOP
<b>Gemeentelijk monument 081b</b>	Bij Lekdijk 12a Schalkwijk	Leilinde - Tilia x europaea)	Houten	Locatie 1, GOP
<b>Gemeentelijk monument 081c</b>	Bij Lekdijk 12a Schalkwijk	Leilinde - Tilia x europaea)	Houten	Locatie 1, GOP
<b>Gemeentelijk monument 142</b>	Bij Provincialeweg 70 Schalkwijk	Schuur	Houten	GOP
<b>Gemeentelijk monument 035a</b>	Hoeksedijk 1 te Schalkwijk	Langhuisboerderij	Houten	Locatie 3, GOP
<b>Gemeentelijk monument 035b</b>	Bij Hoeksedijk 1 Schalkwijk (1)	Schuur	Houten	Locatie 3, GOP
<b>Karakteristieke pand</b>	Lekdijk West 53 Wijk bij Duurstede	Twee panden	Wijk bij Duurstede	Locatie 3, GOP
<b>Karakteristieke pand</b>	Lekdijk West 29 (Wijk bij Duurstede)	Eén pand	Wijk bij Duurstede	Locatie 6, GOP
<b>Karakteristieke pand</b>	Bij Lekdijk West 16 en 17 Wijk bij Duurstede	Zestal panden bij elkaar. Lekdijk West 16 en 17 aan voorzijde, daarachter de nummers 18 t/m 21	Wijk bij Duurstede	GOP
<b>Karakteristieke pand</b>	Lekdijk West 14 Wijk bij Duurstede	Twee panden	Wijk bij Duurstede	GOP

CH waarde	Adres	Omschrijving	Gemeente	Project
<b>Karakteristieke pand</b>	Lekdijk West 30 t/m 31 (twee-in-een) Wijk bij Duurstede	Twee panden	Wijk bij Duurstede	Locatie 6, GOP
<b>Karakteristiek pand</b>	Lekdijk West 32	Eén pand	Wijk bij Duurstede	Locatie 6, GOP
<b>Karakteristiek pand</b>	Lekdijk West 36	Voorzijde pand	Wijk bij Duurstede	GOP
<b>Waarde Landschap 4</b>		Hierbij horen o.a. het landgebruik achter de dijk (waterkering) met het open cultuurlandschap en opgaande begroeiing (boomgaard, singels, houtwallen) haaks op de dijk, de dijk sluit aan op het punt van de oeverwal, brede blokverkeveling karakteristiek voor de oeverwal	Houten	Locatie 1, locatie 2b, locatie 3, GOP
<b>Waarde Landschap 5</b>		Hierbij horen de rivier met de rivierdijk en de uiterwaarden, het afwisselende landschap van het eiland en de uiterwaarden, en de kronkelende hoge dijk als landschappelijke zuidrand met daarachter het landschap van de rivier.	Houten	Locatie 2b, locatie 3, GOP
<b>Waarde Landschap</b>	Gemeente Wijk bij Duurstede		Wijk bij Duurstede	Locatie 6, VKA, GOP
<b>Militair Erfgoed</b>	Ter hoogte van de op- en afrit van Lekdijk 10 te Schalkwijk, gemeente Houten	NHW Tetraëder	Houten	Locatie 1, GOP

Langs de Lekdijk bevindt zich een wiel dat deel uitmaakt van het rivier- of zeeleigebied. Het is aangewezen als aardkundig waardevol gebied en is tevens van cultuurhistorische waarde. Het betreft een kolkgat dat is ontstaan door overstromingswater bij een doorbraak van een rivierdijk. Het Wiel de Noord ligt binnendijs langs de Lek en is goed herkenbaar doordat het meer is gevuld met water. Dit wiel is ontstaan bij een dijkdoorbraak in 1747.

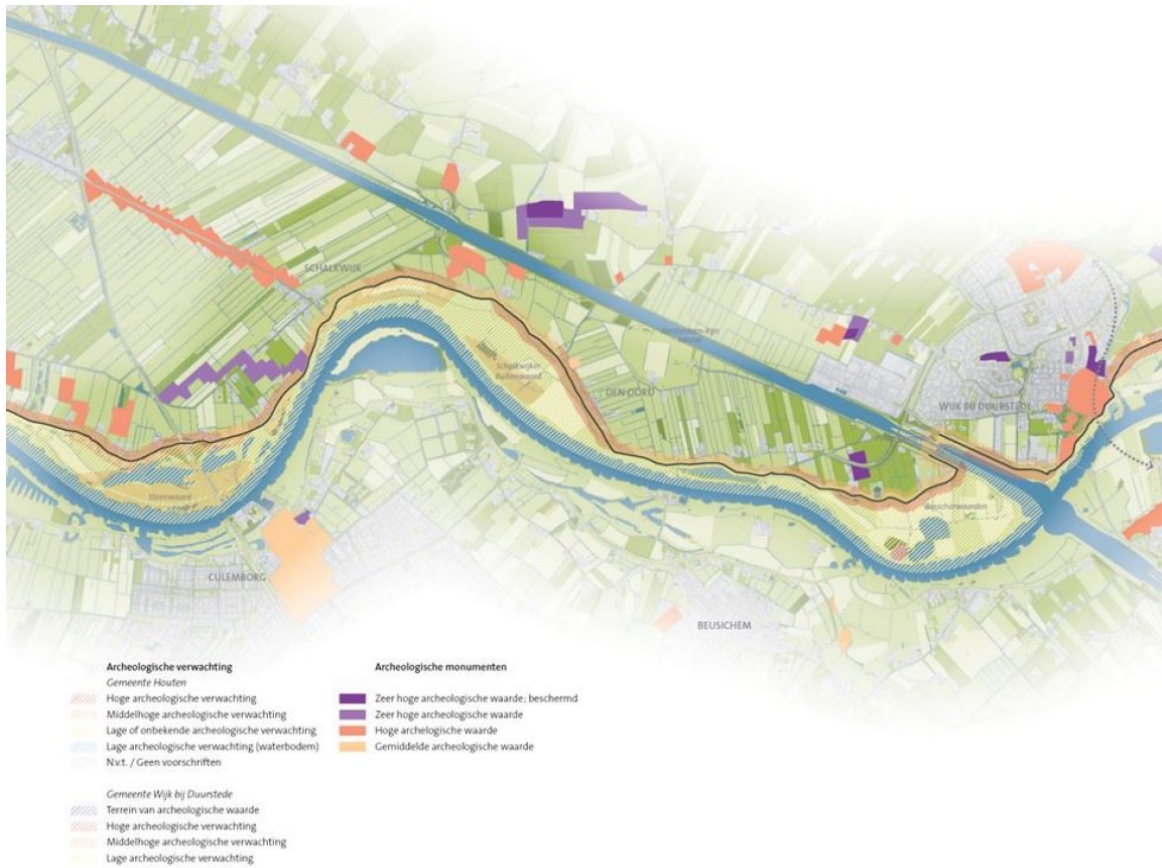


*Figuur 15-13: Kaart van de cultuurhistorische bouwwerken en monumenten*

## Archeologie

De archeologische verwachting in de bodem rond de dijk is sterk wisselend. Deze verwachting wordt vooral bepaald op basis van de datering van de stroomruggen in het gebied, en daarmee samenhangend de hoogte en bewoningsgeschiedenis van die stroomruggen. In de zone direct rond de dijk resulteert dit in een sterke afwisseling tussen delen met een hoge en lage archeologische verwachting.

Direct langs de dijk ligt één archeologisch monument, dit ligt binnendijks ter hoogte van de Heulse Waard. Dit monument heeft een hoge archeologische waarde en is officieel beschermd. Ook ligt er op afstand van de dijk een aantal archeologische monumenten.



*Figuur 15.14 Kaart van de archeologische waarden*

#### 15.4 Dijktracé en inpassing

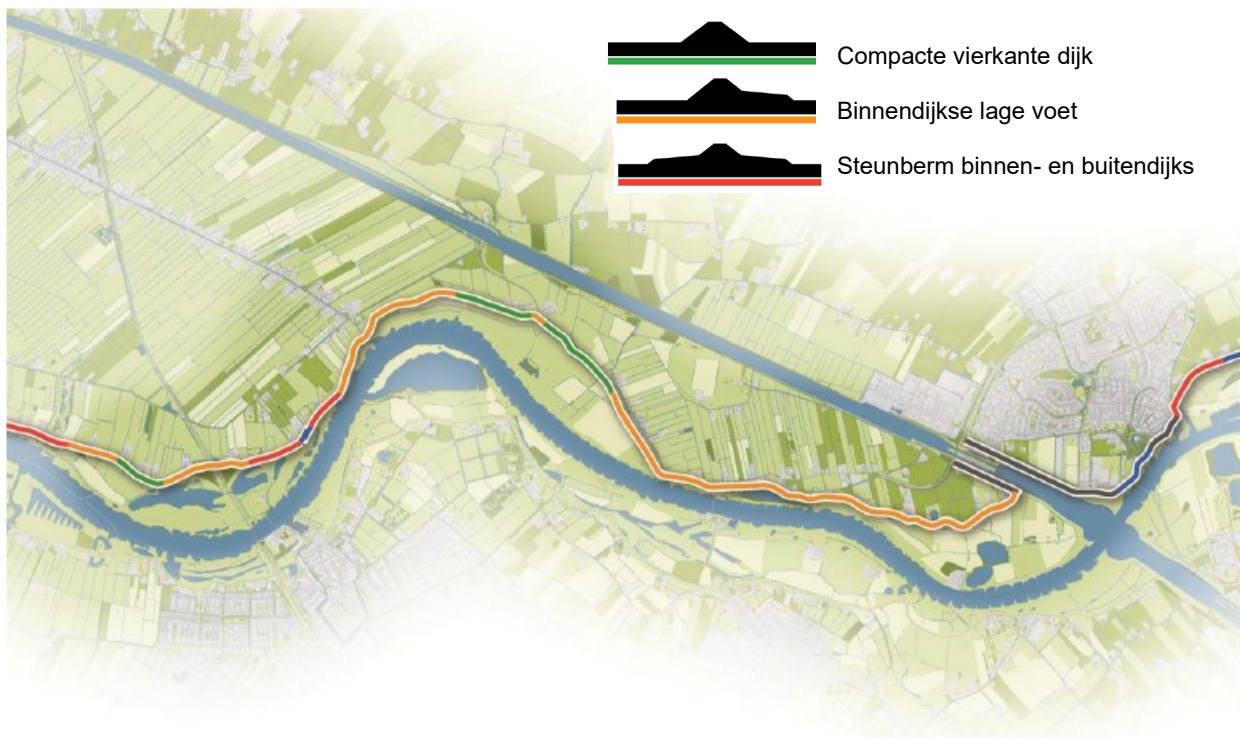
Onderstaand wordt achtereenvolgens ingegaan op:

- Schaal en continuïteit dijkprofiel;
- Herkenbaarheid van de hoofdvorm van de dijk;
- Huidig dijktracé;
- Historische landschappelijke structuren.

Ten grondslag aan de beschrijving van deze onderdelen ligt het Ruimtelijk Kwaliteitskader Dijkversterking Prinses Irenesluis – Culemborgse Veer [18]. In dit kwaliteitskader is een meer uitgebreide beschrijving van de onderdelen terug te vinden.

##### Schaal en continuïteit

De Lekdijk heeft zich in de loop van de tijd ontwikkeld van een smalle dijk (met beperkt ruimtebeslag en steile taluds) naar een 'vierkante dijk' met steunbermen. In de jaren '80 van de vorige eeuw is de dijk voor het laatst versterkt, op basis van strenge normen. Door toepassing van deze strenge normen is de dijkversterking robuust versterkt. Hierdoor ontstond het huidige beeld van de robuuste Lekdijk, met op diverse plaatsen binnendijkse en/ of buitendijkse steunbermen. De Lekdijk tussen de Prinses Irenesluis en Culemborgse Veer kent verschillende typen dijkprofielen; een "compacte vierkante dijk", een binnendijkse laag voet' en een "steunberm binnen- en buitendijks (zie onderstaand figuur).



Figuur 15.85 Kaart van de typologie van het dijkprofiel

Onderstaand volgt een toelichting hiervan.

**Compacte vierkante dijk:** Dit klassieke type komt veel voor langs de hele Lekdijk en in dit traject met name langs de Schalkwijker Buitenwaard.



**Binnendijkse lage voet:** Dit is het meest voorkomende type. Het komt verspreid op veel plaatsen voor. De brede lage voet beperkt pipingproblemen en geeft enige stabiliteit. De binnenbermen zijn op meerdere locaties uitgezakt waardoor de dijk er 'hol' uitziet.



**Steunberm binnen- en buitendijks:** Dit type komt alleen voor bij het gedeelte waar de dijk dicht bij de rivier ligt. De buitendijkse berm beschermt de dijk tegen het nabije rivierwater.

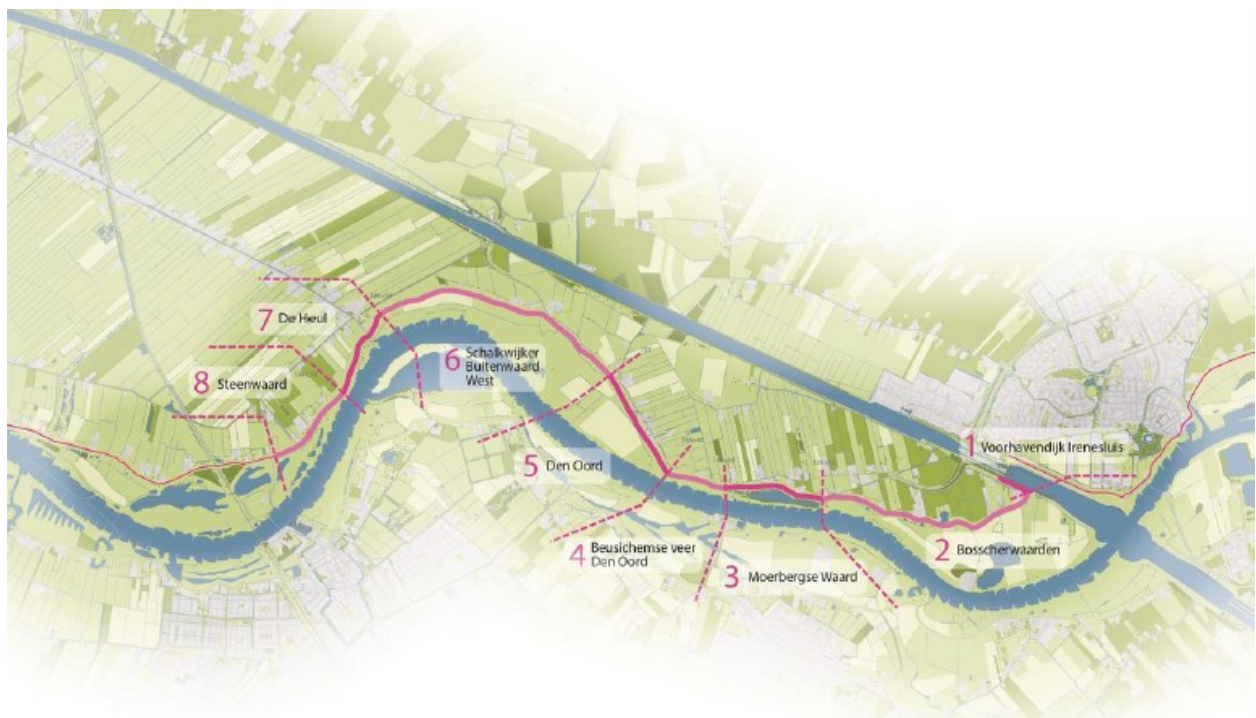


#### **Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk**

Het huidige beeld en de herkenbaarheid van de hoofdvorm van de dijk wordt voornamelijk bepaald door de meest recente dijkversterkingen. De dijk tussen Amerongen en Nieuwegein, waar dit traject onderdeel van is, is in de jaren '80 versterkt, in een tijd dat dijken nog zeer robuust versterkt werden. Hierdoor is de dijk op veel plaatsen versterkt met een binnendijkse lage voet en steunbermen, dit is op veel plaatsen goed te zien in het landschap. Op onderstaande kaart van de ruimtelijke karakteristiek is te zien waar de dijk op oorspronkelijke en op aangepaste locatie ligt.



