



# plan-MER

Dijkversterking normtraject 20-3

**Antea Group**

Understanding today.  
Improving tomorrow.

projectnummer 0480832  
revisie 00  
9 augustus 2024

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)

# plan-MER

## Dijkversterking normtraject 20-3

projectnummer 0480832  
revisie 00  
9 augustus 2024

### Auteur(s)

Carlien van Dam  
Pelle Moens  
Christel Schellingen  
Bastian van Dijck

### Opdrachtgever

waterschap Hollandse Delta  
T.a.v. M. Boer  
Postbus 4103  
2980 GC Ridderkerk


### Gecontroleerd

Edwin Oude Weernink / Tim Artz



datum  
9 augustus 2024

beschrijving  
definitief (platina)

vrijgave  
  
Timon Bruggema

# Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>10</b>
1.1	Aanleiding	10
1.2	Toelichting begrippen en afkortingen	11
1.3	Fasering van het project dijkversterking 20-3	13
1.4	Mer-procedure en plan-MER	14
1.5	Wat staat er in dit plan-MER	15
1.6	Vervolg na dit plan-MER	15
1.7	Participatie: aandachtspunten en kansen vanuit omgeving	16
1.8	Reacties en adviezen op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)	19
1.9	Overige wijzigingen in onderzoeksaanpak ten opzichte van de NRD	21
<b>2.</b>	<b>Voornemen en alternatieven</b>	<b>22</b>
2.1	Inleiding	22
2.2	Locatie: kenmerken van de dijktracés	22
2.3	Doelstelling en opgaven	24
2.4	Kansrijke alternatieven	25
<b>3.</b>	<b>Onderzoeksmethodiek</b>	<b>32</b>
3.1	Referentiesituatie	32
3.2	Beoordelingskader	32
<b>4.</b>	<b>Landschappelijke inpassing</b>	<b>39</b>
4.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	39
4.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	40
4.2.1	Landschappelijke waarden en ruimtelijke kwaliteiten	40
4.2.2	Invulling geven aan ruimtelijk kwaliteitskader	45
4.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	49
4.3.1	Effect op landschappelijke waarden	49
4.3.2	Invulling geven aan ruimtelijk kwaliteitskader	50
4.3.3	Samenvattende beoordeling Landschappelijke inpassing	53
4.4	Cumulatie	54
4.5	Mogelijkheden voor mitigatie	55
4.6	Leemten in kennis	55
<b>5.</b>	<b>Natuur</b>	<b>56</b>
5.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	56
5.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	59
5.2.1	Beschermde en niet beschermde flora en fauna	59
5.2.2	Beschermde gebieden: NNN	70
5.2.3	Beschermde gebieden: N2000	73
5.2.4	Biodiversiteit	76
5.2.5	KRW-oppervlaktewaterlichamen	76
5.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	77
5.3.1	Effect op beschermde en niet beschermde flora en fauna	78
5.3.2	Effect op beschermde gebieden: NNN	82
5.3.3	Effect op beschermde gebieden: Natura 2000 - ruimtebeslag, verstoring, hydrologische effecten	83
5.3.4	Effect op beschermde gebieden: Natura 2000 - stikstofdepositie	89
5.3.5	Kansen voor biodiversiteit	91
5.3.6	Effect op de Kaderrichtlijn Water (KRW)	92
5.3.7	Samenvattende beoordeling Natuur	93
5.4	Cumulatie	94
5.5	Mogelijkheden voor mitigatie	94
5.6	Leemten in kennis	96

<b>6.</b>	<b>Bodem</b>	<b>97</b>
6.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	97
6.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	98
6.2.1	Bodemkwaliteit	98
6.2.2	Bodemdaling/zetting	101
6.2.3	Ontplobbare Oorlogsresten	101
6.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	102
6.3.1	Effect op de bodemkwaliteit	102
6.3.2	Effect op bodemdaling/zetting	103
6.3.3	Effect op Ontplobbare Oorlogsresten	104
6.3.4	Samenvattende beoordeling Bodem	105
6.4	Cumulatie	105
6.5	Mogelijkheden voor mitigatie	105
6.6	Leemten in kennis	106
<b>7.</b>	<b>Cultuurhistorie en archeologie</b>	<b>107</b>
7.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	107
7.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	109
7.2.1	Archeologie	109
7.2.2	Cultuurhistorie	114
7.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	119
7.3.1	Archeologie	119
7.3.2	Cultuurhistorie	120
7.3.3	Samenvattende beoordeling Cultuurhistorie en archeologie	121
7.4	Cumulatie	121
7.5	Mogelijkheden voor mitigatie	122
7.6	Leemten in kennis	122
<b>8.</b>	<b>Bebouwing, bedrijvigheid en infrastructuur</b>	<b>123</b>
8.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	123
8.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	124
8.2.1	Woningen, bedrijven, landbouw	124
8.2.2	Kabels en leidingen	125
8.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	128
8.3.1	Effect op woningen, bedrijven, landbouw	128
8.3.2	Effect op kabels & leidingen	130
8.3.3	Samenvattende beoordeling Bebouwing, bedrijvigheid en infrastructuur (kabels & leidingen)	131
8.4	Cumulatie	133
8.5	Mogelijkheden voor mitigatie	133
8.6	Leemten in kennis	133
<b>9.</b>	<b>Recreatie</b>	<b>134</b>
9.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	134
9.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	135
9.2.1	Bestaande recreatieve functies	135
9.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	139
9.3.1	Effect op bestaande recreatieve functies	139
9.3.2	Samenvattende beoordeling Recreatie	142
9.4	Cumulatie	143
9.5	Mogelijkheden voor mitigatie	143
9.6	Leemten in kennis	143
<b>10.</b>	<b>Verkeer</b>	<b>144</b>
10.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	144
10.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	145
10.2.1	Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid functies	145
10.2.2	Verkeersveiligheid	146

10.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	146
10.3.1	Effect op verkeersafwikkeling en bereikbaarheid functies	146
10.3.2	Effect op verkeersveiligheid	148
10.3.3	Samenvattende beoordeling Verkeer	148
10.4	Cumulatie	149
10.5	Mogelijkheden voor mitigatie	149
10.6	Leemten in kennis	149
<b>11.</b>	<b>Hinder tijdens aanlegfase</b>	<b>150</b>
11.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	150
11.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	150
11.2.1	Geluidbelasting	150
11.2.2	Trillingen	152
11.2.3	Luchtkwaliteit	152
11.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	154
11.3.1	Algemeen	154
11.3.2	Hartelkanaal	155
11.3.3	Oude Maas Noord	156
11.3.4	Oude Maas Zuid	158
11.3.5	Spui	159
11.3.6	Samenvattende beoordeling Hinder tijdens aanlegfase	160
11.4	Cumulatie	162
11.5	Mogelijkheden voor mitigatie	162
11.6	Leemten in kennis	162
<b>12.</b>	<b>Gebiedskwaliteit</b>	<b>163</b>
12.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	163
12.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	164
12.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	164
12.3.1	Meekoppelkansen	164
12.3.2	Multifunctioneel ruimtegebruik	166
12.3.3	Samenvattende beoordeling Meekoppelkansen	166
12.4	Cumulatie	167
12.5	Mogelijkheden voor mitigatie	167
12.6	Leemten in kennis	167
<b>13.</b>	<b>Draagvlak</b>	<b>168</b>
13.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	168
13.2	Informatie vanuit de stakeholders en omwonenden	168
13.3	Effectbeschrijving en -beoordeling	170
13.3.1	Effect op omgeving en eigendommen	170
13.3.2	Samenvattende beoordeling Draagvlak	171
13.4	Cumulatie	171
13.5	Mogelijkheden voor mitigatie	172
13.6	Leemten in kennis	172
<b>14.</b>	<b>Water</b>	<b>173</b>
14.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	173
14.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	174
14.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	177
14.3.1	Effect op grondwater en afgeleid effect op woningen en landbouwgrond	177
14.3.2	Effect op oppervlaktewater, waterafvoer en waterberging	179
14.3.3	Effect op oppervlaktewater kwaliteit	180
14.3.4	Samenvattende beoordeling Water	180
14.4	Cumulatie	181
14.5	Mogelijkheden voor mitigatie	181
14.6	Leemten in kennis	182

<b>15.</b>	<b>Duurzaamheid</b>	<b>183</b>
15.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	183
15.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	184
15.2.1	Klimaatbestendigheid	184
15.2.2	Uitbreidbaarheid	184
15.2.3	Milieukosten aanlegfase en gebruiksfase	185
15.2.4	Circulariteit	185
15.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	185
15.3.1	Effect op klimaatbestendigheid	185
15.3.2	Effect op uitbreidbaarheid	185
15.3.3	Effect op milieukosten aanlegfase en gebruiksfase	185
15.3.4	Effect op circulariteit (materiaalgebruik)	186
15.3.5	Samenvattende beoordeling Duurzaamheid	188
15.4	Cumulatie	189
15.5	Mogelijkheden voor mitigatie	189
15.6	Leemten in kennis	189
<b>16.</b>	<b>Beheer en onderhoud</b>	<b>190</b>
16.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	190
16.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	190
16.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	191
16.3.1	Effect op beheerbaarheid	191
16.3.2	Effect op onderhoudbaarheid	192
16.3.3	Samenvattende beoordeling Beheer en onderhoud	193
16.4	Cumulatie	194
16.5	Mogelijkheden voor mitigatie	194
16.6	Leemten in kennis	194
<b>17.</b>	<b>Uitvoerbaarheid</b>	<b>195</b>
17.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	195
17.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	195
17.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	195
17.3.1	Effect op complexiteit van het realiseren van de oplossing in relatie tot de uitvoering	195
17.3.2	Effect op vergunbaarheid	196
17.3.3	Samenvattende beoordeling Uitvoerbaarheid	197
17.4	Cumulatie	198
17.5	Mogelijkheden voor mitigatie	198
17.6	Leemten in kennis	198
<b>18.</b>	<b>Kosten en planning</b>	<b>199</b>
18.1	Inleiding, beoordelingskader en beleid	199
18.2	Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)	199
18.3	Effectenbeschrijving en -beoordeling	199
18.3.1	Effect op investeringskosten en Life Cycle Costs (LCC)	199
18.3.2	Effect op doorlooptijd	200
18.3.3	Samenvattende beoordeling Kosten en planning	201
18.4	Cumulatie	202
18.5	Mogelijkheden voor mitigatie	202
18.6	Leemten in kennis	202
<b>19.</b>	<b>Conclusie en Voorkeursalternatief (VKA)</b>	<b>203</b>
19.1	Inleiding	203
19.2	Hartelkanaal	204
19.2.1	Samenvattende conclusie effectbeoordelingen	204
19.2.2	Aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek voor de selectie van het Voorkeursalternatief (VKA)	204
19.3	Oude Maas Noord	206
19.3.1	Samenvattende conclusie effectbeoordelingen	206

19.3.2	Aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek voor de selectie van het Voorkeursalternatief (VKA)	207
19.4	Oude Maas Zuid	209
19.4.1	Samenvattende conclusie effectbeoordelingen	209
19.4.2	Aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek voor de selectie van het Voorkeursalternatief (VKA)	210
19.5	Spui	212
19.5.1	Samenvattende conclusie effectbeoordelingen	212
19.5.2	Aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek voor de selectie van het voorkeursalternatief (VKA)	213
<b>20.</b>	<b>Leemten in kennis, monitoring en evaluatie</b>	<b>216</b>
20.1	Leemten in kennis	216
20.2	Voorstel voor monitoring en evaluatieprogramma	216

## Referenties

### Bijlagen

- Bijlage 1: Passende beoordeling
- Bijlage 2: Verkenning stikstofdepositie
- Bijlage 3: Ecologische beoordeling stikstofdepositie





**datum** 9 augustus 2024  
**projectnummer** 0480832  
**betreft** Plan-MER Dijkversterking normtraject 20-3 definitief (platina)



# Samenvatting

Los bijgevoegd

# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding

### *Voornemen: Dijkversterking normtraject 20-3*

Waterschap Hollandse Delta (in het vervolg ook aangeduid als WSHD) is voornemens een dijkversterking uit te voeren op een aantal locaties langs normtraject<sup>1</sup> 20-3<sup>2</sup> langs Hartelkanaal, Oude Maas en Spui (figuur 1.1). De locaties van de voorgenomen dijkversterking zijn gelegen in de Gemeente Nissewaard op Voorne-Putten (Provincie Zuid-Holland). Figuur 1.2 geeft een impressie van een deel van het plangebied vanuit vogelperspectief.