*Figuur 15.16 Kaart van de ruimtelijke karakteristiek van de dijk*



*Figuur 15.17 Kaart van het dijktracé en de onderverdeling in deeltrajecten*

### Huidig dijktracé

De dijk is na de ontginning van het gebied (vanaf de 12e eeuw) door de eeuwen heen onderhevig geweest aan de kracht van de rivier en verplaatst. Op sommige plekken kwam bij een dijkverlegging de agrarische grond buitendijks te liggen langs de Lek. Deze buitendijkse grond wordt 'oudhoevig land' genoemd en is op weinig plekken nog aanwezig of zichtbaar. De huidige ligging van de dijk is de laatste eeuwen hetzelfde gebleven, los van een aantal plekken waar een dijkdoorbraak is geweest.

### Landschappelijke structuren

Het landschap rondom de meanderende rivieren in de regio Utrecht werd vanaf de 11e en 12e eeuw in cultuur gebracht. De Lek werd gebruikt als ontginningsas en de eerste verkavelingen ontstonden vanaf de rivier. Hiervoor werd stukje bij beetje de dijk langs de Lek aangelegd en vanaf die dijk werd een relatief smalle strook land ontgonnen. In de 12e eeuw werd het moerassige gebied achter deze eerste verkaveling ontgonnen. Hiervoor werd een nieuwe wetering gegraven waaraan het ontginningsdorp Schalkwijk kwam te liggen. Dit gebied is ontgonnen volgens de standaarden van de Bisschop van Utrecht, de zogeheten Copeverkaveling. Een cope is een middeleeuwse overeenkomst en de kavels hadden een vaste maatvoering (smal en langgerekt).

De huidige landschappelijke structuur laat deze landschapsgeschiedenis nog goed zien. De water- en dijkstructuur is door de jaren heen slechts op kleine gedeelten veranderd, waardoor de historie van het landschap goed herkenbaar is. Het binnendijkse deel langs het ICU-traject vormt de oostelijke helft van het Eiland van Schalkwijk, het gebied dat is omsloten door de Lek, het Amsterdam-Rijnkanaal en het Lekkanaal. Het landschap binnendijks vanaf de Lek gezien is grotendeels in gebruik als weiland en hierdoor zeer weids en open. Van oudsher komen er op de hoogste gronden dichtbij de dijk ook boomgaarden voor, maar deze zijn in de loop der tijd vrijwel verdwenen. Aan de oostkant waar het Eiland van Schalkwijk zeer smal wordt, zijn de boomgaarden nog wel aanwezig, wat het landschap een meer gesloten karakter geeft. Buitendijks zijn brede uiterwaarden met bloemrijke graslanden, natte natuur en oude geulen. Ook zijn er buitendijks enkele extensieve landbouwgronden en oudhoevig land. Oudhoevig land is (veelal) agrarisch land dat door historische dijkverleggingen buitendijks is komen te liggen. De huidige kavelstructuur van het binnendijkse landschap is grotendeels nog altijd gelijk aan die eerste ontginningen uit de 11e en 12e eeuw, waardoor de landschapsgeschiedenis nog steeds duidelijk



Figuur 15.18 Kaart van de landschappelijke structuren

leesbaar is. Binnendijks zijn er oude boomgaarden en een wiel, dat laatste als relict van een eerdere dijk-doorbraak, te vinden. Omdat sommige van deze kavels aan de buitendijkse zijde van de dijk doorlopen, is het oudhoevig land nog steeds zichtbaar. In de Steenwaard en Schalkwijker Buitenwaard duiden hoogteverschillen op oude zomerkades en strangen.



*Figuur 15.19 Binnendijkse landschappelijke structuur: Begin van het oude ontginningslint bij Schalkwijk*

## 15.5 Wonen, werken en landbouw

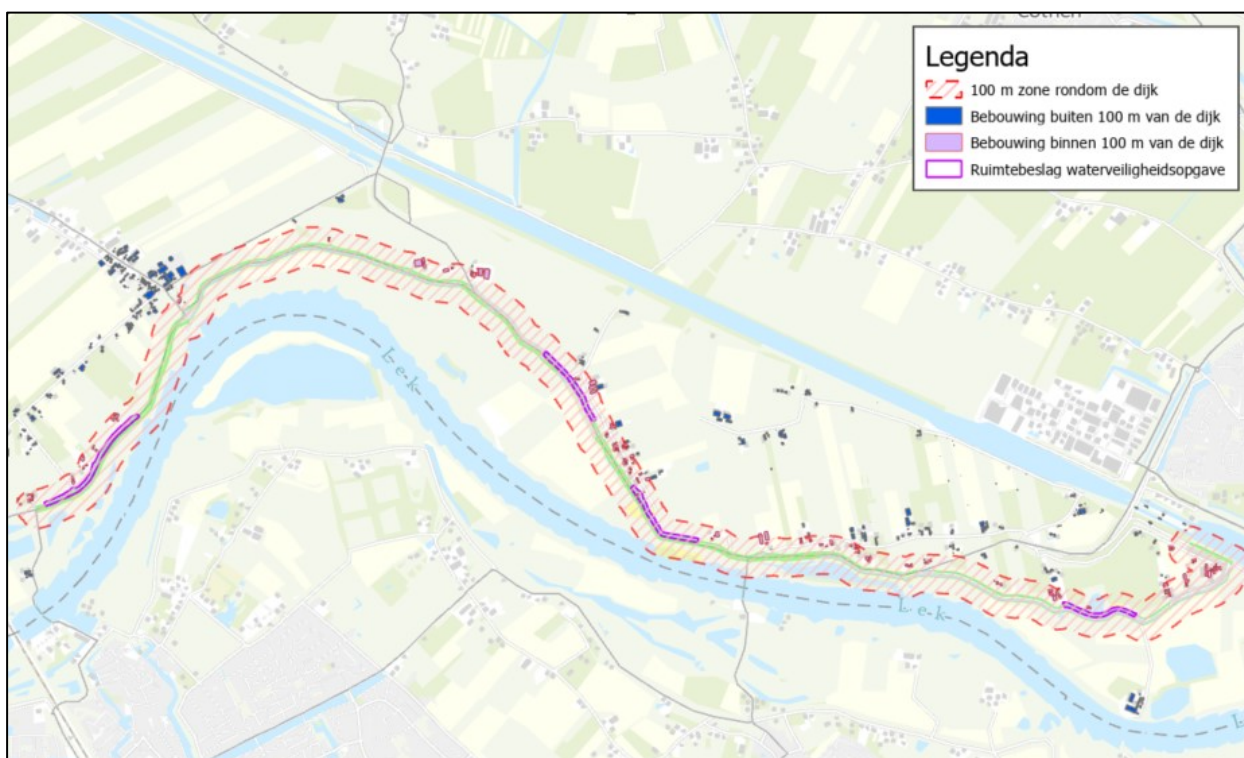
### Wonen

Woongenot wordt bepaald door een prettig en comfortabel huis en een veilige en schone leefomgeving. De huidige situatie voor woongenot is moeilijk te beschrijven, maar voor de beoordeling wordt uitgegaan van de afstand van de dijk tot de woningen zoals deze in de huidige situatie staan.

In of rondom het plangebied zijn in de Omgevingsverordening van de provincie Utrecht geen stiltegebieden aangewezen.

### Ruimtebeslag op gebouwen en percelen

In totaal staan er 155 gebouwen binnen 100 m van de dijk. Deze staan vrijwel allemaal achter de dijk. Onderstaand Figuur toont aan dat er een zone van 100 m breed langs de dijk is getrokken. Alle woningen die (deels) in deze zone liggen worden beschouwd in de analyse. Van de 155 woningen zijn er 3 nog in aanbouw en is voor 1 woning een sloopvergunning aangevraagd.



Figuur 15-20: Woningen binnen en buiten 100 m (gearceerde zone) van de dijk

### Landbouw

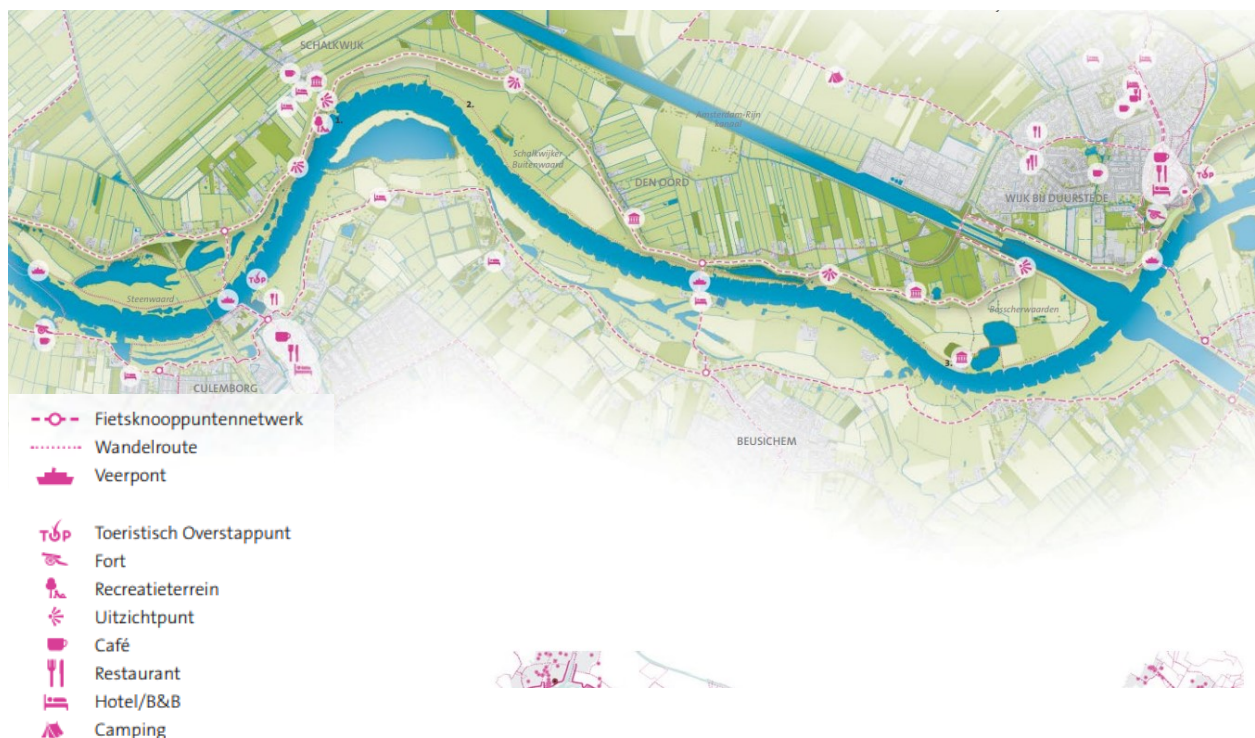
Aan beide zijden van de dijk is landbouw aanwezig. Het merendeel van het gebied aan de binnenzijde van de dijk is ingericht als landbouwgrond, waar met name gerst, peren, tarwe en maïs worden verbouwd. Daarnaast bestaat een aanzienlijk deel uit grasland. De historische verkaveling van de polder komt duidelijk naar voren in het agrarische landschap.

De gronden in de uiterwaard worden hoofdzakelijk benut als grasland. Op circa tien percelen in dit gebied vindt echter de teelt van maïs plaats.

## 15.6 Recreatie en verkeer

### Recreatie

De Lekdijk biedt vanaf de weg op de dijkkruin met zijn hoge ligging afwisselende uitzichten over het landschap aan zowel binnen- als buitendijkse zijde. Hierdoor is de dijk een zeer aantrekkelijke recreatieve route. De dijk wordt dan ook gebruikt door een gevarieerde groep gebruikers (fietsers, wielrenners, motorrijders, automobilisten, maar ook zwaarder agrarisch verkeer). De dijk maakt over de gehele lengte deel uit van het fietsknooppuntennetwerk en is daarnaast onderdeel van diverse beschreven wandelroutes (zie Figuur 15.211). Toch zorgt het gebrek aan dijkopgangen en verbindingen met de overzijde van de Lek ervoor dat de dijk soms niet geschikt is om kleinere recreatieve rondjes te maken. Naast een aantrekkelijke route dient de dijk ook als ontsluiting van diverse recreatieve attracties langs de dijk.



Figuur 15.21 Recreatie langs de Lekdijk

Op dit traject zijn met name de gebieden buitendijks interessant voor de recreant. Er kan worden gewandeld door de Schalkwijker Buitenwaard en de Bosscherwaarden, met de oude steenfabriek als landmark en recreatief punt. Ook is er een kunstwerk langs de dijk vlakbij het wiel bij de Prinses Irenesluis, hier kan de bezoeker via een trap naar beneden in het dijktaalud komen. Bij de Heulse Waard is een belangrijk recreatiegebied. De Heulse Waard biedt natuurlijke strandjes, ligweiden en speelgelegenheden. Ook zijn er wandelmogelijkheden langs de teen van de dijk richting de Steenwaard of over oude zomerkades richting de Schalkwijker Buitenwaard. Binnendijks is er het oude dijkmagazijn in Schalkwijk wat is ingericht als klein waterveiligheidsmuseum en het oude waakhuis op de dijk bij de gemeentegrens Houten - Wijk bij Duurstede. Op de dijk bij de Heulse Waard is de strijd tegen het water ook inzichtelijk gemaakt met informatieborden en een oude dijkpaal. Het traject kent weinig tot geen horecavoorzieningen, Culemborg en Wijk bij Duurstede hebben hiervoor wel genoeg te bieden.

### Verkeer

De verkeerskundige functie van de Lekdijk is zeer beperkt voor gemotoriseerd verkeer en omvat vrijwel uitsluitend bestemmingsverkeer. Verkeersanalyses wijzen daarnaast uit dat ook doorgaand verkeer gebruik maakt van dit dijktraject.



*Figuur 15.22 Infrastructuur*

Het achterland van de beoogde dijkversterking Prinses Irenesluis-Culemborgse Veer bestaat uit het zogeheten 'Eiland van Schalkwijk'. Verkeersstellingen in dit gebied wijzen uit dat alle wegen zeer rustig zijn, alleen de Schalkwijkse Brug (richting Houten) wordt door een groot aantal auto's gebruikt. Het dijktraject heeft een gebruik van ca. 500 tot 1000 auto's per dag. In zomerse weekenden is een piek in het aantal verkeersbewegingen, omdat extra recreatief verkeer op de dijk te vinden is. Dit zijn zowel auto's die onderweg zijn naar recreatieve bestemmingen aan de dijk, als recreanten (fietsers, wielrenners en motoren) die de dijk zelf als recreatieve route gebruiken. Dit gemengde gebruik levert op de dijk op deze specifieke momenten conflicten op tussen de verschillende gebruikers op de dijk. Kenmerkend voor de dijk is dat er een beperkt aantal opgangen zijn waar het verkeer de dijk kan betreden. Hierdoor zijn de verbindingen met het achterland beperkt. De verbindingen met de overzijde van de Lek zijn voor gemotoriseerd verkeer en/of fietsers zeer beperkt; de enige verbindingen op dit dijktraject zijn het Culemborgse Veer en het Beusichemse Veer. In de directe omgeving liggen wel grote snelwegen en spoorlijnen. Deze hebben met hun bruggen visuele impact rond de dijk, maar zorgen niet voor veel verkeer op de dijk. Verkeer daarentegen dat gebruik maakt van het Culemborgse Veer en het Beusichemse Veer gaat, volgens verkeersstellingen, vooral in oostelijke richting de dijk op en maakt dus relatief veel gebruik van het dijktraject. Het verkeer gaat dan via de Romeinenbaan en de regionale wegen bij Wijk bij Duurstede verder naar bestemmingen buiten het projectgebied.

## 15.7 Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid

### 15.7.1 Beheerbaarheid

De beheerbaarheid van de dijk hangt af van de volgende factoren:

- Inspecteerbaarheid
- Onderhoudbaarheid
- Handhaafbaarheid
- Beheersinspanning tijdens hoogwatersituaties

#### Inspecteerbaarheid

De inspecteerbaarheid heeft betrekking op visuele en meetkundige inspectie van de kering; wat is de staat van de kering en komt dit overeen met de gewenste staat? Dit hangt in grote mate samen met toegankelijkheid en visuele zichtbaarheid. In het algemeen zijn grondoplossingen makkelijker visueel te inspecteren dan ondergrondse constructies. Daarnaast is de toegankelijkheid tot ieder vlak van de dijk een

randvoorwaarde voor een goede onderhoudbaarheid en inspecteerbaarheid. Een beheerstrook kan hierbij helpen. Bij smalle beheerstroken heeft het de voorkeur dat er een inrit en een uitrit aanwezig is zodat niet gekeerd hoeft te worden met het zware materieel.

Op dit moment is de dijk met name inspecteerbaar vanaf de kruin. Een onderhoudspad aan de teen ontbreekt op diverse locaties. Op delen van de dijk staan hekwerken voor langs de kruin, wat de toegankelijkheid verminderd.

### Onderhoudbaarheid

De onderhoudbaarheid hangt eveneens samen met toegankelijkheid (zie hierboven). Een dijkvak wat overal toegankelijk is, is goed te onderhouden via bijvoorbeeld maaibeheer, maar ook om graverijen en kleine schades te verhelpen. Eenvormigheid van het dijklichaam bevordert ook de beheerbaarheid, aangezien overal hetzelfde materieel voor beheer kan worden ingezet.

Zoals beschreven is op dit moment op sommige locaties geen beheerstrook aanwezig voor onderhoud vanaf de teen. Ook zijn er op enkele locaties hekken aanwezig wat het onderhoud niet ten goede komt.

### Handhaafbaarheid

Voor het dijklichaam zijn regels vastgelegd in de Waterschapsverordening en bijbehorende beleidsregels. Een regel moet ook gehandhaafd kunnen worden. Dit onderdeel heeft een sterk juridisch kader, maar hangt ook samen met inspecteerbaarheid. Tegen een afwijking die niet zichtbaar is kan immers ook niet worden opgetreden. Op dit moment is visuele inspectie mogelijk maar niet overal eenvoudig (zie inspecteerbaarheid). De juridische kaders voor het beheer zijn aanwezig via Waterschapsverordening en beleidsregels.

### Beheerinspanning tijdens hoogwatersituaties

De beheerinspanning tijdens hoogwatersituaties hangt af van het aantal handelingen dat uitgevoerd dient te worden tijdens hoogwater. Als er zwakke plekken in de dijk zijn die extra geïnspecteerd moeten worden kost dat extra inspanning en is er een risico voor de waterveiligheid als deze handelingen niet uitgevoerd worden. Ditzelfde geldt wanneer specifieke handelingen verricht moeten worden voor een hoog water (bv. tijdelijke keringen opbouwen). Op dit moment zijn geen tijdelijke keringen aanwezig.

#### 15.7.2 Uitbreidbaarheid

De uitbreidbaarheid van een dijk heeft betrekking op de mogelijkheid de huidige dijk te kunnen aanpassen aan toegenomen belastingen en/of gewijzigde inzichten. Dit hangt samen met:

- Robuustheid
- Vrije ruimte

### Robuustheid

Een waterkering bestaat uit een aantal voorzieningen die gezamenlijk ervoor zorgen dat er geen overstrooming van het achterland kan optreden. Een maatregel kan precies voldoen, of een ruime mate van oversterkte bevatten. Een dijk die oversterkte bevat om overstromen op een bepaald manier tegen te gaan, hoeft hier in de toekomst niet of minder voor versterkt te worden. Een dijk die precies voldoet, moet mogelijk wel versterkt worden. Oversterkte kan bijvoorbeeld bestaan uit een extra brede of extra hoge dijk, of een extra diepe of sterke constructie in de dijk. Een probleem met rekenen met oversterkte is dat dit altijd gebaseerd is op de huidige staat van kennis. Er is echter ook sprake van kennisontwikkeling in de toekomst, die kan leiden tot nieuwe of andere eisen. Robuustheid is daardoor lastig kwantificeerbaar; een dijk moet heel veel oversterkte bevatten alvorens we minder eisen aan uitbreidbaarheid hoeven te stellen. De huidige waterkering voldoet op een aantal mechanismen (bijvoorbeeld hoogte), maar uit onderzoeken in de verkenningfase blijkt dat er geen sprake is van uitgesproken oversterkte voor bepaalde faalmechanismen.

### Vrije ruimte

In hoofdlijn kan een dijk op twee manieren versterkt worden: aanbrengen van constructies (duur en complex) of via grondoplossingen (goedkoper en eenvoudiger). Voor vrije ruimte ten aanzien van

uitbreidbaarheid wordt altijd rekening gehouden met grondoplossingen, omdat deze ruimte-afhankelijk zijn. Er is sprake van zowel een ruimte in de hoogte (dijkverhoging) als ruimte in de breedte (dijkverzwaring).

De huidige vrije ruimte is vastgelegd in de legger via het profiel van Vrije Ruimte. Dit is een zone waar vanwege mogelijke toekomstige versterkingen niet zonder vergunning gebouwd mag worden. Indien een gebied niet goed toegankelijk is of dicht bij bepaalde waarden komt te liggen (natuur, milieu, monument/archeologie, wegen) kan de dijk in de toekomst niet of lastig uitgebreid worden. Dit heeft daarmee een negatief effect op de uitbreidbaarheid van de kering in de toekomst. Benadrukt wordt dat een beoordeling van de vrije ruimte gaat over de toekomstige vrije ruimte, dus niet de huidige vrije ruimte. Op dit moment zijn binnen het Profiel van Vrije Ruimte vanuit historie reeds objecten (bomen, bebouwing) aanwezig. In de huidige situatie betreffen dit veelal clusters die loodrecht op het huidige dijktracé liggen. Hierbij kan gedacht worden aan boerderijen incl. bijgebouwen, boomgroepen of bossen, natuur- of monumentale waarden of de dorpskernen

### 15.7.3 Uitvoerbaarheid

Uitvoerbaarheid is niet relevant voor de referentiesituatie.

### 15.8 Duurzaamheid

Duurzaamheid wordt niet beoordeeld voor de referentiesituatie, omdat in de huidige situatie geen projectgebonden emissies, materiaalstromen of uitvoeringshandelingen plaatsvinden. De duurzaamheidseffecten ontstaan uitsluitend door de uitvoering van het project.

### 15.9 Autonome ontwikkeling

De dijkversterking wordt uitgevoerd in een gebied waar ook andere ontwikkelingen spelen, die niet met de dijkversterking te maken hebben, de zgn. 'autonome ontwikkelingen'. Bij de planvorming wordt hier rekening mee gehouden wanneer er sprake is van raakvlakken in ruimtelijke zin, gelijktijdige uitvoering of effecten die elkaar beïnvloeden.

In het plangebied is sprake van één autonome ontwikkeling: dat is het project Schalkwijker Buitenwaard, in de komende zeven jaar in uitvoering, met als doel verbetering van het natuurgebied in combinatie met delfstoffenwinning. Initiatiefnemers zijn Staatsbosbeheer en K3 Delta.

## 16 Beoordelingsmethodiek

In dit Hoofdstuk wordt achtereenvolgens ingegaan op de beoordelingsmethodiek voor natuur (par 16.1), watersysteem en bodem (par 16.2), cultuurhistorie en archeologie (par 16.3), dijktracé en inpassing (par 16.4), wonen, werken en landbouw (par 16.5), recreatie en verkeer (par 16.6), beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid (par 16.7) en duurzaamheid (par 16.8).

### 16.1 Natuur

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema natuur aangegeven. Er wordt ingegaan op effecten op Natura 2000-gebieden, Natuurnetwerk Nederland, beschermde soorten, bomen en houtopstanden, en biodiversiteit.

Tabel 16-1 Onderzoekmethodiek voor het thema natuur

Aspecten	Criteria
Natura 2000 gebieden	Effect op instandhoudingsdoelen Natura 2000 gebieden
Natuurnetwerk Nederland	Effecten op Natuurnetwerk Nederland
Beschermde soorten	Effecten op (leefgebieden) van beschermde soorten
Houtopstanden	Effect op houtopstanden
Biodiversiteit	Effect op de biodiversiteit
Kaderrichtlijn Water	Effect op ecologisch relevant areaal Kaderrichtlijn Water (KRW)

#### 16.1.1 Natura 2000 gebieden

Binnen het projectgebied bevinden zich geen Natura 2000-gebieden, wel op enkele kilometers afstand. Voor Natura 2000-gebieden zijn doelstellingen geformuleerd voor een aantal (vogel-)soorten en habitattypen. Verstoring en stikstofdepositie zijn belangrijke invloeden die een negatief effect kunnen veroorzaken en gevolgen kunnen hebben voor de instandhoudingsdoelen van de omliggende Natura 2000-gebieden. Een alternatief scoort zeer positief als het bijdraagt aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen. Een zeer negatieve score wordt toegekend aan een alternatief dat het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen ernstig bemoeilijkt.

#### Beoordelingsschaal

De volgende beoordelingsschaal is gebruikt voor de beoordeling van Natura 2000.

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Natuur					
Natura 2000 gebieden	Draagt bij aan het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen	Geen (noemenswaardige) invloed	Bemoeilijkt het behalen van de instandhoudingsdoelstelling in beperkte mate (negatief effect)	Bemoeilijkt het behalen van de instandhoudingsdoelstellingen in belangrijke mate (significant negatief effect)	n.v.t.

#### 16.1.2 Natuurnetwerk Nederland

Ongeveer 30.000 hectare van het totale NNN ligt in de provincie Utrecht. Er komen verschillende natuurtypen voor in de provincie. Zo zijn er vochtige en droge bossen, heide, stuifzand, graslanden met bloemen, rietlanden en plassen aanwezig waar verschillende soorten voorkomen. De natuur staat net zoals in heel Nederland ook in de provincie Utrecht onder druk door versnippering. Daarnaast staan de natuurgebieden onder druk door knelpunten als verdroging en stikstofdepositie. In het plangebied van de dijkversterking zijn de uiterwaarden en deels het buitentalud van de dijk beschermd als NNN-gebied.

#### Beoordelingsschaal

De volgende beoordelingsschaal is gebruikt voor de beoordeling van Natuurnetwerk Nederland.

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingscore				
	+	0	-	--	---
<b>Natuur</b>					
Natuurnetwerk Nederland	Uitbreiding oppervlakte, samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden NNN	Geen effect op oppervlakte, samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden NNN	Beperkte aantasting oppervlakte, samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden NNN	Aanzienlijke aantasting oppervlakte, samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden NNN	n.v.t.

### 16.1.3 Beschermde soorten

In het plangebied is leefgebied aanwezig voor een aantal soorten, die onder de omgevingswet beschermd zijn. De ontwikkelingen die het plan mogelijk maakt, kunnen van invloed zijn op de aanwezige beschermde soorten of hun leefgebieden.

#### Beoordelingsschaal

De volgende beoordelingsschaal is gebruikt voor de beoordeling van Beschermde soorten:

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingscore				
	+	0	-	--	---
<b>Natuur</b>					
Beschermde soorten	Draagt bij aan het vergroten of verbeteren van leefgebied	Geen (noemenswaardige) invloed	Heeft tot gevolg dat leefgebieden worden aangetast of (tijdelijk) verdwijnen	Heeft tot gevolg dat leefgebieden in ernstige mate worden aangetast of op grote schaal verdwijnen (duurzame instandhouding is in het geding)	n.v.t.

### 16.1.4 Houtopstanden

In het plangebied zijn houtopstanden aanwezig, die onder de Omgevingswet of de Algemene Plaatselijke Verordening van de gemeente Houten of Wijk bij Duurstede beschermd zijn. De ontwikkelingen die het plan mogelijk maakt, kunnen van invloed zijn op de houtopstanden.

#### Beoordelingsschaal

Voor de effectbeoordeling is gebruik gemaakt van de luchtfoto van het plangebied. De luchtfoto en het resultaat van de bomeninventarisatie zijn leidend bij het bepalen van het aantal bomen/hectare houtopstanden wat binnen het ruimtebeslag van de verschillende alternatieven valt.

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingscore				
	+	0	-	--	---
<b>Natuur</b>					
Houtopstanden	Beperkte uitbreiding oppervlakte houtopstanden	Geen aantasting van houtopstanden	Beperkte aantasting oppervlakte houtopstanden	Grote aantasting oppervlakte houtopstanden	n.v.t.

### 16.1.5 Biodiversiteit

Naast de wettelijk beschermde natuurwaarden wordt ook beoordeeld wat de gevolgen zijn van de maatregelen voor de biodiversiteit. Er wordt gekeken of er kansen zijn voor het aanleggen van een bloem- en kruidenrijk talud (aan de buiten- of binnenzijde). Het aanleggen van het bloemrijk talud zorgt tevens voor een verbetering van de Wet Five-soorten: de margriet en weidehommel. Er wordt dus gekeken of sprake is van een verbetering van het ecosysteem en niet expliciet of er een positief/negatief effect op de soort zelf is.

#### Beoordelingsschaal

De volgende beoordelingsschaal is gebruikt voor de beoordeling van biodiversiteit:

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingscore				
	+	0	-	--	---
Natuur					
Biodiversiteit	Kans om de biodiversiteit op de dijk tijdelijke/permanent toe te laten nemen.	De biodiversiteit van de dijk verandert niet.	Beperkte afname van de biodiversiteit op de dijk.	Grote afname van de biodiversiteit op de dijk.	n.v.t.