### *Doel dijkversterking*

Het doel van het project is het versterken van delen van de dijken langs het Hartelkanaal, de Oude Maas en het Spui in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), zodat deze aan de waterveiligheidsnorm voldoen. Hierbij is zichtjaar 2080 de scope van het project (zie Technische Uitgangspunten Notitie (HKV en Antea Group, augustus 2023)). Ook past de dijkversterking in de Beleidslijn Grote Rivieren en het (ontwerp) Programma Integraal Riviermanagement (IRM).



Figuur 1.1 Scope dijkversterking 20-3.

### *Aanleiding*

De dijkversterking is nodig om de dijk op het wettelijk vastgelegde waterveiligheidsniveau te brengen. Voor het normtraject 20-3 is een signaleringswaarde van 1/30.000 per jaar en een ondergrens van 1/10.000 per jaar (maximaal toelaatbare overstromingskans). De dijk moet bestand zijn tegen een overstroming zoals die eens in de 10 duizend tot 30 duizend jaar kan optreden. Hieruit volgen eisen ten aanzien van zogenaamde faalmechanismen van een waterkering die betrekking hebben op de hoogte en sterkte van de dijk. Dijken worden regelmatig aan de norm getoetst. Als uit toetsing blijkt dat niet voldaan wordt aan de norm, wordt een dijk aangemeld bij het HWBP en versterkt in opdracht van het waterschap. In 2050 moeten alle primaire keringen in Nederland voldoen aan de waterveiligheidsnorm van de Omgevingswet.

<sup>1</sup> Een normtraject is een dijktraject waar aan een bepaalde norm moet worden voldaan.

<sup>2</sup> Normtraject 20-3 is nauwkeurigere term dan het voorheen (o.a. in de NRD) gehanteerde Geervliet-Hekelingen.

In het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) 2017-2022 is een aantal dijktrajecten opgenomen met een urgente waterveiligheidsopgave. De urgentie is bepaald door per normtraject de berekende faalkansen in de studie Veiligheid Nederland in Kaart 2 (VKNK2) te vergelijken met de nieuwste norm. Voor 14 normtrajecten is de hieruit bepaalde afstand tot de norm dermate groot dat deze trajecten op het HWBP 2017-2022 zijn gezet, vooruitlopend op de resultaten van de (nog uit te voeren) beoordeling.

Het dijktraject 20-3 is 1 van de 14 projecten die op deze wijze in het HWBP 2017-2022 zijn geprogrammeerd. Dit omdat uit toetsing is gebleken dat delen van dijktraject 20-3 op dit moment niet voldoen aan de waterveiligheidsnorm. Dit betekent overigens niet dat er direct gevaar dreigt.



Figuur 1.2 Impressie plangebied van west (onder) naar oost (boven) (bron: waterschap Hollandse Delta, 2020).

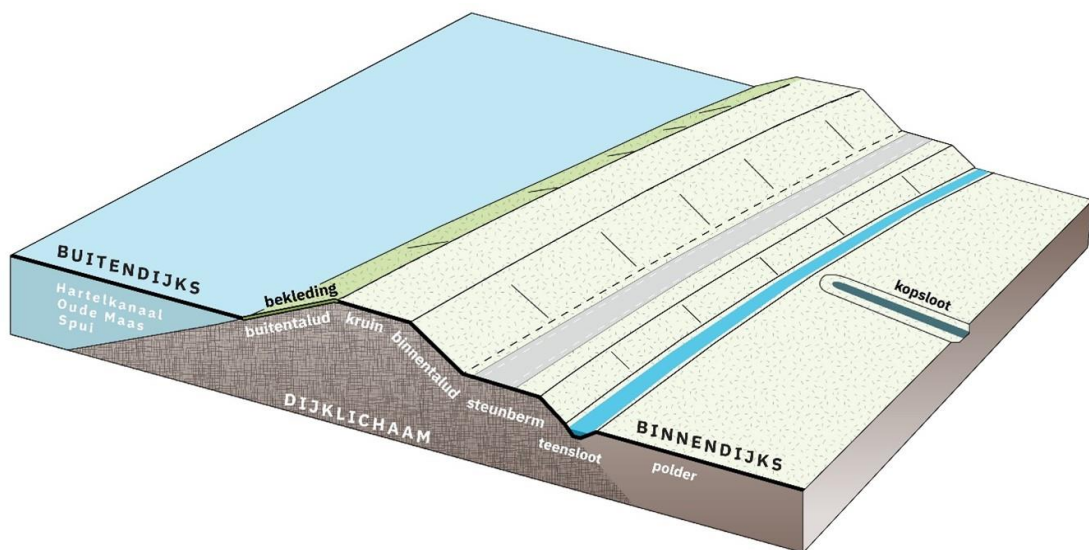
## 1.2 Toelichting begrippen en afkortingen

In dit rapport worden een aantal woorden en afkortingen veelvuldig gebruikt. In tabel 1.1 zijn deze veelgebruikte woorden, begrippen en afkortingen kort toegelicht in een begrippenlijst. Daarnaast zijn termen die betrekking op de dijk hebben verduidelijkt in een principe schets van een dijk van figuur 1.3.

Tabel 1.1 Begrippenlijst.

Afkortingen en begrippen	Beschrijving
Afschuiven van de dijk	Het verschijnsel dat een deel van een talud van een dijk langs een glijvlak naar beneden schuift en zo een (ernstige) verzwakking van de dijk tot gevolg heeft.
Afweegkader (in plan-MER ook beoordelingskader genoemd)	Een overzicht van diverse aspecten (landschappelijke, technische, milieukundige, ecologische, economische, etc.) waarop de alternatieven voor de dijkversterking worden beoordeeld.
Alternatief	Een alternatief is een mogelijke oplossingsrichting van een dijkversterking
Autonome ontwikkeling	De toekomstige ontwikkeling van het plangebied zonder de voorgenomen activiteit.
Bekleding	Het beschermende materiaal dat wordt gebruikt om de hellingen van de dijk te bedekken en te versterken. Dit is één van de hoofdcategorieën van de 'bouwstenen'.
Belasting	Invloeden van buiten op waterkeringen, vaak in termen van waterstanden of golven. Door te grote belastingen faalt de waterkering.
Binnendijks	De term die wordt gebruikt om aan te geven dat iets zich aan de kant van het land bevindt, achter of binnen de dijken.
Binnentalud	De helling aan de binnenkant van de dijk.
Bouwsteen	Een bouwsteen is een mogelijke technische maatregel/oplossing om een dijk te versterken.
Buitendijks	De term die wordt gebruikt om aan te geven dat iets zich aan de rivierkant van de dijk bevindt.
Buitentalud	De helling aan de kant van de dijk waar het water stroomt, de 'buitenkant' van de dijk.
Constructie voor, op en achter de dijk	Een constructie wordt gedefinieerd als een bouwwerk dat bestaat uit materialen en componenten die samengevoegd de dijk versterken. Dit is één van de hoofdcategorieën van de 'bouwstenen'.
Dagelijks bestuur (D&H)	Het dagelijks bestuur van het waterschap bestaat uit de dijkgraaf (D) en heemraden (H)
Deelgebied	Het project is opgesplitst op basis van de hoofdrieviertakken: Hartelkanaal, Oude Maas en het Spui.
Dijklichaam	Een dijk bestaat uit een kern van klei en/of zand bedekt met bijvoorbeeld steen, beton, gras of asfalt. Het totaal wordt een dijklichaam genoemd.
Dijkvak	Deel van een waterkering met min of meer gelijke geometrie, sterkte-eigenschappen en belasting.
Drainage	Drainage kan worden aangelegd om de grondwaterstand te verlagen in de dijk om daarmee de dijk te versterken. Dit is één van de hoofdcategorieën van de 'bouwstenen'.
Faalmechanisme "afschuiven van grasbekleding op het binnentalud (GABI/STMI)"	Het risico van erosie en afglijden van de grasmat op het binnentalud van een waterkering.
Faalmechanisme "afschuiven van grasbekleding op het buitentalud (GABU)"	Het risico van erosie en afglijden van de grasmat op het buitentalud van een waterkering.
Faalmechanisme 'erosie van de (gras)bekleding op de kruin en het binnentalud' (GEKB).	Het risico van erosie en afglijden van de grasmat op het binnentalud en kruin van een waterkering.
Faalmechanisme "hoogte (HT)"	Het risico dat de hoogte van de waterkering niet toereikend genoeg is om de externe waterdruk en golfbelasting te weerstaan.
Faalmechanisme "piping (STPH)"	Piping is een ongewenste vorming van kanaaltjes onder de dijk. Het water in deze kanaaltjes neemt zandkorrels mee en beïnvloedt dan de stabiliteit van de dijk.
Faalmechanisme "stabiliteit binnenwaarts (STBI)"	Het risico op bezwijken door naar het binnenland te kantelen of te vallen als gevolg van geotechnische en hydrologische factoren.
Faalmechanisme(n)	Proces(sen) dat leidt/die leiden tot bezwijken van de dijk.
Getijdandezandafzetting	Zand afgezet in laagjes in een getijdengebied. Dit zand bevindt zich op enkele meters in de ondergrond.
Grondwerk	Grondwerk wordt gedefinieerd als het toevoegen van grond of het verbeteren van de grond van de dijk, om daarmee de dijk te versterken. Dit is één van de hoofdcategorieën van de 'bouwstenen'.
Hectometrering (hm)	Hectometrering betreft het plaatsen van regelmatige bordjes, bekend als hectometerpalen, langs een (water)weg, om de afstand in honderden meters vanaf een vast referentiepunt aan te geven.
Kansrijk alternatief (KA)	Een kansrijk alternatief is een mogelijke oplossing die inpasbaar is gebleken. Deze worden afgewogen in zeef 1: het beoordelingskader om te komen tot het voorkeursalternatief.
Kruin	Het hoogste gedeelte van een dijk.
Legger	Een juridisch register of administratiesysteem waar het waterschap de afmeting, locatie, vorm en constructie van al zijn waterkeringen en watergangen in bijhoudt.
mer(-procedure)	De procedure waarbinnen het milieueffectrapport opgesteld wordt.
MER	Het milieueffectrapport.
Mitigeren	Het verzachten van (ongewenste) effecten van een ruimtelijke ingreep.
Notitie (Ontwerp)	In de NOVKB is voor elke deelgebied een voorkeursalternatief omschreven voor het oplossen van de dijkversterkingsopgave 20-3 dat op basis van het afweegkader de voorkeur van het bevoegde gezag (het waterschap) heeft
Voorkeursbeslissing	
Oplossingsrichting	Een oplossingsrichting is één of een verzameling van relevante bouwstenen die die de veiligheidsopgave oplossen) voor een specifiek deelgebied.
Overschrijdingskans	De kans dat het maatgevende hoogwater wordt overschreden. Een overschrijdingskans van bijvoorbeeld 1 op de 100 (T=100) houdt in dat de dijk bestand moet zijn tegen omstandigheden (hoogwater) die zich gemiddeld eens in de 100 jaar voordoen.
Plangebied	Het uiteindelijke deel van het zoekgebied waar het voornemen gerealiseerd gaat worden en dat vastgelegd in een plan/besluit/vergunning.
Plan-MER	Het milieueffectrapport bij een plan.