### 16.1.6 Kaderrichtlijn water

Bij de beoordeling wordt bepaald of KRW ecologisch relevant areaal geraakt wordt door het ruimtebeslag. Een positieve score wordt toegekend wanneer wordt bijgedragen aan de uitbreiding in oppervlakte of kwaliteit van KRW ecologisch relevant areaal. Wanneer er sprake is van achteruitgang of vernietiging van KRW ecologisch relevant areaal wordt een negatieve tot zeer negatieve score toegekend. Er is in dat geval sprake van een ernstige aantasting.

### Beoordelingsschaal

De volgende beoordelingsschaal is gebruikt voor de beoordeling van kaderrichtlijn water:

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingscore				
	+	0	-	--	---
Natuur					
Kaderrichtlijn water	Draagt bij aan de uitbreiding van KRW ecologisch relevant areaal	Geen effect op kwaliteit van KRW ecologisch relevant areaal	Vernietiging oppervlak/verslechtering kwaliteit van KRW ecologisch relevant areaal	Vernietiging groot oppervlak/sterke verslechtering kwaliteit van KRW ecologisch relevant areaal	Vernietiging zeer groot oppervlak/zeer sterke verslechtering van KRW ecologisch relevant areaal

## 16.2 Watersysteem en bodem

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema watersysteem en bodem aangegeven. Er wordt ingegaan op effecten op rivierkunde, grondwater, oppervlaktewater en bodemkwaliteit.

Tabel 16-2 Onderzoeksmethodiek voor thema watersysteem en bodem

Aspecten	Criteria
Rivierkunde	Mate van opstuwing van de rivier bij hoogwater
Grondwater	Wateroverlast bebouwing en infrastructuur
	Wateronderlast gebouwen en infrastructuur door zetting
	Effect van vernatting/verdroging op agrarische percelen
Oppervlaktewater	Omvang benodigde demping binnendijs oppervlaktewater
Bodemkwaliteit	Effecten op milieu hygiënische bodemkwaliteit

### 16.2.1 Rivierkunde

Onder rivierkundige effecten vallen de mate van opstuwing bij hoogwater en effecten op aanzanding en/of erosie en dwarsstromingen in de rivier inclusief de doorwerking van deze effecten voor de scheepvaart. Alle oplossingen voor de dijkversterking die ruimte innemen (verandering in maaiveld) langs de buitenzijde van de dijk hebben rivierkundige effecten.

### Beoordelingsschaal

De beoordeling wordt in twee stappen gedaan:

1. Eerst is er kwalitatief gekeken naar de maatregelen per locatie of deze mogelijk leiden tot rivierkundige effecten door naar het ruimtebeslag van de alternatieven te kijken.
2. Indien er mogelijke negatieve effecten zijn wordt de opstuwing bepaald met het rivierkundige model D-HYDRO. Hierbij is een vaste afvoerverdeling bij een Lobithafvoer van 16.000 m<sup>3</sup>/s gehanteerd. Als het opstuwingseffect zeer klein is (<1mm) is ervan uitgegaan dat andere rivierkundige

veranderingen verwaarloosbaar zijn (effecten op morfologie, dwarsstroming, en scheepvaart) en er wordt voldaan aan het rivierkundig beoordelingskader.

De effecten zijn bepaald per locatie (met waterveiligheidsopgave) en uiteindelijk voor het gehele Voorkeursalternatief, waarbij de volgende beoordelingsschaal wordt gebruikt:

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Watersysteem en bodem					
Rivierkunde	N.v.t.	Het ontwerp voldoet aan de normen uit het rivierkundig beoordelingskader	Het ontwerp voldoet (deels) niet aan de normen uit het rivierkundig beoordelingskader. Met kleine compenserende maatregelen kunnen de negatieve effecten worden beperkt, waardoor het ontwerp wel voldoet.	Het ontwerp heeft negatieve effecten op de rivier, waardoor niet voldaan wordt aan de normen uit het rivierkundig beoordelingskader. Grote compensatiemaatregelen zijn noodzakelijk om wel aan de norm te voldoen.	Het ontwerp heeft negatieve effecten op de rivier, waardoor niet voldaan wordt aan de normen uit het rivierkundig beoordelingskader. Compensatiemaatregelen zijn niet voldoende om aan de norm te voldoen.

### 16.2.2 Grondwater

Voor de beoordeling van effecten op het grondwater is er onderscheid gemaakt in drie criteria:

1. Wateroverlast bebouwing en infrastructuur
2. Wateronderlast gebouwen en infrastructuur door zetting
3. Effect van vernatting/verdroging op agrarische percelen

#### Wateroverlast bebouwing en infrastructuur

De dijkversterking kan door het plaatsen van constructies of grond gevolgen hebben voor het grondwatersysteem. Dit kan consequenties hebben voor de grondwaterstanden en mogelijk leiden tot kwel. Dit kan tot wateroverlast leiden in bebouwd gebied.

De regelgeving van het HDSR bevat geen specifieke norm voor de grondwaterstanden die ter plaatse van bebouwing gewenst zijn. Vanuit het waterschap wordt aangegeven dat ontwikkelingen aansluiten bij het aanwezige grondwaterpeil [HDSR, 2023; Handboek water in ruimtelijke plannen]. Ingrepen in de ondergrond kunnen leiden tot grondwateroverlast. Grondwateroverlast wordt daarbij uitgedrukt in verhogingen groter dan 5 cm van de gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) ten opzichte van de situatie zonder maatregelen/ingrepen in de ondergrond.

#### Beoordelingsschaal

Onderstaande tabel bevat de beoordelingstabel voor het aspect wateroverlast gebouwen en infrastructuur door verhoging van de grondwaterstand. De score in de tabel geeft aan of de te verwachten verhoging van de grondwaterstand nabij bebouwing/infrastructuur groter dan wel kleiner is dan in de autonome ontwikkeling.

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Watersysteem en bodem					
Wateroverlast gebouwen en infrastructuur	Verandering GHG < - 5 cm	- 5 cm > verandering GHG < 5 cm	5 cm > verandering GHG < 10 cm	10 cm > verandering GHG < 25 cm	Verandering GHG > 25 cm

#### Wateronderlast bebouwing en infrastructuur door zetting

Tijdelijke bronbemalingen ten behoeve van de aanleg van de verticale constructies leiden mogelijk tot zetting van de ondergrond ter plaatse. Daardoor zou schade kunnen ontstaan aan bebouwing en infrastructuur (wegen). Voor de effecten van grondwateronderlast bij gebouwen en infrastructuur is de verandering op de Gemiddelde Laagste Grondwaterstand (GLG) bepalend. Ook hier geldt dat ingrepen/maatregelen in de ondergrond een verlaging van de grondwaterstand kunnen veroorzaken, doordat de grondwaterstroming wordt belemmerd. Verlaging van de gemiddelde laagste grondwaterstand kan leiden tot zetting.

### Beoordelingsschaal

Onderstaande tabel bevat de beoordelingstabel voor het aspect wateronderlast gebouwen en infrastructuur door zetting. De score in de tabel geeft aan of de te verwachten zettingsschade aan bebouwing/infrastructuur groter dan wel kleiner is dan in de autonome ontwikkeling. De tabel heeft betrekking op het gebied waarin de verlaging van de freatische grondwaterstand groter is dan 5 cm. Belangrijk criterium in de tabel is de aanwezigheid van infrastructuur/bebouwing, de aanwezigheid van zettingsgevoelige lagen (zoals veen) en de maximale verlaging bij de infrastructuur/bebouwing.

Beoordelingscriteriën	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Watersysteem en bodem					
Wateronderlast gebouwen en infrastructuur door zetting	N.v.t.	Geen zettingsgevoelige ondergrond en/of geen bebouwing en/of infrastructuur in verlagingsgebied en/of verlaging (freatische) GLG > 5-cm	Zettingsgevoelige ondergrond met bebouwing/infrastructuur in verlagingsgebied en -5cm < verlaging GLG > -10 cm	Zettingsgevoelige ondergrond met bebouwing/infrastructuur in verlagingsgebied en -10cm < verlaging GLG > - 25 cm	Zettingsgevoelige ondergrond met bebouwing/infrastructuur in verlagingsgebied en verlaging GLG > - 25 cm

### Agrarische percelen

Door de maatregelen kunnen de grondwaterstanden worden beïnvloed. Als dit een blijvend effect is en optreedt op agrarische percelen, kunnen deze percelen effecten ondervinden; vernatting of verdroging.

### Beoordelingsschaal

De beoordeling is voornamelijk kwalitatief uitgevoerd, op basis van de kans op verandering van de grondwaterstanden.

Beoordelingscriteriën	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Watersysteem en bodem					
Effect van vernatting/verdroging op agrarische percelen	N.v.t.	Geen effect verwacht	Enig vernattend of verdrogend effect verwacht	Groot vernattend of verdrogend effect verwacht	N.v.t.

### 16.2.3 Oppervlaktewater

Als gevolg van de dijkversterking kan oppervlaktewater worden gedempt. Voorbeelden zijn watergangen die grenzen aan de te versterken dijk. Als gevolg van het dempen treden wijzigingen op in het oppervlaktewatersysteem. Effecten moeten worden gecompenseerd door elders oppervlaktewater te creëren (compensatieopgave). Bij dit beoordelingscriterium is nagegaan hoeveel oppervlaktewater gedempt (en gecompenseerd) moeten worden.

Kwantificering van oppervlaktewater dat binnen het ruimtebeslag van het VO valt is gedaan op basis van de leggerdata voor watervoerende oppervlaktewateren van HDSR. Hierbinnen worden drie categorieën oppervlaktewater onderscheiden (primaair, secundair en tertiair). Binnen de effectbeoordeling wordt het geraakte oppervlaktewater gekwantificeerd en wordt onderscheid gemaakt tussen deze categorieën. Hierbij is geen rekening gehouden met eventuele mogelijkheden/keuzes om geraakte watergangen weer terug te brengen in de uitvoering.

### Beoordelingsschaal

De volgende beoordelingsschaal is gebruikt voor de beoordeling van oppervlaktewater:

Beoordelingscriteriën	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Watersysteem en bodem					
Oppervlaktewater	N.v.t.	Geen dempingen oppervlaktewater	Maximaal 3.000 m2 gedempt oppervlaktewater	Maximaal 10.000 m2 gedempt oppervlaktewater	Meer dan 10.000 m2 gedempt oppervlaktewater

#### 16.2.4 Bodemkwaliteit

Bij de dijkverbetering gaat grond worden toegepast, plaatselijk worden ook graafwerkzaamheden uitgevoerd. Het toepassen van grond is wettelijk geregeld in het Besluit bodemkwaliteit (2008), werkzaamheden in ernstig verontreinigde grond zijn op landbodembodem wettelijk geregeld in de Wet bodembescherming en in de waterbodembodem in de Waterwet. In het Besluit bodemkwaliteit is aangegeven dat de huidige bodemkwaliteit niet mag worden verslechterd (het “stand-still-principe”).

#### Beoordelingsschaal

Het is wettelijk niet geoorloofd dat de mate van bodemverontreiniging toeneemt, daarom ontstaat geen negatief effect op de milieuhygiënische bodemkwaliteit. Het effect is daardoor altijd gelijk (0) of beter. Als een ernstige verontreiniging wordt gesaneerd, geeft dit een hogere score ten opzichte van de overige varianten. Echter zijn hieraan (hogere) kosten verbonden.

De beoordeling is kwalitatief. We gebruiken daarbij de volgende beoordelingsschaal:

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Watersysteem en bodem					
Bodemkwaliteit	Er is een wezenlijke verbetering van de milieukundige bodemkwaliteit	Geen (wezenlijk) effect op de milieukundige bodemkwaliteit. Effect voldoet aan het standstill-principe	Een negatief effect is niet mogelijk, gezien de voorwaarden uit de wet.	Een negatief effect is niet mogelijk, gezien de voorwaarden uit de wet	Een negatief effect is niet mogelijk, gezien de voorwaarden uit de wet

### 16.3 Cultuurhistorie en archeologie

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema cultuurhistorie en archeologie aangegeven. Er wordt ingegaan op effecten op monumenten, cultuurhistorische waarden en archeologische waarden.

Tabel 16-3 Onderzoekmethodiek voor het thema cultuurhistorie en archeologie

Aspecten	Criteria
Monumenten	Effect op gebouwde rijks- en gemeentemonumenten
Cultuurhistorische waarden	Effect op zichtbaarheid en beleving cultuurhistorische waarden
Archeologische waarden	Effect op archeologische waarden

#### 16.3.1 Monumenten

Onderzocht is in hoeverre de dijkversterking effect kan hebben op beschermde monumenten. Hieronder vallen rijksmonumenten en gemeentelijke monumenten. Als uitgangspunt is gehanteerd dat alle beschermde monumenten behouden moeten blijven. Onderscheid is gemaakt tussen het raken van monumenten en het aantasten van de belevingswaarde, wat bijvoorbeeld kan voorkomen als veranderingen van de vorm van de dijk vlak bij een monument plaatsvinden. Nadere uitwerking van de plannen dienen eventuele effecten zo veel mogelijk gemitigeerd te worden.

#### Beoordelingsschaal

Er is kwalitatief beoordeeld conform onderstaande schaal.

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Cultuurhistorie en archeologie					
Monumenten	Kans op versterken belevingswaarde monumenten	Geen effect	Kleine aantasting van de (belevingswaarde van) monumenten	Aantasting van de (belevingswaarde van) monumenten	Grote aantasting van (de belevingswaarde van) monumenten

#### 16.3.2 Cultuurhistorische waarden

Bij de effectbepaling wordt gekeken naar de effecten op de overige cultuurhistorische waarden. Het gaat hierbij om gebouwd en cultuurlandschappelijk erfgoed. Hierbij wordt de aantasting en versterking van deze waarden bekeken.

#### Beoordelingsschaal

Er is kwalitatief beoordeeld conform onderstaande schaal.

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Cultuurhistorie en archeologie					
Cultuurhistorische waarden	(Delen van) de cultuurhistorische structuren en/of elementen kunnen worden versterkt	Geen verandering van cultuurhistorische structuren en/of elementen	Kleine aantasting cultuurhistorische structuren en/of elementen	Aantasting van cultuurhistorische structuren en/of elementen. Dit geldt voor structuren als geheel of meerdere elementen	Grote aantasting van cultuurhistorische structuren en/of elementen. Dit geldt voor structuren als geheel of meerdere elementen

#### 16.3.3 Archeologische waarden

Voor de effecten op archeologie is bekeken of de mogelijke ingrepen invloed hebben op de eventueel aanwezige archeologische waarden/monumenten en archeologische verwachtingswaarden.

#### Beoordelingsschaal

Dit aspect is kwalitatief beoordeeld, op grond van de beschikbare informatie van de huidige situatie.

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Cultuurhistorie en archeologie					
Archeologische waarden	N.v.t.	Geen effect	Kans op kleine aantasting archeologische waarden	Kans op aantasting archeologische waarden	Grote kans op aantasting archeologische waarden

## 16.4 Dijktracé en inpassing

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema dijktracé en inpassing aangegeven. Er wordt ingegaan op effecten op schaal en continuïteit, herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk, ligging t.o.v. het huidige dijktracé en aansluiting bij landschappelijke structuren.

Tabel 16-4 Onderzoekmethodiek voor het thema dijktracé en inpassing

Aspecten	Criteria
Schaal en continuïteit profiel	Mate waarin de versterkte dijk herkenbaar is als continue 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 huidig dijktracé
Aansluiting bij landschappelijke structuren	Effect op historisch landschappelijke structuren

### 16.4.1 Schaal en continuïteit

De mate waarin de versterkte dijk herkenbaar is als continu landschapselement wordt beoordeeld onder dit criterium. Het dijktaalud dient continu te zijn over een grotere lengte met een minimaal aantal uitbuigingen in de kruin-, talud- en teenlijn. Balans tussen lokaal maatwerk en de ligging van het dijkprofiel in de lengte is daarvoor nodig.

#### Beoordelingsschaal

Het beoordelingsaspect 'Grootschaligheid en continuïteit dijkprofiel' is enkel beoordeeld op het niveau van alternatieven per locatie, omdat de dijk hierbij per locatie als gevolg van de verspreide waterveiligheidsopgave wordt beschouwd. De beoordeling is op basis van de volgende scores:

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Dijktracé en inpassing					
Schaal en continuïteit	Lichte verbetering van de continuïteit van het dijkprofiel; over grote lengte krijgt het dijkprofiel een eenduidiger beeld door een afname van uitbuigingen van de kruin-, talud- en teenlijn.	Geen veranderingen van de continuïteit en grootschaligheid van het dijkprofiel of een neutraal effect.	Lichte aantasting van de continuïteit van het dijkprofiel; toename van het aantal uitbuigingen van de kruin-, talud- en teenlijn.	Aantasting van de continuïteit van het dijkprofiel; toename van het aantal uitbuigingen van de kruin-, talud-, en teenlijn. De dijk heeft verschillende verschijningsvormen in het landschap en hiermee is de dijk als grootschalige lijn minder herkenbaar.	N.v.t.

### 16.4.2 Herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk

In dit aspect wordt de mate waarin sprake is van een zichtbare hoofdvorm van de dijk met een smalle kruin, steile taluds aan de bovenzijde van de dijk, heldere kruin- en teenlijn en een brede, lage berm (voet) beoordeeld. Een steile helling op het bovenste deel van het talud zorgt voor een ranke kruin wat belangrijk is voor het karakter en herkenbaarheid van de dijk.

#### Beoordelingsschaal

De effectbeoordeling heeft plaatsgevonden op basis van deskundigenoordeel volgens de volgende beoordelingsschaal:

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
<b>Dijktracé en inpassing</b>					
Herkenbaarheid en hoofdvorm van de dijk	Versterking van de hoofdvorm van de dijk met een smalle kruin en bovenaan een steil talud met heldere kruin- en teenlijn, eventueel met brede lange bermen.	Geen verandering van de hoofdvorm van de dijk.	Lichte aantasting van de hoofdvorm van de dijk de hoofdvorm met een smalle kruin, bovenaan een steil talud, heldere kruin- en teenlijn en brede lage bermen is minder herkenbaar.	Aantasting van de hoofdvorm van de dijk; de hoofdvorm met een smalle kruin met bovenaan een steil talud, heldere kruin- en teenlijn en brede, lage bermen is niet of slecht herkenbaar.	N.v.t.

#### 16.4.3 Ligging ten opzichte van het huidige dijktracé

Bij dit criterium wordt beoordeeld in hoeverre de ligging van het nieuwe dijktracé overeenkomt met het huidige dijktracé. Het huidige dijktracé – en met name de locatie/ligging van de kruin - dient de basis te vormen. Daarnaast moet zorgvuldig worden omgegaan met het huidige, bochtige tracé met markante knikpunten en wielen die verwijzen naar de historische ontwikkeling van de dijk en eerdere terugleggingen.

#### Beoordelingsschaal

Beoordeling vindt plaats per dijkvak en per alternatief. De effectbeoordeling heeft plaatsgevonden op basis van deskundigenoordeel volgens de volgende beoordelingsschaal:

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
<b>Dijktracé en inpassing</b>					
Ligging ten opzichte van het huidige dijktracé	N.v.t.	Geen effect op de ligging van het huidige dijktracé: locatie van dijk inclusief bochten/knikpunten worden in stand gehouden	Lichte aantasting van de ligging van het voormalige dijktracé; een kleine verplaatsing van de dijk (en kruin) vindt plaats. Dit heeft geen grote impact op de historische beleving van de dijk	Aantasting van de ligging van het voormalige dijktracé; een verplaatsing van de dijk (en kruin) vindt plaats, bochten en knikpunten worden aangetast. Dit heeft impact op de historische ligging van de dijk.	Forse aantasting van de ligging van het voormalige dijktracé; een grote verplaatsing van de dijk (en kruin) vindt plaats, bochten en knikpunten verdwijnen. Dit heeft grote impact op de historische ligging van de dijk.

#### 16.4.4 Aansluiting bij landschappelijke structuren

Dit aspect heeft betrekking op eventuele aantasting van de dijkversterking op landschappelijke structuren. Onder landschappelijke structuren worden elementen verstaan die samen de structuur van het landschap bepalen. Bomen (losse bomen, lanen en bosjes), struiken en water (sloten en oppervlaktewater) behoren tot dit soort elementen. Landschappelijke structuren hebben veelal een historische achtergrond en laten de invloed van de mens in het verleden op het landschap zien. Hierdoor dragen ze op een belangrijke manier bij aan het karakter en de beleving van het dijklandschap.

#### Beoordelingsschaal

De effectbeoordeling heeft plaatsgevonden op basis van deskundigenoordeel volgens de volgende beoordelingsschaal:

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
<b>Dijktracé en inpassing</b>					
Structuren en landschap	Lichte verbetering van landschappelijke structuren; door de dijkversterking ontstaat er een kans om landschappelijke structuren te versterken	Geen verandering of aantasting van landschappelijke structuren of een neutraal effect	Lichte aantasting van landschappelijke structuren; door de dijkversterking moeten landschappelijke structuren voor een deel wijken of worden aangepast.	Aantasting van de continuïteit van het dijkprofiel: door de dijkversterking moeten landschappelijke structuren sterk wijken of worden aangepast.	N.v.t.

## 16.5 Wonen, werken en landbouw

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema wonen, werken en landbouw aangegeven. Er wordt ingegaan op effecten op ruimtebeslag op gebouwen en percelen, woongenot, ruimtebeslag op agrarische percelen, trillingshinder en geluidhinder.

Tabel 16-5 Onderzoekmethodiek voor het thema wonen, werken en landbouw

Aspecten	Criteria
Ruimtebeslag op gebouwen en percelen	Raken van woningen, bedrijfspanden en bijgebouwen incl. agrarische gebouwen en erven van overige bedrijven
Woongenot	Verandering afstand tussen woning en de dijk en de weg
Ruimtebeslag op agrarische percelen	Mate van raken agrarische percelen
Trillingshinder	Trillingen tijdens aanlegwerkzaamheden (is al deels gedaan)
Geluidhinder	Geluidscontouren tijdens werkzaamheden en eventueel na aanleg weg

### 16.5.1 Ruimtebeslag op gebouwen en percelen

Op dit criterium wordt beoordeeld hoeveel woningen, bedrijfspanden en bijgebouwen worden geraakt door het ruimtebeslag van de maatregelen.

#### Beoordelingsschaal

Er is beoordeeld conform onderstaande schaal.

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Wonen, werken en landbouw					
Ruimtebeslag op gebouwen en percelen	N.v.t.	Er is geen sprake van ruimtebeslag op percelen met woon-/werkbestemming.	Er is geen sprake van ruimtebeslag op percelen met een woon-/werkbestemming, maar het ruimtebeslag leidt niet tot extra gebruiksbeperkingen.	Er is sprake van ruimtebeslag op percelen met een woon-/werkbestemming, waardoor het gebruik van deze terreinen wordt beperkt en/of het gebruik van de resterende percelen onder druk komt te staan en de bedrijfsvoering wordt aangetast.	Er is sprake van ruimtebeslag op een (nagenoeg) volledig perceel met een woon-/werkbestemming, zodanig dat dat perceel zijn huidige functie verliest (bedrijfsvoering komt onder druk te staan).

### 16.5.2 Woongenot

Woongenot heeft betrekking op een prettig en comfortabel huis en een veilige en schone leefomgeving. Woongenot wordt door iedereen anders ervaren. Verschillende aspecten die invloed hebben op het woongenot vallen onder andere beoordelingscriteria, zoals cultuurhistorie, landschap, wateroverlast en verkeer. Verandering van de oppervlakte en bruikbaarheid van het erf en de tuin is reeds meegenomen onder "ruimtebeslag op gebouwen en percelen". Deze worden onder het beoordelingsaspect 'Effect op woongenot' daarom niet meegenomen.

Onder 'Effect op woongenot' beoordelen we wel:

- Verandering van de afstand tussen de woning en de dijk en de weg;

#### Beoordelingsschaal

Dit criterium wordt kwalitatief beoordeeld met deskundigenoordeel op basis van de lokale situatie.

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Wonen, werken en landbouw					
Woongenot	N.v.t.	Geen effect	Lichte verslechtering van het woongenot	Matige verslechtering van het woongenot	N.v.t.

### 16.5.3 Ruimtebeslag op agrarische percelen

Om het voorkeursalternatief te beoordelen is op basis van het ruimtebeslag nagegaan in hoeverre agrarische percelen worden geraakt. In de beoordeling is rekening gehouden met het permanente ruimtebeslag van het dijkontwerp en voor de tijdelijke effectbepaling met het tijdelijke ruimtebeslag voor de werkstroken.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen percelen met grasland en percelen met landbouw. Voor grasland aan de binnendijkse kant geldt dat de eigenaren/gebruikers na de dijkversterking weer in gelegenheid worden gesteld om het gebruik voort te zetten (binnen de regels van de kleur). Voor deze percelen geldt geen achteruitgang. Voor de percelen met grasland buitendijks gelegen geldt dit tijdelijk wel als negatieve impact.

#### Beoordelingsschaal

Er is beoordeeld conform onderstaande schaal.

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Wonen, werken en landbouw					
Ruimtebeslag op agrarische percelen	N.v.t.	Geen ruimtebeslag agrarische percelen	Beperkte mate van ruimtebeslag agrarische percelen. Het gebruik van de resterende percelen komt niet onder druk te staan	Ruimtebeslag agrarische percelen waardoor het gebruik van de resterende agrarische percelen onder druk komt te staan en de agrarische bedrijfsvoering wordt aangetast.	Forse mate van ruimtebeslag agrarische percelen waardoor het gebruik van de resterende agrarische percelen onder druk komt te staan en de agrarische bedrijfsvoering wordt aangetast.

### 16.5.4 Trillingshinder

De oplossingen voor de dijkversterking die in dit MER worden afgewogen kunnen significante trillingshinder met zich meebrengen voor de omgeving tijdens de realisatie; met name bij de toepassing van damwanden als constructieve maatregel. Daarom is dit criterium meegewogen bij de afweging. De beoordeling is vooralsnog kwalitatief; de kans op trillingshinder is beoordeeld op basis van de lokale situatie.

#### Beoordelingsschaal

Er is beoordeeld conform onderstaande schaal.

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Wonen, werken en landbouw					
Trillingshinder	N.v.t.	Geen effect	Lichte trillingshinder mogelijk, geen schade verwacht	Trillingshinder mogelijk, schade verwacht.	N.v.t.

### 16.5.5 Geluidhinder

Er is geen vast kader voor het beoordelen van het geluid vanwege werkzaamheden in de open lucht in de MER fase van een project. Om toch een richtlijn te hebben voor mogelijke geluidshinder tijdens de realisatiefase, worden de niveaus uit het Besluit Bouwwerken Leefomgeving (BBL) als richtwaarde gehanteerd.

In onderstaande tabel zijn deze richtwaarden opgenomen.

Tabel 16-6 Geluidsnormering conform BBL

Dagwaarde	<= 60 dB(A)	>60 dB(A)	>65 dB(A)	> 70 dB(A)	> 75 dB(A)	> 80 dB(A)
Max. blootstellingsduur in dagen	Geen beperking	50 dagen	30 dagen	15 dagen	5 dagen	0 dagen

Indien de geluidsbelasting tijdens bouwactiviteiten (of vergelijkbaar) rondom woningen of andere geluidsgevoelige objecten boven de waarden komt die gedefinieerd zijn in het Besluit Bouwwerken Leefomgeving is een ontheffing nodig om de werkzaamheden uit te kunnen voeren. Uitgangspunt van deze regelgeving is om de geluidshinder tijdens bouw- en sloopwerkzaamheden zoveel mogelijk te beperken.

De dagwaarde is de waarde van het equivalente geluidsniveau bepaald over de periode lopend van 7.00 tot 19.00 uur, indien nodig vermeerderd met een strafvoetstuk voor geluid met een impulsachtig karakter. De dagwaarde wordt bepaald op de gevel van woningen en andere geluidsgevoelige objecten.

Voor het milieu-aspect geluid worden gedetailleerde berekeningen uitgevoerd (kwantitatieve benadering). Onderstaande tabel geeft weer welke aspecten worden behandeld, en op welke wijze (kwantitatief dan wel kwalitatief).

*Tabel 16-7 beoordelingssystematiek algemeen*

Criterium	Werkwijze
Geluidsniveaus ter plaatse van dichtstbijgelegen woningen	Kwantitatief
Aantal woningen met deze hoogste geluidsniveaus	Kwalitatief
Afstand van werkzaamheden tot NNN-gebied	Kwantitatief

De geluidberekeningen worden verricht middels het rekenprogramma Geomilieu (versie 2024.2), dat algemeen gehanteerd wordt in Nederland. De gebruikte rekenmethode is beschreven in de 'Reken- en Meetmethode Geluid Industrie (RMGI)', specialistische methode II), onderdeel van de Omgevingswet.

In het rekenprogramma worden de planlocatie en omgeving nauwkeurig gemodelleerd middels een 3D rekenmodel. Hierbij worden onder andere geluidsbronnen, gebouwen, maaiveldlijnen, rekenpunten en bodemgebieden ingevoerd. Bodemgebieden kunnen hard (akoestisch reflecterend zoals asfalt, water) en zacht (akoestisch absorberend zoals grasland, akkerland, bosgebied) zijn.

Met behulp van het rekenmodel kan de geluidsbelasting ten gevolge van de ingevoerde geluidsbronnen op elk gewenst waarneempunt en op elke gewenste hoogte worden berekend. De geluid-bronvermogens van de ingevoerde geluidsbronnen zijn met name afkomstig uit onze eigen database, aangevuld met specifieke informatie van Van Oord.

Mede op basis van de richtlijnen uit het BBL (zie Hoofdstuk 2) is een beoordelingstabel opgesteld. Beoordeeld worden de geluidsniveaus bij de dichtstbijgelegen woningen.

### Beoordelingsschaal

Er is beoordeeld conform onderstaande schaal.