Afkortingen en begrippen	Beschrijving
Polder	Het stuk land dat is omgeven door waterkeringen en dat lager ligt dan het omringende waterpeil. De polder wordt drooggehouden door dit water weg te pompen.
Referentiesituatie	De huidige situatie van het gebied waar het voornemen gelegen is, aangevuld met autonome ontwikkelingen.
Scope	De scope van dit dijkversterkingsproject bevat de ruimtelijke afbakening van de waterveiligheidsopgave samen met de inpassing in het landschap en eventuele gebiedsopgave op projectniveau. Vanaf hier wordt de term scope gebruikt voor de waterveiligheidsopgave + landschappelijke inpassing (ruimtelijke inpassing).
(Steun)berm	Verhoogd terrein dat wordt aangelegd aan de binnenzijde van een dijk om extra stabiliteit en structurele ondersteuning te bieden.
Studiegebied	Het gebied waar als gevolg van het voornemen effecten kunnen optreden. Het studiegebied kan groter zijn dan het plangebied en het kan per aspect verschillen.
Teensloot	Een smalle watergang of sloot die parallel loopt aan de binnenzijde van de dijk.
Varianten	Varianten zijn kleine variaties van een dijkversterkingsmaatregel binnen een alternatief.
Voorkeursalternatief (VKA)	Het alternatief wat na afweging van de kansrijke alternatieven in zeef 2 de voorkeur heeft gekregen. Het VKA wordt vastgelegd in een Voorkeursbeslissing van het waterschap.
(ontwerp)Voorkeursbeslissing (VKB)	Een Ontwerp-Voorkeursbeslissing is een besluit van het waterschap waarin het voorkeursalternatief wordt vastgesteld. Dit besluit wordt ter inzage gelegd zodat hier zienswijzen op kunnen worden ingediend. De zienswijzen worden door het waterschap meegenomen in een Nota van Inspraak en Wijzigingen (NI&W) in haar besluit, de Voorkeursbeslissing. Indien van toepassing wordt de NVKB aangepast met in de NI&W een toelichting op de wijziging ten opzichte van het NOVKB.
Voornemen/Voorgenomen activiteit	Datgene, wat de initiatiefnemer wil realiseren, in dit geval de realisatie van de dijkversterking normtraject 20-3.
Zeef	Een moment in het variantenafwegingsproces waarbij middels verschillende afwegingscriteria een selectie wordt gemaakt van kansrijke oplossingen en alternatieven.
Zoekgebied	Het gebied waarbinnen gezocht wordt naar mogelijkheden voor het voornemen.



Figuur 1.3 Onderdelen van de dijk (begrippen).

### 1.3 Fasering van het project dijkversterking 20-3

Voorafgaand aan de fysieke werkzaamheden aan de dijk (de realisatie), doorloopt ieder HWBP-project in principe vier fasen: de initiatie (voorverkenning), de verkenning, de planuitwerking en de realisatie (HWBP, Handreiking verkenning versie 2, 2017). In figuur 1.4 zijn deze verschillende fasen weergegeven. Het project bevindt zich nu in de verkenningsfase. De Notitie-Voorkeursbeslissing is het eindproduct van de verkenningsfase en de basis voor de planuitwerkingsfase.



Figuur 1.4 Fasering HWBP project.

### *Initiatiefase*

Het dijktraject 20-3 is in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) 2017-2022 opgenomen als een van de 14 dijktrajecten met een urgente waterveiligheidsopgave. In dat kader is voor 20-3 in 2018/2019 een voorverkenning uitgevoerd. Inmiddels is dit dijktraject nader beoordeeld en is de daaruit voortvloeiende dijkversterkingsopgave aangescherpt. Dit heeft geleid tot een verkleining van het aantal en de lengte van de dijktrajecten die versterkt moeten worden. In 2020 is een Plan van Aanpak voor de nu lopende Verkenningfase opgesteld (waterschap Hollandse Delta, 2020). In 2020 is de Nadere Veiligheidsanalyse afgerond. Hieruit bleek welke delen van de dijk niet voldoen. 12,6 kilometer van de 21,9 kilometer is afgekeurd. In de periode 2020/2021 heeft het waterschap een Plan van Aanpak opgesteld. Hierna is een scope optimalisatie gedaan in de periode 2021/2022. Voor dijkversterking 20-3 resteert een versterkingsopgave voor een aantal dijkvakken langs Hartelkanaal, Oude Maas en Spui. In de voorverkenning is ook geconstateerd dat de drie deelgebieden Hartelkanaal, Oude Maas en Spui vanwege de verschillen in landschap ieder een specifieke aanpak en landschappelijke inpassing vragen.

### *Verkenningfase*

Begin 2023 is gestart met de verkenningfase. In juni 2023 is formeel kennisgegeven van deze start in de Kennisgeving Voornemen en Participatie dijkversterking normtraject 20-3. In de tweede helft van 2023 en de eerste helft van 2024 is deze verkenning uitgevoerd om een voorkeursalternatief te bepalen.

In een ontwerp- en afwegingsproces is vanuit een Notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen (NBO) via een Notitie Kansrijke Alternatieven (NKA) toegewerkt naar een Notitie Ontwerp Voorkeursbeslissing (NOVKB) van het waterschap. Daarin is het voorkeursalternatief (VKA) vastgelegd (voorzien zomer 2024).

### *Planuitwerking*

De voorkeursbeslissing wordt in de planuitwerkingsfase verder uitgewerkt in een projectbesluit.

## **1.4 Mer-procedure en plan-MER**

### *Mer-procedure*

In het kader van de plan- en besluitvorming voor de dijkversterking wordt een mer-procedure doorlopen. Mer staat voor milieueffectrapportage, een procedure waarin de milieu- en omgevingseffecten van de dijkversterking vroegtijdig, volwaardig, open en transparant in beeld worden gebracht om zo betrokken te kunnen worden bij het maken van afwegingen. Het in beeld brengen van milieu- en omgevingseffecten draagt bij aan het vroegtijdig signaleren van negatieve effecten, zodat maatregelen onderzocht en afgewogen kunnen worden om negatieve effecten te voorkomen, dan wel te beperken (mitigatie) of te herstellen (compensatie). Daarnaast maakt een effectenbeschrijving en -beoordeling een vergelijking van alternatieven mogelijk. De mer-procedure draagt daarmee bij aan een zorgvuldig besluit over de dijkversterking.

### *Plan-mer-procedure (met dit MER) en project-mer-procedure (later)*

De mer-procedure bestaat uit twee stappen:

- een plan-mer-procedure bij de voorkeursbeslissing omdat de dijkversterking valt onder categorie K4 van bijlage V van het Omgevingsbesluit (werken ter beperking van overstroming) gevolgd door een;
- project-mer-procedure of mer-beoordelingsprocedure bij het projectbesluit.

Het verschil tussen een plan-mer en project-mer is dat de eerste gekoppeld is aan een “kaderstellend” plan (in dit geval de voorkeursbeslissing) en de tweede aan een “concreet” besluit (in dit geval het projectbesluit). Een plan-mer is erop gericht om in een vroeg stadium van planvorming de mogelijke effecten van een activiteit op de omgeving te verkennen en te agenderen. Om de bandbreedte van mogelijke effecten te verkennen worden alternatieven onderzocht. Een project-mer is in de besluitvormingsfase gericht op (definitieve) toetsing van effecten van een activiteit ten behoeve van het besluit dat realisatie mogelijk maakt. Het effectenonderzoek in een plan-mer kan daarmee globaler van aard zijn dan dat in een project-mer. In een project-mer moeten de effecten in meer detail bekend zijn, om een zorgvuldig besluit te kunnen nemen.

Belangrijk onderdeel van de mer-procedure is het milieueffectrapport (MER). In een MER worden de effecten van een activiteit en van alternatieven onderzocht en beoordeeld. Een MER voor een kaderstellend plan zoals de voorkeursbeslissing wordt plan-MER genoemd. Het voorliggend rapport is het plan-MER.

### *Initiatiefnemer en bevoegd gezag*

Initiatiefnemer voor de dijkversterking en de plan-mer-procedure bij de voorkeursbeslissing is waterschap Hollandse Delta. Het waterschap is ook het bevoegde gezag voor voorkeursbeslissing en de plan-mer-procedure. In de verdere plan- en besluitvorming volgend op de voorkeursbeslissing, namelijk het projectbesluit, is de Provincie Zuid-Holland het bevoegde gezag. Dit in het kader van de goedkeuring die de provincie moet geven aan het projectbesluit. De Provincie Zuid-Holland is daarmee ook bevoegd gezag voor de aan het projectbesluit gekoppelde project-mer-procedure of mer-beoordelingsprocedure.

Omdat de Provincie Zuid-Holland bevoegd gezag is voor het uiteindelijke projectbesluit, is zij betrokken bij de plan-mer-procedure voor de voorkeursbeslissing (informeel). Daarnaast is de provincie één van de betrokken bestuurlijke organen die in het kader van de mer-procedure worden geraadpleegd (formeel).

## **1.5 Wat staat er in dit plan-MER**

In dit plan-MER zijn de effecten van de kansrijke alternatieven voor de voorgenomen dijkversterking 20-3 op de omgeving onderzocht en beoordeeld. Dit om:

- inzicht te krijgen in positieve en negatieve effecten van de dijkversterking;
- een zorgvuldige selectie van een voorkeursalternatief, waarin alle omgevingsaspecten zijn meegenomen;
- inzicht te krijgen in mogelijke maatregelen om negatieve effecten te voorkomen dan wel te beperken (mitigatie).

Uitgangspunt voor dit plan-MER zijn de beschrijving van de voorgenomen dijkversterking, de alternatieven en de onderzoeksmethodiek zoals beschreven in het startdocument van de plan-mer-procedure, de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) en de Notitie Kansrijke Alternatieven (NKA, beide d.d. 21 november 2023) en de reacties hierop. De reacties op de NRD en NKA zijn betrokken bij het opstellen van dit plan-MER. (zie de volgende paragraaf 1.6).