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Wonen, werken en landbouw					
Geluidhinder	N.v.t.	< 60 dB (A) bij woningen	< 70 dB (A) bij een groot aantal woningen < 80 dB (A) bij een klein aantal woningen	< 80 dB (A) bij een groot aantal woningen > 80 dB (A) bij een klein aantal woningen	> 80 dB (A) bij een groot aantal woningen

Daarnaast wordt in de beoordeling rekening gehouden met de afstand van de locatie tot NNN-gebied (Natuur Netwerk Nederland), op de volgende wijze:

Effectscore	Beoordeling	Activiteit
0	Geen / minimaal effect	Werkzaamheden buiten 20 van NNN
-	Klein negatief effect	Werkzaamheden binnen 20 m van NNN

## 16.6 Recreatie en verkeer

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema recreatie en verkeer aangegeven. Er wordt ingegaan op effecten op recreatieve mogelijkheden, horeca en verblijfsfuncties, verkeersveiligheid en bereikbaarheid/verkeersafwikkeling.

Tabel 16-8 Onderzoekmethodiek voor het thema recreatie en verkeer

Aspecten	Criteria
Recreatieve mogelijkheden en routes	Effect op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen).
Horeca en verblijfsfuncties	Effect op horeca en verblijfsfuncties
Verkeersveiligheid	Effect op verkeersveiligheid (mate van "natuurlijk sturen, helling opritten en steilheid talud)
Bereikbaarheid/verkeersafwikkeling	Effect op doorstroming en effect op bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven (incl. agrarische bedrijven) en hulpdiensten

### 16.6.1 Recreatieve mogelijkheden en routes

Dit aspect betreft de invloed van de dijkverbetering op de lengte van recreatieve routes, de mogelijkheden voor recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), en de kwaliteit van deze recreatieve routes.

#### Beoordelingsschaal

Er is beoordeeld conform onderstaande schaal.

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
<b>Recreatie en verkeer</b>					
Recreatieve mogelijkheden en routes	Er is een toename in lengte of kwaliteit van recreatieve mogelijkheden en routes.	Er is geen sprake van aantasting van recreatieve mogelijkheden en routes.	Er is een lichte afname in lengte of kwaliteit van recreatieve mogelijkheden en routes.	Er is een matige afname in lengte of kwaliteit van recreatieve mogelijkheden en routes.	Er is een sterke afname in lengte of kwaliteit van recreatieve mogelijkheden en routes.

### 16.6.2 Horeca en verblijfsfuncties

Bij de effectbepaling wordt gekeken naar gebieden die in het omgevingsplan zijn aangemerkt met de bestemming 'recreatie'. Verschillende aspecten die invloed hebben op horeca en verblijfsfuncties vallen onder andere beoordelingscriteria, zoals wateroverlast en verkeer. Deze worden onder het beoordelingsaspect 'Effect op horeca en verblijfsfuncties' daarom niet meegenomen. In dit criterium worden effecten meegenomen die impact hebben op de kwaliteit van de locaties en/of aantasting van de bedrijfsvoering van de locaties. Dit kan gaan om een verandering van de oppervlakte en bruikbaarheid van de locatie, of een grote verandering van bereikbaarheid of de ruimtelijke context van de locatie die impact heeft op de bedrijfsvoering.

#### Beoordelingsschaal

Er is beoordeeld conform onderstaande schaal.

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
<b>Recreatie en verkeer</b>					
Horeca en verblijfsfuncties	Positief effect op kwaliteit en/of bedrijfsvoering van horeca en/of recreatieve verblijfsfuncties.	Geen effecten op kwaliteit en/of bedrijfsvoering van horeca en/of recreatieve verblijfsfuncties.	Licht negatief effect op kwaliteit en/of bedrijfsvoering van horeca en/of recreatieve verblijfsfuncties.	Negatief effect op kwaliteit en/of bedrijfsvoering van horeca en/of recreatieve verblijfsfuncties.	Sterk negatief effect op kwaliteit en/of bedrijfsvoering van horeca en/of recreatieve verblijfsfuncties.

### 16.6.3 Verkeersveiligheid

De verkeersveiligheid in de eindsituatie betekent: hoe verhoudt de (ontwikkeling van de) verkeersveiligheid zich ten opzichte van die in de autonome ontwikkeling. Hierbij wordt vooral gekeken naar de inrichting van de weg, of verkeersstromen elkaar kruisen en of verkeersstromen van elkaar worden gescheiden. Het voorkomen van grote snelheidsverschillen tussen de modaliteiten en een lage snelheid op de uitwisselpunten (kruispunten en parkeerplaatsen) zijn hierbij belangrijke aandachtspunten.

#### Beoordelingsschaal

Er is beoordeeld conform onderstaande schaal.

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Recreatie en verkeer					
Verkeersveiligheid	Verbetering van de verkeersveiligheid ten opzichte van de referentiesituatie	Geen verschil ten opzichte van de referentiesituatie	Lichte afname van de verkeersveiligheid ten opzichte van de referentiesituatie	Afname van de verkeersveiligheid ten opzichte van de referentiesituatie	Grote afname van de verkeersveiligheid ten opzichte van de referentiesituatie

### 16.6.4 Bereikbaarheid/verkeersafwikkeling

De bereikbaarheid wordt beoordeeld in de eindsituatie (gebruiksfase) en voor de situatie tijdens de aanlegfase. Voor de eindsituatie wordt de bereikbaarheid beoordeeld ten opzichte van de bereikbaarheid in de autonome ontwikkeling. Voor de aanlegfase wordt de bereikbaarheid beoordeeld ten opzichte van de 0-situatie (de situatie bij aanvang van de uitvoering dijkversterking). De bereikbaarheid is een maat voor de toegankelijkheid van een bestemming, in dit geval de omliggende percelen.

#### Beoordelingsschaal

Er is beoordeeld conform onderstaande schaal.

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Recreatie en verkeer					
Bereikbaarheid / verkeersafwikkeling	Verbetering van de bereikbaarheid ten opzichte van de referentiesituatie	Geen verschil ten opzichte van de referentiesituatie	Lichte afname van de bereikbaarheid ten opzichte van de referentiesituatie	Afname van de bereikbaarheid ten opzichte van de referentiesituatie	Grote afname van de bereikbaarheid ten opzichte van de referentiesituatie

## 16.7 Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid aangegeven.

Tabel 16-9 Onderzoekmethodiek voor het thema beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid

Aspecten	Criteria
Beheerbaarheid	Gemak om te beheren en onderhouden
	Inspecteerbaarheid (regulier en bij crisis)
Uitbreidbaarheid	Mate waarin uitbreiding mogelijk is
Uitvoerbaarheid	Hoe complex (logistiek en ervaring) is de uitvoering?
	Past de uitvoering in de beschikbare tijd?

### 16.7.1 Beheerbaarheid

Voor de effectbeoordeling van beheerbaarheid in de Verkenningsfase is onderscheid gemaakt tussen twee beoordelingsaspecten:

- Gemak om te beheren en te onderhouden;
- Inspecteerbaarheid (normaal en bij crisis).

### Gemak om te beheren en te onderhouden

We beoordelen het aspect 'Gemak om te beheren en te onderhouden' op twee punten: (1) de bereikbaarheid van de kernzone (per dijkvak); en (2) de uniformiteit van de dijk (per alternatief).

De kernzone van de dijk, gelegen tussen de binnen- en buitenteen, is de belangrijkste zone van de waterkering. De kernzone van de dijk dient goed bereikbaar te zijn, bijvoorbeeld om te maaien. Hierbij is onder andere de helling van het talud van belang. Een helling steiler dan 1:3 is bijvoorbeeld lastiger te maaien. Per dijkvak is nagegaan in hoeverre de bereikbaarheid van de kernzone verbetert of verslechtert. Daarnaast is gekeken naar de uniformiteit van de dijk. Hoe uniformer een dijk (minder afwisseling in oplossingen binnen- en buitendijks en constructies), hoe beter beheerbaar de dijk is. Deze beoordeling is gedaan op basis van het alternatief als geheel.

### Inspecteerbaarheid (normaal en bij crisis)

De alternatieven zijn beoordeeld met de huidige inspecteerbaarheid als referentie. Bij de beoordeling is zowel gekeken naar inspecteerbaarheid onder reguliere omstandigheden als naar de inspecteerbaarheid tijdens calamiteiten (hoogwater). Tijdens calamiteiten (hoogwater) is de bereikbaarheid en berijdbaarheid van de dijk (in verband met water dat tijdens hoogwater door golven en wind over de kruin slaat ("over-slag")) bepalend.

### Beoordelingsschaal

De (kwalitatieve) effectbeoordeling heeft plaatsgevonden op basis van deskundigenoordeel volgens de volgende beoordelingsschaal:

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid					
Gemak om te beheren en te onderhouden	Minder inspanning voor beheer en onderhoud	Geen effect op inspanning voor beheer en onderhoud ten opzichte van de referentiesituatie	Lichte toename van de inspanning voor beheer en onderhoud t.o.v. de referentiesituatie	Toename van de inspanning voor beheer en onderhoud t.o.v. de referentiesituatie	Forse toename van de inspanning voor beheer en onderhoud t.o.v. de referentiesituatie
Inspecteerbaarheid (normaal en bij crisis)			Verminderde bereikbaarheid onder normale omstandigheden	Verminderde bereikbaarheid bij calamiteiten.	Sterk verminderde bereikbaarheid bij calamiteiten.

### 16.7.2 Uitbreidbaarheid

We beoordelen de mate waarin uitbreiding mogelijk is. We kijken in hoeverre en hoe makkelijk in de toekomst een verhoging en/of versterking kan worden aangebracht zonder dat de bestaande dijk in zijn geheel of gedeeltelijk moet worden afgebroken.

De mogelijkheden tot uitbreiding hangen sterk af van de toe te passen techniek binnen een kansrijke oplossing (deze staat nog niet vast). Een verticale oplossing voor het faalmechanisme piping kan bijvoorbeeld worden opgelost door middel van een damwand (traditionele techniek), door een verticaal zand-dicht geotextiel of cement bentonietwand, etc. (innovatieve techniek).

### Beoordelingsschaal

De beoordeling heeft plaatsgevonden per alternatief en dijkvak. De effectbeoordeling heeft plaatsgevonden op basis van deskundigenoordeel volgens de volgende beoordelingsschaal:

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid					
Uitbreidbaarheid	In de toekomst eenvoudiger uitbreidbaar dan in de huidige situatie	Uitbreidbaar, keuze nu staat in de toekomst niet in de weg	Beperkt uitbreidbaar, keuzemogelijkheden voor uitbreiding in de toekomst beperkter door gekozen alternatief	In de toekomst zeer moeilijk uitbreidbaar	In de toekomst niet uitbreidbaar

### 16.7.3 Uitvoerbaarheid

Bij dit beoordelingsaspect kijken we naar:

- Hoe complex zijn de technieken of de realisatie van de maatregelen? Hierbij gaat het om de techniek, (de complexiteit van) het benodigde maatwerk en de benodigde ervaring.
- Wat is de omvang van het benodigde maatwerk? Past de uitvoering binnen de beschikbare tijd?

De toe te passen techniek staat nog niet vast. Er is gekeken of het mogelijk is om een innovatieve techniek toe te passen in plaats van een traditionele techniek wanneer dit voordelen biedt. Daarop wordt de uitvoerbaarheid ook in de afweging meegenomen.

### Beoordelingsmethodiek

De beoordeling is kwalitatief en is gedaan op basis van deskundigenoordeel. We beoordelen op schaal van de kansrijke alternatieven als geheel en gebruikten daarbij de volgende beoordelingsschaal:

Beoordelings-criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en uitvoerbaarheid					
Uitvoerbaarheid: hoe complex is de uitvoering	Realisatie niet complex, omvang van de maatregel is beperkt.	Realisatie niet complex, omvang van de maatregel is gemiddeld.	Realisatie complex, omvang van de maatregel is beperkt of realisatie niet complex, omvang maatregel groot.	Realisatie complex, omvang van de maatregel is gemiddeld.	Realisatie complex, omvang maatregel is groot.
Uitvoerbaarheid: past de uitvoering in de beschikbare tijd?	Uitvoeringsduur korter dan 2,5 jaar realisatietijd	Uitvoeringsduur passend binnen 2,5 jaar realisatietijd	Uitvoeringsduur met een kleine hoeveelheid aanvullende maatregelen passend te maken binnen 2,5 jaar	Uitvoeringsduur met een behoorlijk aantal aanvullende maatregelen passend te maken binnen 2,5 jaar	Uitvoeringsduur ondanks aanvullende maatregelen niet passend te maken binnen 2,5 jaar

### 16.8 Duurzaamheid

In onderstaande tabel is het beoordelingskader voor het thema duurzaamheid. Bij duurzaamheid wordt er conform het Duurzaamheidskader Sterke Lekdijk ingegaan op milieukosten, emissies en circulariteit. Het thema biodiversiteit dat ook is opgenomen in het duurzaamheidskader is al besproken onder 16.1.5 Biodiversiteit.

Tabel 16-10 Onderzoeksmethodiek voor het thema duurzaamheid

Aspecten	Criteria
Milieukosten	Milieukosten van de inzet materieel en materiaal
Emissies (CO <sub>2</sub> )	Emissies (CO <sub>2</sub> ) van de inzet materieel
Circulariteit	Mate van de circulariteit en hergebruik van de gebruikte materialen.

#### 16.8.1 Milieukosten

De milieukostenindicator (MKI) maakt het mogelijk om de milieu-impact van een project of maatregel inzichtelijk te maken. De MKI drukt deze impact uit in euro's: hoe hoger de waarde, hoe groter de belasting voor het milieu. De indicator bundelt de meest relevante milieueffecten van materialen, processen en activiteiten tot één totale score, ook wel de schaduwkosten genoemd.

De MKI-berekeningen zijn gemaakt op basis van de milieudata uit DuboCalc (versie 6.0.9) en de Nationale Milieudatabase (NMD), geraadpleegd op 4 maart 2025. Bij deze berekening spelen twee hoofdcomponenten een rol:

##### 1. Materiaalgebruik

- Hoeveel materiaal is nodig?
- Welke typen materialen worden toegepast?
- Zijn deze afkomstig uit energie-intensieve productieprocessen (bijvoorbeeld staalproductie)?

## 2. Bouwlogistiek en materieelinzet

- Hoeveel grond moet worden ontgraven, afgevoerd of aangevoerd?
- Hoe worden materialen getransporteerd (per vrachtwagen of per schip)?
- Welke machines zijn nodig tijdens de uitvoering en wat is de milieubelasting daarvan?

Voor het ontwerp is er uitgegaan van een levensduur van 50 jaar. Hierbij worden de productie- en bouwfasen van materialen meegenomen, overeenkomend met de LCA-fasen A1 t/m A5 (productie en bouw-fase) voor de realisatie van het project. Hierbij een korte toelichting op deze fasen.

- A1–A3: de productiefase: de volledige milieu impact van het materiaal tot het moment dat het product de fabriek verlaat:
  - A1 – Grondstoffenwinning: Winning en eerste verwerking van ruwe materialen.
  - A2 – Transport naar producent: Vervoer van grondstoffen naar de fabriek.
  - A3 – Productie: Fabricage van het materiaal/product, inclusief energiegebruik en procesemis-sies.
- A4-A5: de bouwfase: deze twee fasen beschrijven de impact vanaf de fabriek tot de realisatie op de bouwplaats:
  - A4 – Transport naar bouwplaats: Aanvoer van materialen en materieel naar het werk.
  - A5 – Aanlegfase: Uitvoering op de bouwplaats: inzet materieel, energiegebruik, logistiek en bouwafval.

De hoeveelhedenramingen die tevens gebruikt worden voor de projectkosten vormen hiervoor de basis. Door deze ramingen te koppelen aan de MKI-methodiek ontstaat een realistisch beeld van de milieube-lasting in de realisatiefase.

Op basis van deze uitgangspunten is de MKI (productie en bouwfase) per locatie per strekkende meter bepaald. Deze waarden vormen de basis voor een beoordelingschaal.

### Beoordelingsschaal

De beoordeling is uitgevoerd per waterveiligheidslocatie, en voor de GOP. De effectbeoordeling is geba-seerd op de MKI-berekeningen, aangevuld met inzichten uit eerdere projecten. Op basis daarvan is een indicatie opgesteld van hoe een positieve of negatieve score zich verhoudt tot de MKI per strekkende me-ter dijkversterking. Dit heeft geleid tot de volgende beoordelingsschaal:

Beoordelings- criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Milieukosten	N.v.t.	MKI is €0 - €40 per strekkende meter	MKI is €41 - €80 per strekkende meter	MKI is €81 - €120 per strekkende me-ter	MKI is > €121 per strekkende meter

### 16.8.2 Emissies (CO<sub>2</sub>)

De focus ligt op het reduceren van emissies tijdens de uitvoering, zoals CO<sub>2</sub>, stikstof en fijnstof.

In november 2024 is een ondergrens van 40% emissieloos werken (alle werkzaamheden binnen de deel-projectgrens (dijkwerkzaamheden, GOP, meekoppelkansen) vastgesteld (Vaststelling Koers 2025-2030: Voor een beheerst innovatiepartnerschap, HDSR, 2024).

De reductie van stikstofemissies wordt aangestuurd door de provincie, die hiervoor het wettelijk kader en de werkwijze heeft vastgelegd. HDSR heeft hiervoor geen eigen aanvullende ambities of doelstellingen opgesteld, anders dan te voldoen aan de provinciale kaders en de eisen die noodzakelijk zijn voor de om-gevingsvergunningen. Nadere informatie over stikstof staat beschreven in paragraaf 7.5.1.

Voor de waterveiligheidslocaties en voor de GOP zijn de CO<sub>2</sub>-emissies berekend om de impact op de uit-stoot te kunnen vergelijken. In deze berekeningen worden de emissies uit de fasen A4 (transport tijdens de bouw-fase) en A5 (bouw- en installatieproces) van de Life Cycle Analysis (LCA) meegenomen. De pro-ductiefasen A1-A3 maken geen onderdeel uit van de CO<sub>2</sub>-emissieberekeningen. Deze emissies ontstaan

volledig buiten het projectgebied en buiten de invloedssfeer van het deelproject, omdat de materiaalwinning, -productie en -fabricage plaatsvinden bij toeleveranciers voorafgaand aan transport naar het werk.

Voor de CO<sub>2</sub>-berekeningen is gebruikgemaakt van milieudata uit DuboCalc (versie 6.0.9) en de Nationale Milieudatabase (NMD), geraadpleegd op 4 maart 2025. Daarnaast is bijlage C van het Protocol berekenen en aantonen MKI-waarde (versie 4.1.1, RWS 2025) toegepast. De materieelinzet en het gemiddeld brandstofverbruik uit de kostenraming vormden de input voor deze berekeningen. Er is daarnaast onderzocht wat de impact is van het inzetten van 40% elektrisch materieel.

### Beoordelingsschaal

De beoordeling is uitgevoerd per waterveiligheidslocatie en voor de GOP. De effectbeoordeling is gebaseerd op de berekende CO<sub>2</sub>-emissies, aangevuld met inzichten uit eerdere projecten. Op basis daarvan is een indicatie opgesteld van hoe een positieve of negatieve score zich verhoudt tot de CO<sub>2</sub>-uitstoot per strekkende meter dijkversterking. Dit heeft geleid tot de volgende beoordelingsschaal.

Beoordelingscriteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Emissie (CO <sub>2</sub> )	n.v.t.	0-300 kg CO <sub>2</sub> per strekkende meter	301-600 kg CO <sub>2</sub> per strekkende meter	601-900 kg CO <sub>2</sub> per strekkende meter	> 900 CO <sub>2</sub> per strekkende meter

#### 16.8.3 Circulariteit

Om de circulariteitsdoelstellingen te bereiken wil HDSR inzetten op in 2030 50% minder primaire abiotische grondstoffen gebruiken. Dit zijn grondstoffen die worden gebruikt voor de productie van nieuwe materialen en producten (primair) en die door de aarde zijn geproduceerd binnen processen die behoren tot de lange koolstofkringloop van niet-levende grondstoffen (abiotisch).

Om deze doelstelling te bereiken zet HDSR in op het ontwikkelen, gebruiken en hergebruiken van gebouwen, gebieden en infrastructuur zonder natuurlijke hulpbronnen onnodig uit te putten, de leefomgeving te vervuilen en ecosystemen aan te tasten. Voor de deelprojecten van de Sterke Lekdijk vertaalt deze ambitie zich in een minimale circulariteits- en herbruikbaarheidspercentages van 50%.

Voor het aantonen van circulariteit en herbruikbaarheid wordt gebruikgemaakt van de Leidraad Meten van Circulariteit 3.0 van CB'23 (zie ook paragraaf 5.3 van het Duurzaamheidskader Sterke Lekdijk). Circulariteit.

Het circulariteitspercentage betreft het massa-percentage van de totale input aan materialen dat valt binnen de volgende categorieën:

- **P1:** primaire materialen die hernieuwbaar zijn én duurzaam zijn geproduceerd
- **S1:** secundaire materialen
- **S2:** gerecycled materiaal

Om te voldoen aan de doelstelling van HDSR moet dit percentage minimaal 50% bedragen. Materialen die vallen onder P2 (primaire, hernieuwbare maar niet-duurzaam geproduceerde materialen) en P3 (primaire, niet-hernieuwbare materialen) worden niet meegerekend in het circulariteitspercentage. Deze worden niet als circulaire materialen beschouwd.

Daarnaast wordt gekeken naar herbruikbaarheid. Het herbruikbaarheidspercentage betreft het massa-percentage van materiaal bij einde levensduur dat:

- valt binnen **R1** (herbruikbaar) of
- valt binnen **R2** (recyclebaar).

Outputstromen die onder R3 (energiewinning) of R4 (stort) vallen, worden niet meegerekend in het herbruikbaarheidspercentage.

Voor het bepalen van de input- en outputstromen zijn de materiaalsoorten en hoeveelheden uit de kostenraming gebruikt. Voor het indelen van deze stromen in de categorieën P1, P2, P3, S1, S2 en R1, R2, R3 en R4 zijn de percentages uit de Nationale Milieudatabase (NMD) aangehouden.

### Beoordelingsschaal

De beoordeling is uitgevoerd per waterveiligheidslocatie en voor de GOP. Op basis van het behalen van de doelstelling van 50% circulariteit en 50% herbruikbaarheid, gecombineerd met de benodigde materiaalhoeveelheden in tonnen per strekkende meter, is de volgende beoordelingsschaal opgesteld.

Beoordelings- criteria	Interpretatie beoordelingsscore				
	+	0	-	--	---
Circulariteit	N.v.t.	Circulariteits- en herbruikbaarheidspercentage >50% en de hoeveelheid materialen die wordt toegepast is beperkt of gemiddeld.	Circulariteits- en herbruikbaarheidspercentage >50% en de hoeveelheid materialen die wordt toegepast is groot	Circulariteits- en herbruikbaarheidspercentage <50% en de hoeveelheid materialen die wordt toegepast is beperkt of gemiddeld.	Circulariteits- en herbruikbaarheidspercentage <50% en de hoeveelheid materialen die wordt toegepast is groot.

## Referenties

- [1] HDSR 2023, Nota Voorkeursalternatief Dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer
- [2] HDSR 2023, MER Deel 1 Dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer
- [3] Neijenhuis, P. et al, 2017, Veiligheidsanalyse Centraal Holland Aanscherping toetsresultaat
- [4] HDSR 2025, Eindrapportage variantenstudie ICU (incl. TOM)
- [5] HDSR 2025. Analyse verticale constructies t.b.v. beoordeling MER onderdeel grondwater.
- [6] HDSR 2023, Handboek water in ruimtelijke plannen.
- [7] HDSR 2026. Ontwerpnota VO Beheeropgave.
- [8] HDSR 2026. Ontwerpnota VO Dijk ICU,
- [9] Royal HaskoningDHV, 2024, Dijkversterking Irenesluis - Culemborgse Veer Conditionering: milieu hygiënische bodemkwaliteit voor grondwerkzaamheden, kenmerk BI1706-MI-RP-0002
- [10] Royal HaskoningDHV, 2021. Verkennend onderzoek natuurwaarden Irenesluis – Culemborgse Veer. Referentie: BI1706WMP2111100749.
- [11] Emond, D., 2024. Notitie quick-scan Omgevingswet dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer, Lekdijk. Kenmerk 23-0746/DimEm/001. Waardenburg Ecology B.V., Culemborg
- [12] Emond, D., L.S.A. Anema & D. Dolman, 2025. Onderzoek beschermde soorten dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer (ICU). Actualisatie verspreidingsgegevens in het kader van de natuurwetgeving. Rapport 25-014. Waardenburg Ecology, Culemborg/Haren.
- [13] Vestigia 5 februari 2026, Aanvullend archeologisch en cultuurhistorisch vooronderzoek Planuitwerkingsfase Dijkversterking Irenesluis – Culemborgse Veer, gemeenten Wijk bij Duurstede en Houten
- [14] Gemeente Houten 2012, Beleidsplan Bomen met bijzondere waarde Gemeente Houten
- [15] Gemeente Wijk bij Duurstede 2015, Bomenbeleidsplan Gemeente Wijk bij Duurstede
- [16] HDSR 2024, Actieplan Biodiversiteit
- [17] Berendsen 2009, “Zand in banen”.
- [18] HDSR 2022, Ruimtelijke Kwaliteitskader Dijkversterking Prinses Irenesluis – Culemborgse Veer
- [19] HDSR. 2024. Vaststelling Koers 2025-2030: Voor een beheerst innovatiepartnerschap.

## Verklarende woordenlijst

Alternatief	Een alternatief bestaat uit een combinatie van kansrijke oplossingen (zie definitie oplossing) voor project Irenesluis – Culemborgse Veer.
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 bebouwingsmogelijkheden van gronden en de aanleg van allerlei andere werken en werkzaamheden worden geregeld.
Beheerstrook	Vlakke, 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 grootte.
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 buitendijkse 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 mer	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 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.
Contour	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.
Criterium	Onderdeel van een milieuaspect aan de hand waarvan de effectbeoordeling plaatsvindt.
Cultuurhistorie	Geschiedenis van de ontwikkelingsdrang der beschaving.
Damwand	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.

dB(A)	Decibel, maat voor het geluidrukniveau waarbij een frequentieafhankelijke correctie wordt toegepast voor de gevoeligheid van het menselijk oor.
dB	Decibel, maat voor de omvang van geluidenergie ofwel geluidsterkte die de verhouding weergeeft tussen de omvang en de hoogte (intensiteit).
Dijkvak	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.
Dijk	Waterkerend grondlichaam.
Dijkbekleding	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.
Dijkvak	Voor een efficiënt en werkbaar ontwerpproces zijn dijkvakken gedefinieerd (1 t/m 9d) met min of meer gelijke sterkte, eigenschappen en belasting.
Dijkpaal	Een dijkpaal is een markant punt op de waterkering dat dient als referentiepunt of afstands aanduidingen.
Dwarsprofiel	Een dwarsprofiel is een (denkbeeldige) doorsnijing van een terrein of constructie met een verticaal vlak, aangebracht loodrecht op de as ervan.
Ecologie	Wetenschap die de relaties tussen organismen en hun omgeving (milieu) bestudeert.
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.
GOP	Groot Onderhoud Programma Primaire waterkeringen van het HDSR: gelijktijdig met de dijkversterking wordt de kering ook hersteld op locaties waar een beheer- en onderhoudsopgave is.
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.
HDSR	Afkorting voor Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden
Heavescherm	Een heavescherm wordt gebruikt om piping te voorkomen door een waterdichte wand verticaal in de watervoerende zandlaag aan te brengen. Eventuele zand meevoerende wellen lopen dood tegen het scherm.
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.
Kunststof damwand	Heavescherm waarvan de damwandplanken gemaakt zijn van kunststof.
Kwel	Het uittreden van grondwater aan de binnenzijde van een dijk als gevolg van hogere waterstanden aan de buitenzijde van de dijk.
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 voorgenoemde 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.
Milieu Kosten indicator (MKI)	Milieu Kosten indicator.
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 omringende 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 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

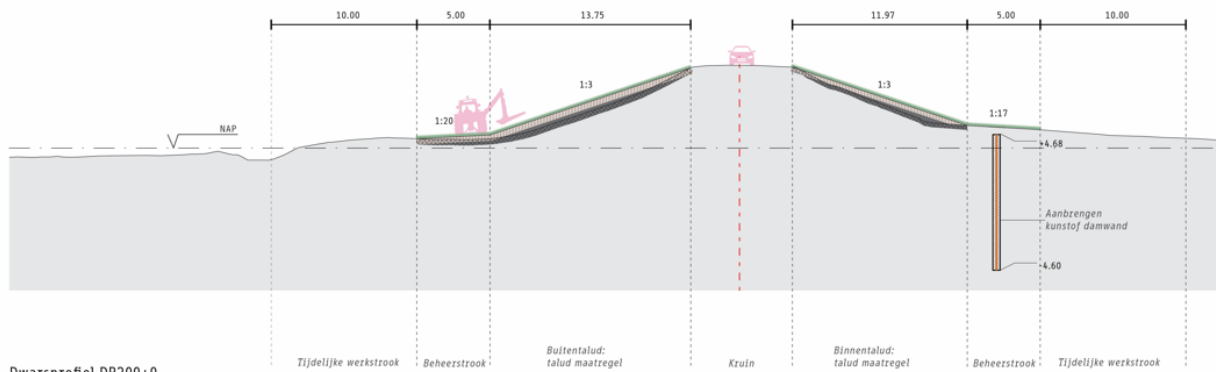
	een procesbeschrijving van inventarisatie en afweging van en besluitvorming rond meekoppelprojecten.
Oplossing	Logische combinatie van meerdere bouwstenen, die volledige waterveiligheidsopgave oplost binnen een dijkvak.
Overstromingskans	Kans op verlies van waterkerend vermogen van een dijk waardoor het door de dijk beschermde gebied zodanig overstroomt dat dit leidt tot dodelijke slachtoffers of substantiële economische schade.
Passende beoordeling	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.
Participatie- en communicatieplan	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.
Piping	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.
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.
Scopelocaties	De locaties in de dijk waar een waterveiligheidsopgave aanwezig is worden ook wel scopelocaties genoemd.