### *Leeswijzer*

Na deze inleiding is in hoofdstuk twee de voorgenomen activiteit, de dijkversterking, beschreven: wat wordt waar aan maatregelen beoogd. Ook is in hoofdstuk twee ingegaan op de in dit plan-MER onderzochte kansrijke alternatieven. Vervolgens is in hoofdstuk 3 beschreven welke effecten in het plan-MER onderzocht zijn en op welke manier.

De kern van het plan-MER zijn de hoofdstukken vier t/m achttien. Hierin zijn per omgevingsaspect de effecten van de alternatieven voor de dijkversterking op de omgeving onderzocht en beoordeeld.

In hoofdstuk negentien is een samenvattende conclusie van effectbeoordelingen beschreven en is vanuit deze conclusie een voorstel gedaan voor het voorkeursalternatief.

Tot slot is in hoofdstuk 20 nagegaan of er leemten in kennis zijn en of deze van belang zijn voor de conclusies van dit plan-MER. Ook is in dit hoofdstuk een eerste aanzet gegeven voor monitoring en evaluatie. Monitoring en evaluatie houdt in dat na het plan-MER in de gaten gehouden moet worden of de in dit plan-MER beschreven effecten ook daadwerkelijk zo optreden (monitoring) en al niet, of er aanvullende maatregelen nodig zijn om effecten te voorkomen dan we te beperken (evaluatie).

Achtergrondinformatie is opgenomen in separate documenten (zie bijlage 1).

## **1.6 Vervolg na dit plan-MER**

### *Opstellen Voorkeursbeslissing*

Parallel aan het opstellen van dit plan-MER is een notitie ontwerp voorkeursbeslissing (NOVKB) geschreven. Hierin presenteert het waterschap, mede op basis van de resultaten van dit plan-MER, de voorkeursuitvoering (voorkeursalternatief) voor de dijkversterking.

### *Terinzagelegging plan-MER bij de ontwerp voorkeursbeslissing*

Dit plan-MER wordt samen met de ontwerp voorkeursbeslissing ter inzage gelegd. Gedurende deze periode kan eenieder een reactie (zienswijze) op de ontwerp voorkeursbeslissing en het plan-MER indienen. In deze periode wordt de ontwerp voorkeursbeslissing en het plan-MER ook aangeboden aan de betrokken bestuurlijke adviseurs (provincie, gemeente e.d.).

### *Toetsing door de Commissie mer*

Het plan-MER wordt ter toetsing voorgelegd aan de Commissie mer. De Commissie mer toetst het plan-MER op juistheid en volledigheid en beoordeelt of het plan-MER informatie biedt om het milieu- en omgevingsbelang voldoende te kunnen betrekken in de besluitvorming.

### *Vaststelling voorkeursbeslissing*

Na afloop van de terinzagelegging worden de ontvangen zienswijzen en het toetsingsadvies van de Commissie mer op de ontwerp voorkeursbeslissing en het plan-MER van een inhoudelijke beantwoording voorzien. Eventuele kleine aanvullingen of wijzigingen worden gemotiveerd in de vast te stellen voorkeursbeslissing. Bij grote aanvullingen/ wijzigingen wordt een aanvulling op het plan-MER geschreven en indien nodig de voorkeursbeslissing aangepast. Daarna wordt de Voorkeursbeslissing vastgesteld.

### *Doorkijk vervolg plan- en besluitvormingsprocedure*

In een volgende fase van plan- en besluitvorming wordt de voorkeursbeslissing nader uitgewerkt en vastgelegd in een projectbesluit in het kader van de Omgevingswet. Dit omdat het om de aanleg of wijziging van een primaire waterkering gaat. In het kader van deze procedure wordt een project-mer of mer-beoordelingsprocedure doorlopen. Daarna worden eventueel andere benodigde besluiten genomen zoals omgevingsvergunningen. Streven is om in 2027/2028 tot realisatie te komen.

De vervolgprocedures en -besluiten betreffen openbare procedures. Omgeving en andere belanghebbenden worden hierbij betrokken en kunnen reacties/zienswijzen indienen op ontwerpbesluiten.

## **1.7 Participatie: aandachtspunten en kansen vanuit omgeving**

In het proces voorafgaande aan dit plan-MER hebben bewoners, ondernemers, overheden, belangenpartijen en andere belanghebbenden en belangstellenden op diverse momenten inbreng kunnen hebben en hun mening kunnen geven, o.a.:

- in reactie op het voorstel voor alternatieven in het najaar van 2023;
- in reactie op de NRD-december 2023/ januari 2024;
- in diverse overleggen en gesprekken met lokale stakeholders en gebiedspartners.

Hiermee zijn meningen opgehaald, maar ook aandachtspunten, wensen en eventuele meekoppelkansen. Een meekoppelkans is een mogelijkheid om tegelijk met/ in het kader van de dijkversterking ook bij te dragen aan initiatieven of doelstellingen van andere partijen.

Tabel 1.2 en tabel 1.3 geven een analyse/overzicht van de diverse benoemde kansen en aandachtspunten. Niet alles wat genoemd is, is in deze tabel opgenomen. Alleen kansen en aandachtspunten die relevant geacht worden voor dit plan-MER zijn opgenomen. Kansen en aandachtspunten zijn zoveel mogelijk samengevoegd en samengevat en geanonimiseerd weergegeven. In tabel 1.2 en tabel 1.3 is ook opgenomen hoe met de kans/aandachtspunt in dit plan-MER is omgegaan. Hoofdstuk 12 geeft een analyse van de mogelijkheden voor en aandachtspunten van meekoppelkansen voor de onderzochte alternatieven in de vier deelgebieden.



Tabel 1.2 Overzicht aandachtspunten vanuit omgeving.

Onderwerp	Aandachtspunt/wens	Hoe mee omgegaan in dit plan-MER
Landschap, Hinder aanlegfase	Windturbines langs Hartelkanaal	In de thema-hoofdstukken is, daar waar relevant, bij het aspect cumulatie (zie paragraaf 3.2 voor uitleg) nagegaan of er sprake is van cumulatie van effecten
Natuur	Zandhommel en Woelmuis	Meegenomen in H5 Natuur
Natuur	Paddenpoelen	(Nog) niet meegenomen, onderwerp bij verdere planuitwerking en nader onderzoek
Kabels en leidingen	Delta Rhine Corridor	Nog niet meegenomen in plan-MER, te prematuur
Verkeer	Verbeteren kwaliteit en daarmee ook verkeersveiligheid van de weg langs de dijk langs het Spui	Meegenomen in H10 (verkeer) en H13 (Meekoppelkansen).
Verkeer	Verbreding fietspaden gewenst	Niet meegenomen: fietspaden komen in dezelfde vorm terug
Verkeer	Op- en afritten	Nu niet meegenomen: uitgangspunt dat alle functies op eenzelfde manier bereikbaar blijven. Nu nog niet relevant voor selectie voorkeursalternatief, onderwerp van verdere uitwerking in planuitwerkingsfase
Verkeer, hinder aanleg	Bereikbaarheid eiland als geheel en percelen in het bijzonder tijdens aanleg	Effecten aanlegfase meegenomen in H11 (Hinder aanleg), maar niet wezenlijk onderscheidend voor selectie voorkeursalternatief, Onderwerp van uitwerking in planuitwerkingsfase en voorbereiding realisatie.
Recreatie	Aandacht voor recreatieve waarde gebied Hartelkanaal	Meegenomen in H9 (recreatie)
Recreatie, Hinder aanleg	Aanleg bos en MTB-routes recreatiegebieden Willemspolder en Uitwaaijer	In de thema-hoofdstukken is, daar waar relevant, bij het aspect cumulatie nagegaan of er sprake is van cumulatie van effecten
Functies, Hinder aanleg	Gebiedsontwikkeling Hongerlandse dijk	Niet meegenomen, geen effect op dijkversterking en nog te prematuur
Functies, Hinder aanleg	Gebiedsontwikkeling Haven Spijkenisse	Niet meegenomen, geen effect op dijkversterking
Functies, water	Behoud goede afwatering van belang	Niet meegenomen: Uitgangspunt is dat watergangen met hetzelfde functioneren terugkomen. nu) nog niet relevant voor selectie voorkeursalternatief, onderwerp van verdere uitwerking in planuitwerkingsfase
Functies	Ruilgrond bij binnenwaartse berm langs Spui	Effect op landbouwgrond meegenomen in H8 (o.a. landbouw), (nu) nog niet relevant voor selectie voorkeursalternatief, onderwerp van verdere uitwerking in planuitwerkingsfase (als selectie van binnenwaartse berm)
Functies	Bij binnenberm voldoende breedte zodat het bruikbaar is voor landbouw	(Nog) niet meegenomen, Onderwerp van verdere uitwerking in planuitwerkingsfase
Functies	Waterleiding Evides	Meegenomen in H8 (o.a. Kabels en Leidingen)
Functies	Glasvezelnet	(Nog) niet meegenomen, (nu) nog niet relevant voor selectie voorkeursalternatief, onderwerp van verdere uitwerking in planuitwerkingsfase
Functies	Kabels en leidingen algemeen	Meegenomen in H8 (o.a. Kabels en Leidingen)
Landschap	Goede landschappelijke inpassing	Meegenomen als uitgangspunt in ontwerp, ontworpen op basis van Ruimtelijk Kwaliteitskader, effecten op landschap meegenomen in H4 (Landschap)

Onderwerp	Aandachtspunt/wens	Hoe mee omgegaan in dit plan-MER
Cultuurhistorie	Provinciaal aangeduide erfgoedlijn Historisch Haringvliet	Meegenomen in H7 Cultuurhistorie
Natuur	Aandacht voor zandhommel	Meegenomen in H5 (Natuur) en H13 (Meekoppelkansen)
Natuur	Aandacht voor de weidevogels in de Wolvenpolder	Meegenomen in H5 (Natuur) voor zover relevant geacht voor selectie voorkeursalternatief
Natuur, Beheer en onderhoud	Aandacht voor voorkomen beverschade	Bevers meegenomen in H5 (Natuur) en H16 Beheer en onderhoud, nu) nog niet relevant voor selectie voorkeursalternatief, onderwerp van verdere uitwerking in planuitwerkingsfase
Natuur, Recreatie	Voorkomen meer recreatie in Natura 2000-gebieden	Niet meegenomen, dijkversterking leidt niet tot meer recreatie
Water, Biodiversiteit	Afstemmen KRW-maatregelen op dijkversterking	Effecten op KRW meegenomen in H5 (Natuur) en H13 (Meekoppelkansen), verdere afstemming onderwerp voor planuitwerkingsfase
Water	Effect op waterberging en stroomsnelheid Spui bij buitenwaartse dijkversterking	Meegenomen in themahoofdstukken Water, Draagvlak, Vergunbaarheid
Water	Effect op waterpeil	Meegenomen in Hoofdstuk Water
Water	Bredere toepassing drainage + aandacht voor aansluitingen drains	Niet meegenomen, focus op scope HWBP, uitwerking aansluitingen nog niet meegenomen, niet relevant voor selectie voorkeursalternatief, onderwerp van verdere uitwerking in planuitwerkingsfase

Tabel 1.3 Overzicht kansen vanuit omgeving.

Thema	Kans	Door:	Hoe mee omgegaan in dit plan-MER
Biodiversiteit, Realisatie	Versterking biodiversiteit, Werk met werk	Aanpassing uiterwaarden in het kader van KRW	Meegenomen in H13
Biodiversiteit	Versterking habitat zandhommel en woelmuis	Bv. passend zaaimengsel (bloemrijk grasland)	Meegenomen in H13
Biodiversiteit	Realisatie uitbreiding zoutwatergetijdegebied	Realisatie open verbinding Wolvenpolder-Spui	Niet meegenomen, niet realiseerbaar als gevolg van bodemverontreiniging en waterleiding
Biodiversiteit, Water, Klimaat	Meer groen op oevers	Herinrichting oevers	Niet meegenomen, geen onderdeel scope
Biodiversiteit, Water, Klimaat	Vergroting waarde	Groenblauwe dooradering	Niet meegenomen, geen onderdeel scope
Funcities	Verbeteren volkstuinen langs Spui	Ophoging en herinrichting in het kader van de dijkversterking	Meegenomen in H13
Verkeer	Verbeteren verkeersveiligheid weg langs dijk Spui	Opnieuw aanleggen weg	Meegenomen in H10 (Verkeer) en H13
Verkeer, Recreatie	Scheiden fietspad en weg langs dijk Oude Maas Zuid	Opnieuw aanleggen fietspad	Meegenomen in H9 (Recreatie), H10 (Verkeer) en H13
Recreatie, Biodiversiteit	Vergroting recreatieve mogelijkheden	Aanleg bos recreatiegebieden en MTB-routes Willemspolder en	Meegenomen in H13

Thema	Kans	Door:	Hoe mee omgegaan in dit plan-MER
		Uitwaaijer, gebieden Staatsbosbeheer en recreatiegebieden algemeen	
Recreatie	Vergroting recreatieve mogelijkheden	Ontwikkeling Maasboulevard – De Elementen	Niet meegenomen, geen raakvlak met scope
Recreatie	Vergroting recreatieve mogelijkheden	Rond Spuisluis	Niet meegenomen, nu niet relevant voor selectie voorkeursalternatief, onderwerp van uitwerking in planuitwerkingsfase
Duurzaamheid, Realisatie	Realisatie laadpunten Werk met werk	Windturbines langs Hartelkanaal	Meegenomen in H13
Duurzaamheid, Realisatie	Werk met werk	Realisatie Delta Rhine Corridor	Niet meegenomen, te prematuur
Duurzaamheid	Vergroting mogelijkheden inzet elektrisch materieel (bv voor onderhoud)	Aanleg aansluitpunten elektrische machines, bv bij gemalen	Meegenomen in H13
Duurzaamheid	Vergroting mogelijkheden duurzaamheid	Optimalisatie ontwerp	Niet meegenomen, onderwerp van planuitwerkingsfase
Beheer en onderhoud	Opvullen kuilen bomen	Opvullen met vrijkomende grond	Meegenomen in H13

## 1.8 Reacties en adviezen op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD)

De eerste fase van het plan-MER is het opstellen van een notitie over de inhoud van het plan-MER, de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). De NRD beschrijft wat er in het milieueffectrapport onderzocht gaat worden en tot in welk detail. De te beschouwen alternatieven zijn ook beschreven in de Notitie kansrijke alternatieven (NKA). Deze notitie beschrijft de tweede ontwerpstep van de Verkenningsfase in het dijkversterkingsproject: het komen tot kansrijke alternatieven. Deze notitie volgt de notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen (NBO) op – de eerste ontwerpstep.

De NRD en de NKA hebben beide vanaf 23 november 2023 t/m 3 januari 2024 zes weken ter inzage gelegen. In deze periode heeft eenieder kunnen reageren op de onderzoeksmethodiek voor het plan-MER. Er is tijdens de terinzagelegging een informatieavond georganiseerd, waarin geïnteresseerden zich konden laten informeren, vragen konden stellen en een reactie konden geven. Daarnaast zijn, op basis van de NRD en NKA, betrokken bestuursorganen en adviseurs in het kader van het ruimtelijk besluit geraadpleegd over de inhoud van het milieueffectrapport.

Er is één reactie ontvangen op de NRD/NKA van een bedrijf dat aandacht vraagt voor de kruising van de dijkversterking met ondergrondse infrastructuur met gevaarlijke inhoud. In dit plan-MER worden de aandachtspunten vanuit en de (eventuele) effecten van de dijkversterking op de ondergrondse infrastructuur beschreven (Hoofdstuk 8 Bebouwing, bedrijven en infrastructuur). Dit op het detailniveau passend bij deze fase van plan- en besluitvorming, gericht op het inzichtelijk maken van de (belangrijkste) effecten en het mogelijk maken van een afweging tussen de alternatieven. Ondergrondse infrastructuur is ook een aspect dat in het vervolg van de plan- en besluitvorming verder uitgewerkt en gedetailleerder onderzocht zal worden.

Er is informeel overleg gevoerd tijdens de terinzagelegging van de NRD met direct betrokken partijen: Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), Provincie Zuid-Holland/ Milieudienst Rijnmond (DCMR), gemeente Nissewaard, Rijkswaterstaat, Staatsbosbeheer, Landschapsbeheer e.d. Aandachtspunten hieruit zijn betrokken in dit plan-MER.

### Advies Commissie mer

De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer) is gevraagd advies uit te brengen over reikwijdte en detailniveau. De Commissie mer is een onafhankelijke organisatie die onder andere milieueffectrapportages toetst op juistheid en volledigheid en uiteindelijk ook het plan-MER gaat toetsen.

De Commissie mer heeft op 26 februari 2024 advies uitgebracht. Hieronder is beschreven wat de belangrijkste punten uit het advies zijn en hoe daarmee in het plan-MER is omgegaan. Het volledige advies is te raadplegen via de website van de Commissie mer (<https://www.commissiemer.nl>).

### Toelichting op de veiligheidsdoelstelling

- De Commissie mer geeft adviezen voor een nadere onderbouwing en een goede toelichting van de veiligheidsopgave.  
*Reactie:* Dit is al gedaan in de NRD en NKA, overgenomen in dit plan-MER en waar relevant verduidelijkt in dit plan-MER. De scope is en blijft die zoals beschreven in de NRD/NKA: het is de scope zoals bepaald in het Hoogwaterbeschermingsprogramma. Dit geldt ook voor de “natte plekken”: de scope blijft die uit het HWBP. Alternatieven zijn niet meer specifiek in dit plan-MER aan de veiligheidsopgave getoetst. In de voorselectie van alternatieven is hier al naar gekeken: alle in dit plan-MER onderzochte kansrijke alternatieven voldoen aan de veiligheidsopgave.

### Beleidskader en vervolgprocedure

- De Commissie vraagt aandacht voor het beleidskader en vraagt om te beschrijven hoe de vervolgbesluitvorming eruitziet.  
*Reactie:* Per thema is het relevant beleidskader beschreven. De vervolgbesluitvorming is in paragraaf 1.6 beschreven)

### Alternatieven en varianten

- De Commissie mer vraagt af wat de meerwaarde is van Hartelkanaal variant kruidenrijk grasland, als dit maar op enkele plaatsen wordt gerealiseerd. De Commissie mer vraagt om te verkennen of deze variant langs het hele Hartelkanaal kan worden toegepast.  
*Reactie:* De vraag wordt herkend. Verkenning over het gehele traject valt echter buiten de scope van dit project. In dit plan-MER worden de mogelijke meerwaarde en de aandachtspunten van kruidenrijk grasland benoemd.
- De Commissie mer vraagt of het mogelijk is Spui alternatief Constructie te optimaliseren zoals een reëler beeld van dit alternatief wordt onderzocht.  
*Reactie:* In de NRD is al beschreven dat het alternatief Constructie over het gehele dijkvak niet realistisch geacht wordt, maar dat het op maatwerklocaties een oplossing kan zijn als andere alternatieven niet mogelijk blijken. Daarom zijn de effecten van een alternatief Constructie onderzocht in dit plan-MER. Het is nu nog te vroeg om het alternatief al te concretiseren op maatwerklocaties en als zodanig te onderzoeken in dit plan-MER. Dat gebeurt in het vervolg van de plan- en besluitvorming. Wel is in dit plan-MER bekeken of een beoordeling van een alternatief niet te veel door de maatwerklocaties is bepaald en of een andere oplossing voor de maatwerklocaties tot andere beoordelingen zou leiden.
- De Commissie mer adviseert om naast de “worst-case” alternatieven ook al geoptimaliseerde alternatieven te onderzoeken.  
*Reactie:* Het is nu nog te vroeg om alternatieven al te optimaliseren. In het plan-MER worden op basis van de beschrijving van de effecten aanbevelingen gedaan voor mogelijke optimalisaties. Deze worden verder uitgewerkt in het vervolg van de plan- en besluitvorming.

### *Positieve en negatieve effecten/ beoordelingskader/ onderzoeksaanpak*

- De Commissie mer vraagt om in het plan-MER niet alleen naar negatieve effecten te kijken, maar ook naar positieve effecten.  
*Reactie:* Dat is in dit plan-MER gedaan, bijvoorbeeld in hoofdstuk 12 Gebiedskwaliteiten (o.a. meekoppelkansen).
- De Commissie mer geeft voor aantal thema's adviezen over de onderzoeksaanpak: Bodem en water, Natuur, Ruimtelijk kwaliteit en landschap, Duurzaamheid en circulariteit, Woon en leefomgeving (verkeer, geluid, luchtkwaliteit en trillingen).  
*Reactie:* De aangegeven thema's zijn al onderdeel van het beoordelingskader (zie hoofdstuk 4 t/m 18). De Commissie mer vraagt in haar advies om een detailniveau dat op onderdelen te ver gaat voor deze fase- en besluitvorming. Het gevraagde detailniveau zit al op project-mer-niveau in plaats van plan-mer-niveau. Dit plan-MER heeft een verkennende agenderende functie. De effecten zijn zodanig onderzocht dat er inzicht is in de (belangrijkste) aandachtspunten (negatieve milieu- en omgevingseffecten), kansen voor positieve effecten en dat een afweging gemaakt kan worden tussen de alternatieven. Waar detailniveau en kwantitatief modelmatig onderzoek daarvoor nodig is, is dat gedaan. Voor veel thema's volstaat voor deze fase van plan- en besluitvorming een globaal verkennende beschrijvende onderzoeksaanpak.

## 1.9 Overige wijzigingen in onderzoeksaanpak ten opzichte van de NRD

Voortschrijdend inzicht heeft geleid tot aantal aanpassingen van de onderzoeksmethodiek zoals beschreven in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD).

### *Samenvoegen varianten*

In de NRD zijn voor Hartelkanaal twee varianten benoemd op het alternatief "Erosiebestendig maken van de kruin en het talud door zachte bekleding": Kruidenrijk grasland en Aanleg van drainage.

Beide zijn echter eigenlijk geen varianten. Kruidenrijk grasland is een meekoppelkans. De aanleg van drainage is geen afweging, maar een noodzaak op de natte plakken langs het Hartelkanaal. In het alternatief worden daarom ook de effecten van drainage beschreven.

Langs Spui is in de NRD op het alternatief Berm binnenwaarts een variant met verlegging teensloot beschreven. Voor de verlegging teensloot geldt hetzelfde als voor drainage langs Hartelkanaal: het is geen afweging, maar een noodzaak op die plekken waar de teensloot nog niet verlegd was. In het alternatief worden daarom ook de effecten van verlegging teensloot beschreven.