Soilmix heavescherm	Bij deze techniek wordt een heavescherm gecreëerd door bestaande grond met een freestechniek te mengen met een toe-lagmateriaal waardoor een slecht waterdoorlatende wand wordt gecreëerd in de grond.
Sterke Lekdijk	Programma van dijkversterkingen tussen Amerongen en Schoonhoven over een totale lengte van 55 km. Met deze dijk-versterking zorgen we ervoor dat de dijk ook in de toekomst vol-doende veilig is en voldoet aan de normen die sinds 2017 geldt. Het programma is opgedeeld in zes onderdelen, waarvan de dijkversterking Irenesluis - Culemborgse Veer er één is.
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, sub-keuze binnen een alternatief.
Veiligheidsbeoordeling	Het proces om te komen tot een de waterveiligheidsopgave.
Veiligheidsnorm	Het wettelijk vastgelegde niveau van bescherming van een Dijk-vak tegen overstromen. In het nieuwe waterveiligheidsbeleid is voor elk traject twee normen vastgelegd: een signalerings-waarde en een ondergrens (maximaal toelaatbare kans).
Verdroging	Verdroging treedt op wanneer de grondwaterstand te laag is voor de functie natuur en/of landbouw
Verzuring	Verzuring van bodem of water is een gevolg van de uitstoot van vervuilende gassen door fabrieken, landbouwbedrijven, elektrici-teitscentrales 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 onder-steunend kunstwerk.
Waterveiligheidsopgave	De waterveiligheidsopgave beschrijft de faalmechanismen die verbeterd moeten worden om de waterkering over 50 jaar te la-ten 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 ri-vierafvoer plaatsvindt.
Zetting	Oxidatie en klink van de bodem, wat leidt tot bodemdaling.





## Bijlage 1: Plankaart VO met dwarsdoorsneden

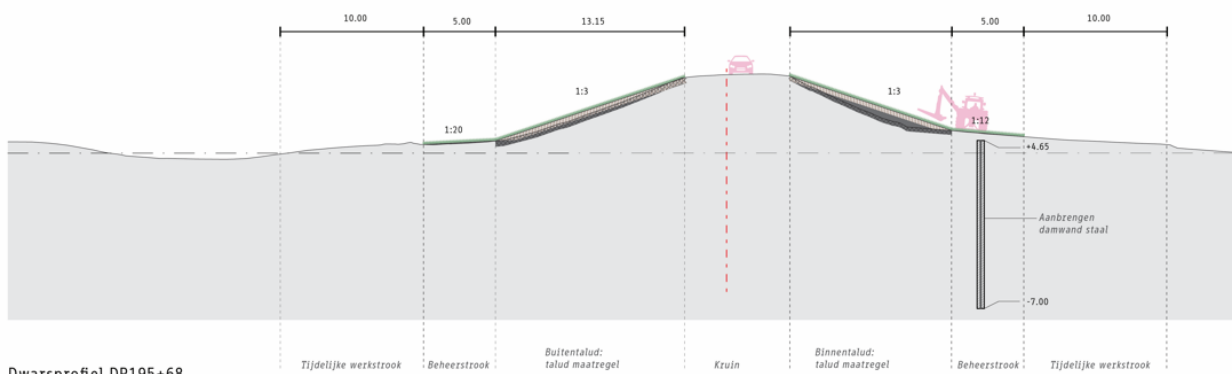


<b>Legenda</b>	
● Dijkpaal met label (5-tal)	<b>Groot onderhoudsopgave (GOP)</b>
▭ Gemeentegrens	▭ Nieuwe afritten
▭ Projectgrens	▭ Beheerafritten
📍 Rustpunten	▨ Bomen verwijderen
▭ De maatregelen voor groot onderhoud op deze locatie worden waarschijnlijk niet op korte termijn uitgevoerd.	★ Verwijderen oprit
<b>Waterveiligheidsopgave</b>	<b>Potentiele Depot- en loslocaties</b>
▭ Ruimtebeslag waterveiligheidsopgave	▨ Depot locatie al beoordeeld in projectbesluit CUB
<b>Constructies</b>	▨ Zoek locatie depot
— Aanbrengen damwand kunststof	▨ Zoek locatie loskade
— Aanbrengen damwand staal	<b>Ruimtebeslag VO GOP en waterveiligheid</b>
— Aanbrengen soilmix scherm	▭ Beheerstrook
	▭ Geen maatregel benodigd
	▭ Werkstrook
	▭ Talud maatregel
	▭ Oprit verbeteren







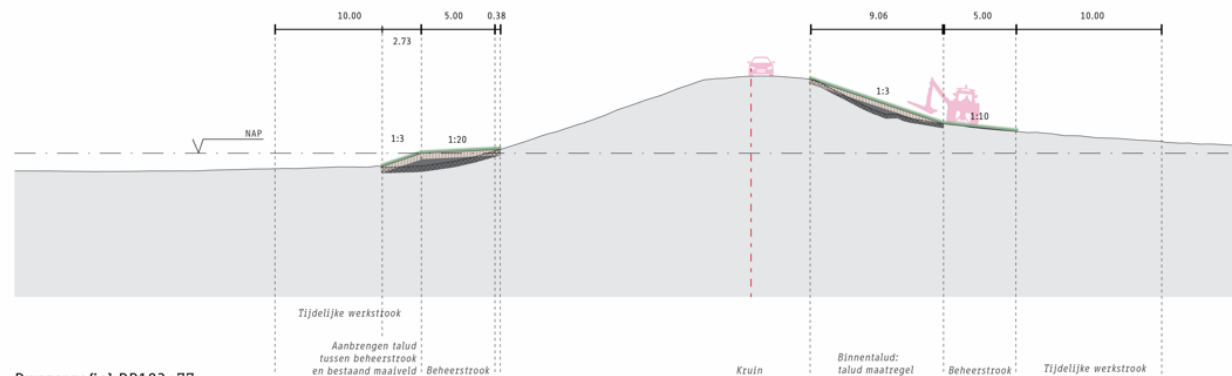
Dwarsprofiel DP200+0  
Schaal 1:200

-  Grond verwijderden
-  Grond aanbrengen
-  Grond aanbrengen - klei
-  Gras







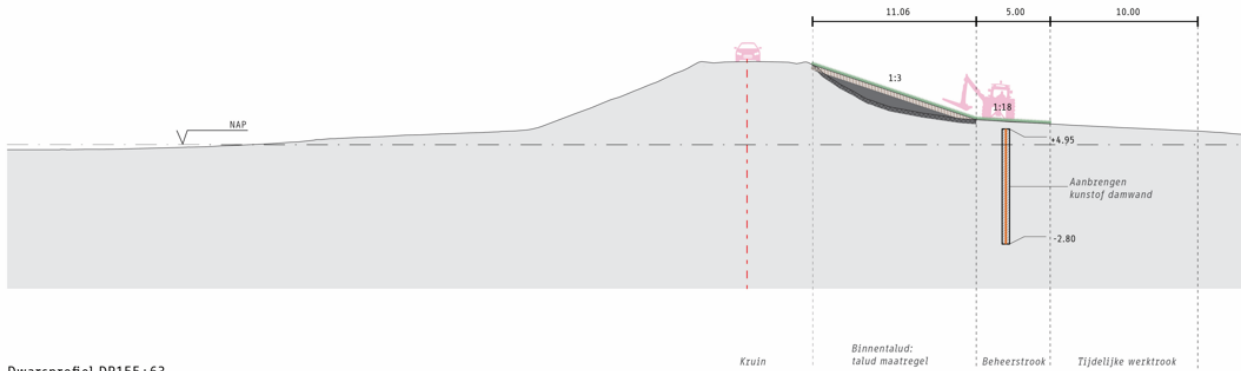
Dwarsprofiel DP195+68  
Schaal 1:200

-  Grond verwijderden
-  Grond aanbrengen
-  Grond aanbrengen - klei
-  Gras







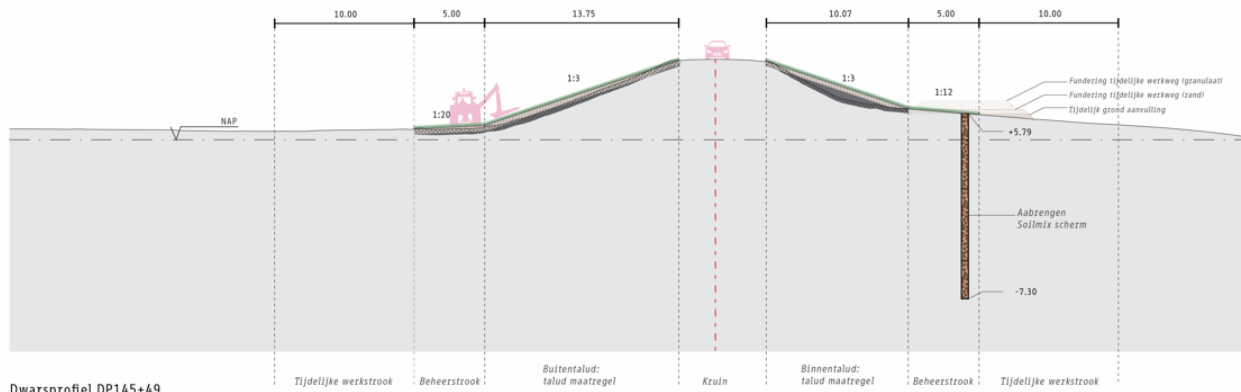
Dwarsprofiel DP183+77  
Schaal 1:200

-  Grond verwijderden
-  Grond aanbrengen
-  Grond aanbrengen - klei
-  Gras







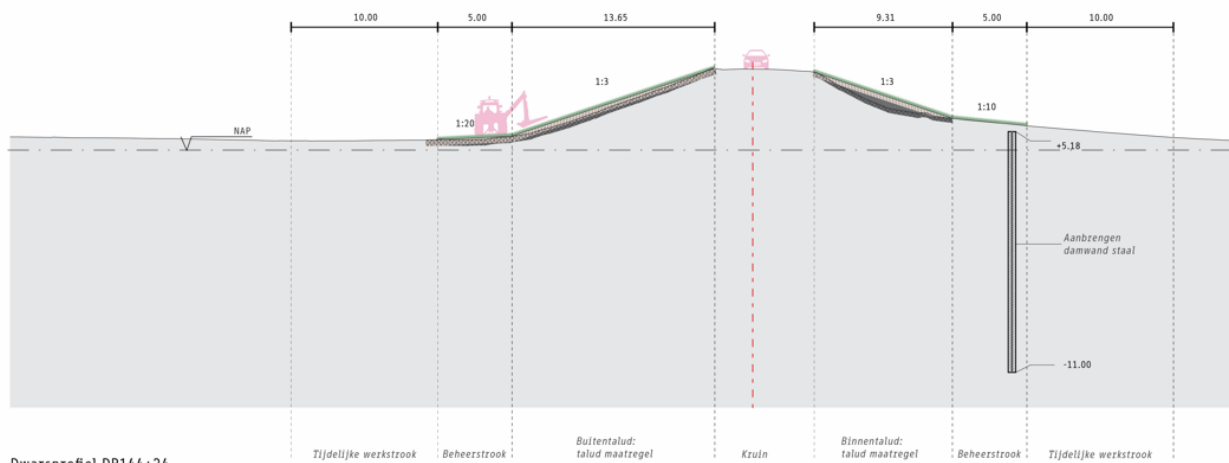
Dwarsprofiel DP155+63  
Schaal 1:200

-  Grond verwijderen
-  Grond aanbrengen
-  Grond aanbrengen - klei
-  Gras







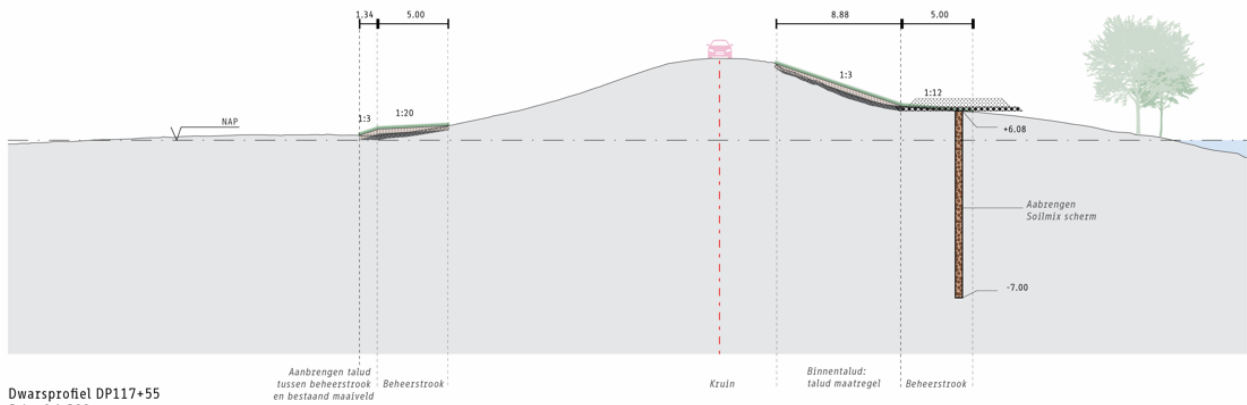
Dwarsprofiel DP145+49  
Schaal 1:200

-  Grond verwijderen
-  Grond aanbrengen
-  Grond aanbrengen - klei
-  Gras

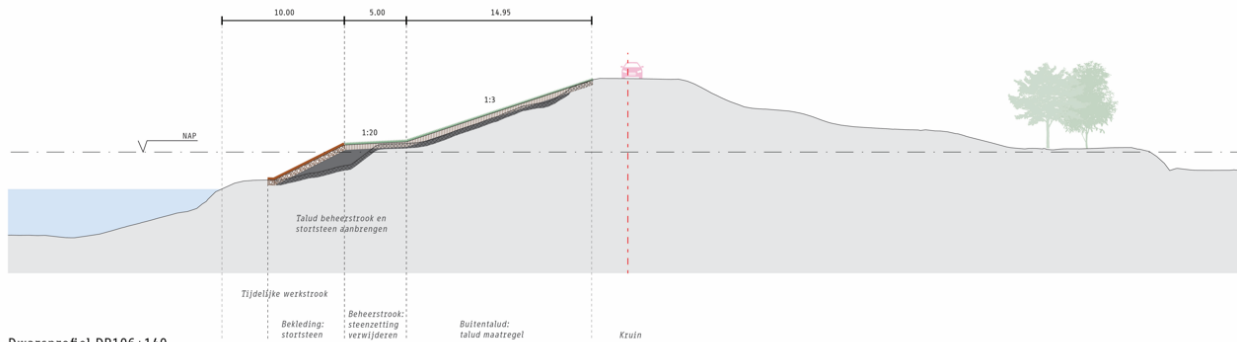


Dwarsprofiel DP144+24  
Schaal 1:200

-  Grond verwijderen
-  Grond aanbrengen
-  Grond aanbrengen - klei
-  Gras









## Bijlage 2: Deelrapport natuur

## Bijlage 3: Archeologisch en cultuurhistorisch onderzoek

## Bijlage 4: Factsheets cultuurhistorie

## Bijlage 5: Onderzoek trillingen

## Bijlage 6: Notitie rivierkundige beoordeling

## Bijlage 7: Analyse geohydrologie

## Bijlage 8: KRW toets

## Bijlage 9: VO plankaart oppervlakte water

## Bijlage 7 Oppervlaktewater