### *Effecten in de aanlegfase op verkeer en recreatie naar Hoofdstuk Hinder aanleg*

In de NRD is bij de thema's verkeer en recreatie onderscheid gemaakt in de effecten tijdens de aanlegfase en die na aanleg. Bij het beschrijven van de effecten is gebleken dat het leesbaarder is de effecten tijdens de aanleg te beschrijven in het hoofdstuk dat over hinder tijdens de aanleg gaat.

### *Voor enkele aspecten kwalitatief beschrijvend onderzoek voldoende*

In de NRD is in tabel 3.2 per thema (hoofdittem) en aspect (subitem) beschreven op welke wijze het effectenonderzoek wordt verricht: kwalitatief beschrijvend op basis van een deskundigenoordeel en/of kwantitatief aan de hand van berekeningen, tellingen e.d.

Voor een aantal thema's en aspecten is tijdens het schrijven gebleken dat een kwalitatief beschrijvende aanpak volstaat voor het doel van dit plan-MER: in beeld brengen belangrijke omgevingseffecten en het mogelijk maken van een selectie van het voorkeursalternatief.

Het betreft geen wezenlijke aanpassingen in de onderzoeksmethodiek. De kansrijke alternatieven blijven hetzelfde en hetzelfde geldt voor de onderzochte thema's en aspecten.

## 2. Voornemen en alternatieven

### 2.1 Inleiding

In dit plan-MER staat centraal welke effecten de dijkversterking 20-3 heeft op de fysieke leefomgeving. Het is hierbij verplicht om te kijken naar mogelijke oplossingen om deze dijkversterking te realiseren. In het plan-MER kijken we daarom naar de zogenaamde 'redelijkerwijs te beschouwen alternatieven'. Met redelijkerwijs wordt bedoeld reële alternatieven, die voldoen aan de doelen, maar ook haalbaar en uitvoerbaar zijn. Alternatieven die dus niet beschouwd hoeven te worden, zijn:

- alternatieven die veel meer en onhaalbare kosten met zich meebrengen dan het voornemen;
- alternatieven die niet voldoen aan de doelstelling;
- alternatieven die op voorhand vanwege strijdigheid met normen uit wet- en regelgeving onuitvoerbaar zijn.

### 2.2 Locatie: kenmerken van de dijktracés

Normtraject 20-3 heeft een lengte van 21,91 km en start tussen Zwartewaal en Heenvliet langs het Hartelkanaal en loopt via de Oude Maas en het Spui tot de monding van de Bernisse. De wettelijke norm voor traject 20-3 is een signaleringswaarde van 1/30.000 per jaar en een ondergrens van 1/10.000 per jaar (maximaal toelaatbare overstromingskans). Normtraject 20-3 is onderdeel van vroegere dijkkring 20 'Voorne-Putten' en beschermt o.a. de Gemeente Nissewaard, waar o.a. Spijkenisse, Geervliet en Hekelingen zijn gelegen. De dijk loopt van hm39.5 (Hartelkanaal) tot hm17.6 (Spui). Het traject grenst aan drie verschillende waterlichamen: Hartelkanaal, Oude Maas en Spui, zie figuur 1.1 voor de tracédelen.

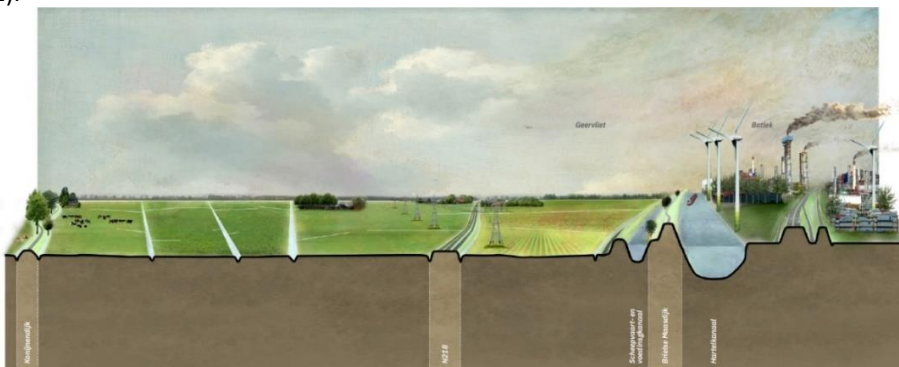
Normtraject 20-3 ligt volledig binnen het beheersgebied van het waterschap Hollandse Delta (WSHD) en volledig binnen de provincie Zuid-Holland. Het grootste deel van het normtraject valt binnen de gemeente Nissewaard, een klein deel binnen de gemeente Voorne aan zee en gemeente Rotterdam. Het plangebied van de nu voorliggende dijkversterking ligt geheel binnen de gemeente Nissewaard.

Rijkswaterstaat (RWS) is beheerder van de waterlichamen en aangrenzende kunstwerk Spijkenissebrug.

Het landschap verandert gezien vanuit het noordwesten van een lege waterkering voornamelijk gebruikt door schapen, in een sterk verstedelijkt gebied ten westen van de Oude Maas en buigt daarna terug naar het westen langs het Spui met een voornamelijk agrarisch karakter. Deze 3 verschillende landschappen vragen een specifieke aanpak.

#### De dijk langs het Hartelkanaal

Het deelgebied langs Hartelkanaal wordt gekarakteriseerd door de aanwezigheid van een schaaldijk<sup>3</sup> met aan de binnenzijde het Voedingskanaal. De dijk bestaat uit een kern van zand tussen perskades op een kleilaag (figuur 2.1).

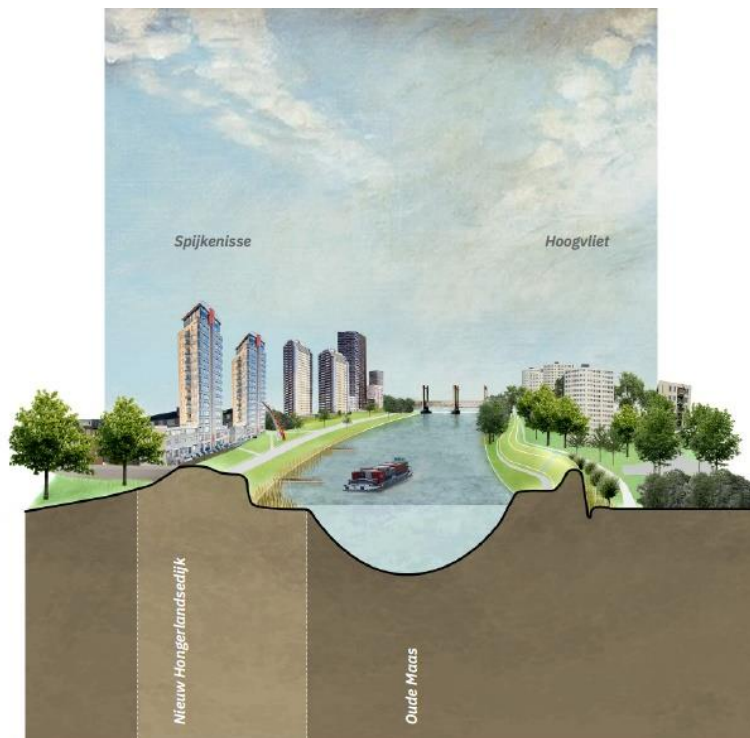


Figuur 2.1 Kenmerken van de dijk langs het Hartelkanaal (bron: Feddes Olthof Landschapsarchitecten).

<sup>3</sup> Een schaaldijk is een winterdijk, die in tegenstelling tot een normale winterdijk direct aan het zomerbed ligt. De rivier heeft aan deze zijde van de rivier dus geen uiterwaard.

### De dijk langs de Oude Maas

De dijk langs de Oude Maas varieert en wordt gekenmerkt door de relatieve korte afstand tot het dorp Spijkenisse (veel economische activiteit), stukken met een relatief lang voorland en een brede kruin met soms medegebruik. Op enkele plekken is een traditioneel dijkprofiel aanwezig (figuur 2.2).



Figuur 2.2 Kenmerken van de dijk langs de Oude Maas (bron: Feddes Olthof Landschapsarchitecten).

### De dijk langs het Spui

De dijk langs het Spui is recent gedeeltelijk versterkt. Hierbij zijn relatief korte stukken versterkt. De dijk wordt gekenmerkt door een relatief smalle kruin en steile taluds. Aan de binnenzijde is de dijk enkele jaren geleden deels versterkt. Aan de binnenzijde bevindt zich over het algemeen een relatief diepe en smalle teensloot met steile taluds (figuur 2.3).



Figuur 2.3 Kenmerken van de dijk langs het Spui (bron: Feddes Olthof Landschapsarchitecten).

## 2.3 Doelstelling en opgaven

### Doelstelling project

Het doel van dit project is het versterken van de dijken langs het Hartelkanaal, de Oude Maas en het Spui, zodat deze aan de waterveiligheidsnorm<sup>4</sup> voldoen en er een waterveilige situatie is.

### Waterveiligheidsopgave/faalmechanismen langs Hartelkanaal, Oude Maas en Spui

De nu voorliggende dijkversterking richt zich op normtraject 20-3. Dit dijktraject is onderverdeeld in verschillende deelgebieden: Hartelkanaal, Oude Maas en Spui. Per dijkvak is beoordeeld of en zo ja op welk faalmechanisme (het mechanisme waardoor een dijk kan bezwijken) het betreffende dijkvak is afgekeurd. De beoordeling van de faalmechanismen is te vinden in de scope optimalisatie (WSP, Fugro 6.0, 2023) en in de “oplegnotitie resultaat optimalisatie” (waterschap Hollandse Delta, 2023).

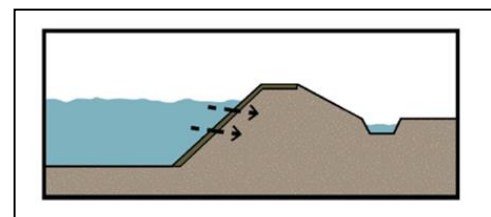
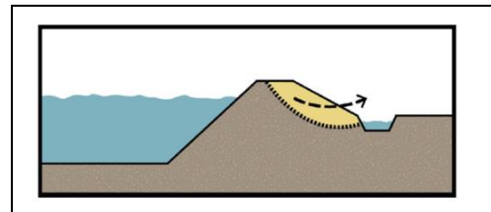
Tabel 2.1 geeft de faalmechanismen waarop delen van het dijktraject zijn afgekeurd en de lengtes die het betreft, de technische scope van de dijkversterking.

Langs delen van het Hartelkanaal is er een versterkingsopgave vanwege grasafschuiving buitentalud (**GABU**). Langs delen van Oude Maas en Spui is er een versterkingsopgave vanwege stabiliteit binnenwaarts (**STBI**). De afkortingen van de faalmechanismen zijn onder tabel 2.1 uitgelegd.

Tabel 2.1 Overzicht van de scope van de dijkversterking per deelgebied en per faalmechanisme binnen de verkenning 20-3.

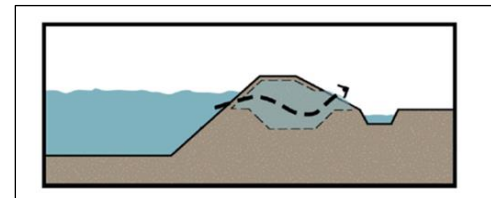
Deelgebied	Afgekeurd op faalmechanisme(n) - lengte (m)	
	STBI	GABU
<b>Hartelkanaal</b> (hm 32.6-hm 39.6)		470 m
<b>Oude Maas</b> (hm 25.7-32.6)	410 m	
<b>Spui</b> (hm 17.5-25.7)	4.655 m	

- Stabiliteit binnenwaarts (**STBI**). Bij STBI bestaat er een ontoelaatbaar risico dat door instabiliteit van het binnentalud grond afschuift. Dit ontstaat vaak door een hoge (grond)waterstand in de dijk in combinatie met een steil talud.
- Afschuiven van grasbekleding op het buitentalud (**GABU**). De kleilaag op de dijk is op deze locaties te dun. Door golven tegen het buitentalud en door hoge waterdruk in de dijk zelf kan hierdoor de kleibekleding falen en kan erosie van de dijk kan optreden.



Twee andere, veel voorkomende faalmechanismen zijn niet relevant voor dijkversterking 20-3:

- Piping (STPH) treedt in normtraject 20-3 niet op door de geringe doorlatendheid van de aanwezige getijdezandafzettingen (WSHD, 2023).



<sup>4</sup> Normtraject 20-3 heeft een signaleringswaarde van 1/30.000 per jaar en een ondergrensnorm van 1/10.000 per jaar. In de verkenningsfase worden de ontwerpberekeningen gebaseerd op de ondergrensnorm voor zichtjaar 2080. De scope voor de verkenningsfase is dan ook gebaseerd op de ondergrensnorm voor zichtjaar 2080.



- ‘Hoogte’ (**HT**) en ‘erosie van de (gras)bekleding op de kruin en het binnentalud’ (**GEKB**). Bij een te lage kruin kan door golfoverslag de bekleding op de kruin en het binnentalud eroderen, waardoor de dijk de functie verliest. Een klein deel van norm traject 20-3 is op hoogte afgekeurd. Het betreft het meest westelijk deel van de dijk langs het Hartelkanaal tussen hm37,85 en hm39,6. Het is logischer deze hoogteopgave te betrekken bij de hoogteopgave binnen het aanliggend versterkingsproject normtraject 20-2. De hoogteopgave maakt daarom geen deel uit van de dijkversterking van normtraject 20-3. Dit is door het waterschap samen met het HWBP bepaald. Let op: de GABU-opgave (zie hierboven) maakt wel onderdeel uit van de scope van de dijkversterking van normtraject 20-3. De afweging voor de dijkversterking nu vanwege het faalmechanisme GABU heeft geen wezenlijke consequenties voor de oplossing voor de hoogteopgave later. De dijkversterking nu is relatief eenvoudig en laat alle opties voor oplossing van de hoogteopgave later open.

De scope van het plan-MER bevat de ruimtelijke afbakening van de waterveiligheidsopgave, zoals hierboven beschreven, samen met de inpassing in het landschap en eventuele gebiedsopgave. In het vervolg van dit plan-MER wordt de term scope gebruikt voor de waterveiligheidsopgave + landschappelijke/ruimtelijke inpassing.

#### Natte plekken

Aan de binnenzijde van de dijk langs het Hartelkanaal is soms sprake van ‘natte plekken’. Natte plekken worden veroorzaakt door uittredend water uit de dijk, doordat infiltrerend water zich ophoopt in de dijk en een weg naar buiten zoekt. Op de plaatsen waar dit zich voordoet wordt drainage voorgesteld. In het kader van dijkversterking normtraject 20-3 wordt dit alleen gedaan op de locaties in de scope van de HWBP waterveiligheidsopgave. Er is geen vrijheid om zelf de scope te verruimen om ook op andere locaties drainage aan te leggen, daarvoor moet de betreffende dijkvakken eerst afgekeurd worden.

#### Andere opgaven en ambities

Binnen de subsidiekaders die de veiligheidsopgave biedt, wordt gekeken of dijkversterking bij kan dragen aan andere opgaven en ambities van het waterschap en andere gebiedspartners. Voorbeelden hiervan zijn:

- duurzaamheid: bijvoorbeeld werk met werk maken met andere werkzaamheden op en rond de dijk;
- biodiversiteit: bijvoorbeeld het gebruik van bloem- of kruidenrijk grasland;
- circulariteit: bijvoorbeeld het beperken van het gebruik van primaire grondstoffen en het benutten van kansen voor hergebruik van materialen.

## 2.4 Kansrijke alternatieven

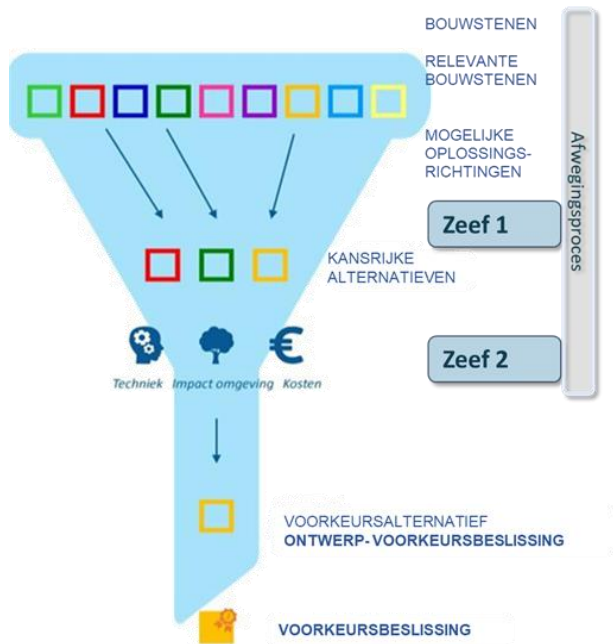
### Van bouwstenen naar kansrijke alternatieven

Kansrijke alternatieven zijn oplossingen samengesteld uit verschillende combinaties van bouwstenen die de dijkversterking volgens de veiligheidsopgave, maar tot verschillende milieu- en omgevingseffecten leiden. Om een compleet beeld te krijgen van mogelijke milieu- en omgevingseffecten is in dit plan-MER een aantal van elkaar onderscheidende kansrijke alternatieven onderzocht. Er zijn kansrijke alternatieven per deelgebied geformuleerd. Dit omdat de deelgebieden verschillen in opgave en verschillende kenmerken hebben.

De selectie van de kansrijke alternatieven, die in het plan-MER onderzocht zijn, is het resultaat van een ontwerp- en afwegingsproces, waarin stapsgewijs mogelijke oplossingen zijn onderzocht en getrechterd tot kansrijke alternatieven. Dit afwegingsproces is beschreven in de Notitie Kansrijke Alternatieven (Antea Group, 2023), bijgevoegd bij de publicatie van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD).

In de verkenningsfase is in twee stappen (“zogenaamde zeven”) per deelgebied toegewerkt naar een voorkeursalternatief (VKA) (figuur 2.4):

1. van bouwstenen via mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven (zeef 1);
2. van kansrijke alternatieven naar het voorkeursalternatief (VKA) (zeef 2).



Figuur 2.4 Afwegingsproces Verkenningfase: een trechteringsproces van bouwstenen tot Voorkeursalternatief.

Er is allereerst gezocht naar mogelijke bouwstenen, technisch mogelijke manieren, om de veiligheidsopgave op te lossen. Eén van de conclusies is dat de meeste bouwstenen individueel de opgave niet kunnen oplossen, maar dat in veel gevallen een combinatie van bouwstenen nodig is. Een verzameling bouwstenen wordt een oplossingsrichting genoemd.

Alle mogelijke oplossingsrichtingen zijn voorgelegd aan de omgeving waarbij is gevraagd of er nog oplossingen ontbraken. Er zijn wel aandachtspunten uit de omgeving gekomen (zie hoofdstuk 1), maar geen nieuwe oplossingsrichtingen aangedragen.

De oplossingsrichtingen zijn vervolgens globaal onderzocht op doelbereik (wordt de opgave opgelost) en milieu- en omgevingseffecten. Op basis van deze analyse is een selectie gemaakt van oplossingsrichtingen, die zijn gecombineerd tot de kansrijke alternatieven (tabel 2.2). Voor een nadere onderbouwing van de selectie en een nadere beschrijving van de kansrijke alternatieven wordt verwezen naar de Notitie Kansrijke Alternatieven.

Tabel 2.2 Overzicht kansrijke alternatieven (deze zijn verder in deze paragraaf nader toegelicht).

Deelgebied	Kansrijke alternatieven			
	Bekleding	Binnenwaarts	Buitenwaarts	Constructie
Hartelkanaal	✓			
Oude Maas Noord		✓	✓	✓
Oude Maas Zuid		✓✓*		✓✓**
Spui		✓	✓	✓
Dijkversterkingsmaatregel geeft invulling aan waterveiligheidsopgave:	GABU	STBI	STBI	STBI

\*Twee alternatieven binnenwaarts: berm en verflauwing binnentalud

\*\*Twee variaties voor het alternatief Constructie: verticaal en innovatief

### Niet kansrijke oplossingsrichtingen

Voor het Hartelkanaal is de oplossingsrichtingen met een harde bekleding als niet kansrijk gezien. Een harde bekleding heeft geen wezenlijke voordelen ten opzichte van een zachte bekleding, maar er zijn wel (meer) negatieve effecten, o.a. ten aanzien van 'landschappelijke inpassing' en 'circulariteit'; en in mindere mate, op de aspecten recreatie, draagvlak en maakbaarheid. Bovendien is een harde bekleding veel duurder dan een zachte bekleding.

Voor **Oude Maas Noord** zijn twee oplossingsrichtingen “Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot” en “Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot” niet meegenomen in het ontwerpproces omdat deze minder effectief zijn in het oplossen van de veiligheidsopgave dan “Berm binnenwaarts én verlegging teensloot”.

Voor deelgebied **Oude Maas Zuid** is gekozen om twee kansrijke oplossingen samen te voegen tot één kansrijk alternatief Binnenwaarts.

De oplossingsrichting “buitenwaartse versterking heeft geen ruimtebeslag binnenwaarts. Hiermee is dit alternatief onderscheidend ten opzichte van de binnenwaartse versterking met berm en is relatief kosteneffectief. Echter zijn voor deze oplossingsrichting (sterk) negatieve effecten en aandachtspunten geïdentificeerd op sub-items ‘landschappelijke inpassing’, ‘natuur’ (Natura 2000-gebied Oude Maas (ter hoogte van het Berengat) en ‘maakbaarheid’. De negatieve beoordeling op ‘maakbaarheid’ komt door het risico op zettingsvloeiing (falen door verweking van zandlagen). Dit treedt op als losgepakte zandlagen door trillingen verweken. Losgepakte zandlagen komen in dit gebied veel voor en bij werkzaamheden buitenwaarts lopen we het risico op verweking van die zandlagen. Dat kan leiden tot hele forse afschuivingen. Om deze redenen komt deze oplossingsrichting niet in aanmerking als kansrijk alternatief.

Voor **Spui** zijn binnenwaartse oplossingsrichtingen samengevoegd tot één kansrijk alternatief: Binnenwaartse berm met waar nodig teenslootverlegging.

#### Hartelkanaal: kansrijk alternatief

Voor het deelgebied Hartelkanaal is er voor de waterveiligheidsopgave “afschuiven van grasbekleding op het buitentalud (GABU)” één kansrijk alternatief geselecteerd:

- “Erosiebestendig maken van de kruin en het buitentalud door een zachte bekleding en waar nodig in combinatie met drainage”.

Dit kansrijke alternatief houdt in: het versterken van de huidige bekleding door het aanbrengen van een voldoende dikke kleilaag (en vervanging waar nodig van de huidige deklaag) met daarop een graszode. Dit voorkomt schade door golven of overslag. Ook wordt drainage aangebracht op locaties waar de waterspanning in de dijk kern zo hoog oploopt dat er lekken in de bekleding ontstaan (natte plekken op het talud).

In tabel 2.3 is een korte beschrijving en een principetekening van het kansrijke alternatief opgenomen.

Tabel 2.3 Kansrijk alternatief Hartelkanaal: alternatief Bekleding.

“Erosiebestendig maken van de kruin en het talud door een zachte bekleding en waar nodig drainage”	
<p>Het versterken van de huidige buitenwaartse bekleding door het aanbrengen van een voldoende dikke kleilaag met daarop een graszode voorkomt schade door golven of overslag en vervangt de huidige dunne deklaag waar nodig. Een drainageconstructie verlaagt de grondwaterstand of de stijghoogte in of nabij de dijk. Dit verlaagt de druk op de bekleding en verbetert de stabiliteit en/of de bereikbaarheid van de dijk. Binnen oplossing drainageconstructie zijn er verschillende uitvoeringen, mogelijk afhankelijk van de benodigde verlaging van de grondwaterstand. Het kan hier gaan om horizontale of verticale drainage in de vorm van drains of grindkoffers en daarnaast is er een mogelijkheid om deze uit te breiden met sensoren en een pompsysteem (actieve bemaling). Door deze bouwstenen te combineren wordt de te dunne kleibekleding van de dijk vervangen en wordt met het drainagesysteem het grondwater in de dijk verlaagt om afdrukken van de bekleding door waterdruk vanuit de dijk te voorkomen.</p>	 <p><i>Principetekening van ‘Erosie bestendig maken kruin en talud zachte bekleding’ in combinatie met drainage</i></p>

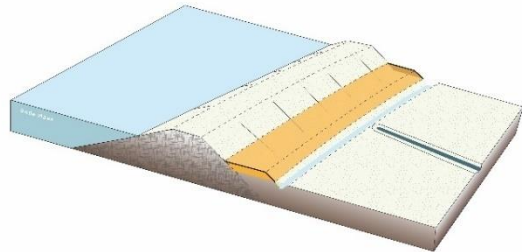
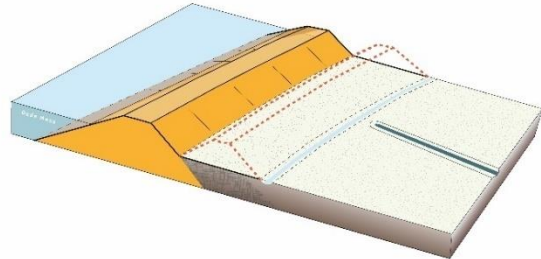
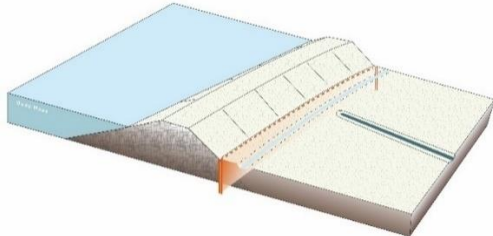
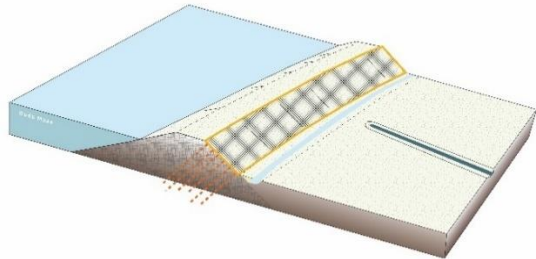
#### Oude Maas Noord: kansrijke alternatieven

Voor het deelgebied Oude Maas Noord zijn voor de waterveiligheidsopgave “stabiliteit binnenwaarts (STBI)” drie kansrijke alternatieven geselecteerd:

- “Aanbrengen van een berm binnenwaarts in combinatie met het verleggen van de teensloot”;
- “Dijkversterking buitenwaarts”;
- “Constructie”: “Verticaal” (bijvoorbeeld een damwand) of “Innovatief” (bijvoorbeeld vernageling).

In tabel 2.4 is een korte beschrijving en een principetekening van de drie kansrijke alternatieven opgenomen

*Tabel 2.4 Kansrijke alternatieven Oude Maas Noord: alternatieven Binnenwaarts, Buitenwaarts en Constructie.*

<b>Kansrijk alternatief: Berm binnenwaarts en verlegging teensloot</b>	
<p>De stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk kan verbeterd worden door een binnenberm aan te leggen. Hierdoor ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen.</p> <p>Dit wordt vaak gecombineerd met het verleggen van een sloot aan de binnenzijde van de dijk. Een teensloot vangt kwelwater op en voert dit af, maar kan achter de dijk zorgen voor instabiliteit. Door de sloot verder richting het achterland te plaatsen, kan dit probleem worden opgelost.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Principetekening van 'Berm binnenwaarts' en verlegging teensloot</i></p>
<b>Kansrijk alternatief: Dijkversterking buitenwaarts</b>	
<p>Het doel van buitenwaarts versterken van de dijk is het voorkomen van het binnenwaarts afschuiven van de dijk. De kruinlijn van de huidige dijk wordt naar buiten toe verplaatst zodat een langere binnenberm gerealiseerd kan worden zonder dat de teensloot verplaatst hoeft te worden.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Principe tekening van 'Dijkversterking buitenwaarts'</i></p>
<b>Kansrijk alternatief: Constructie; verticaal (bv. diepwand) of innovatief (bv. vernageling)</b>	
<p>Deze methode is gericht op het verhogen van de stabiliteit van de dijk door het plaatsen van een constructie aan de binnenzijde van de dijk. Hierdoor wordt de stabiliteit van de dijk verhoogd. Deze methode is niet zichtbaar vanaf het maaiveld en heeft geen effect op het landschap. Er zijn verschillende soorten constructies mogelijk, deze worden verder uitgewerkt in een vervolgfase.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Principe tekening van 'Verticale constructie (diepwand)'</i></p>
<p>Innovatieve oplossingen bieden voordelen zoals bijvoorbeeld efficiëntie, duurzaamheid of verbeterde kwaliteit en ontwerp van de dijk. Om het stabiliteitsprobleem op te lossen kan gebruik worden gemaakt van de vernagelingstechniek, om met behulp van nagels grond en/of grondconstructies te versterken en zo de stabiliteit van de dijk te verhogen. Door implementatie van deze ankers of nagels in de dijk worden trek- en schuifspanningen opgenomen.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Principe tekening van 'Vernagelingstechniek'</i></p>

### **Berm binnenwaarts**

Bij het kansrijke alternatief Berm binnenwaarts wordt een aardelichaam aan de binnendijkse zijde tegen de dijk aangelegd. Dit heeft als doel de stabiliteit binnenwaarts van het dijklichaam te vergroten. Door de berm ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen. De lengte van de berm is onder andere afhankelijk van de grootte van het stabiliteitstekort en de opbouw van de ondergrond. De helling (of afschot) van de berm zal ongeveer 1:20 bedragen. Deze helling zorgt dat het hemelwater voldoende kan afstromen richting de teensloot. Het is mogelijk dat de voor de vereiste stabiliteit benodigde lengte van de berm de bestaande teensloot moet worden verlegd en dat dus ook de perceelsgrens richting het achterland verschuift. Een teensloot is noodzakelijk om kwel- en afstromend regenwater op te vangen en af te voeren.

### Buitenwaarts

Het doel van het buitenwaarts versterken van de dijk is het voorkomen van het binnenwaarts afschuiven van de dijk. De kruinlijn van de huidige dijk wordt hierbij naar buiten toe verplaatst, zodat een langere binnenberm gerealiseerd kan worden zonder dat de teensloot verplaatst hoeft te worden.

### Constructie

Er zijn verschillende manieren om een dijk constructief (zonder aanvullend grondlichaam) te versterken. In deze verkenningsfase is voor het onderzoek uitgegaan van of een verticale constructie (damwand) of een innovatieve constructie (nagels of ankers in de dijk). Een constructie wordt ter plaatse van de overgang van het boventalud naar de binnenberm aangebracht en wordt onder maaiveld weggewerkt. De constructie doorsnijdt de glijcirkel, waardoor de stabiliteit van de dijk wordt verhoogd. De constructie heeft een lengte van ongeveer 20 meter en wordt, vanwege de funderingsmogelijkheden, tot de eerste zandlaag geplaatst. Met een innovatieve constructie worden nagels met een kern van staal of kunststof in de dijk geplaatst. De kern is omhuld met een schil van grout (cement en water) die zorgt voor een goede hechting tussen de nagels en de grond in de dijk. De nagels doorsnijden de glijcirkel, waardoor de stabiliteit van de dijk wordt verhoogd.

### Oude Maas Zuid: kansrijke alternatieven

Voor deelgebied Oude Maas Zuid zijn er voor de waterveiligheidsopgave “stabiliteit binnenwaarts (STBI)” drie kansrijke alternatieven geselecteerd:

- “Berm binnenwaarts”
- “Verflauwen binnentalud”.
- Constructie: “Verticaal” (bijvoorbeeld een damwand) of “Innovatief” (bijvoorbeeld vernageling)

In tabel 2.5 is een korte beschrijving en een principetekening van de twee kansrijke alternatieven opgenomen.

### Verflauwen binnentalud

Taludverflauwing leidt ertoe dat het talud van de dijk minder steil is. Dit heeft als doel de stabiliteit binnenwaarts van het dijklichaam te vergroten. Taludverflauwing heeft een kleinere bijdrage aan de stabiliteit dan een berm binnenwaarts. Alleen voor deelgebied Oude Maas Zuid draagt taludverflauwing voldoende bij aan de stabiliteit om aan de waterveiligheidsopgave te voldoen.

Voor een toelichting op “Berm binnenwaarts” en “Constructie”: zie de tekst bij Oude Maas Noord.

### Spui: kansrijke alternatieven

Voor deelgebied Spui zijn er voor de waterveiligheidsopgave “stabiliteit binnenwaarts (STBI)” drie kansrijke alternatieven geselecteerd:

- “Berm binnenwaarts en waar nodig verlegging teensloot”;
- “Dijkversterking buitenwaarts”;
- Constructie: “Verticaal” (bijvoorbeeld een damwand) of “Innovatief” (bijvoorbeeld vernageling).

In tabel 2.6 is een korte beschrijving en een principetekening van de twee kansrijke alternatieven opgenomen.

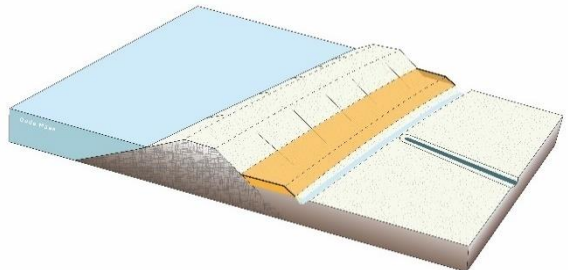
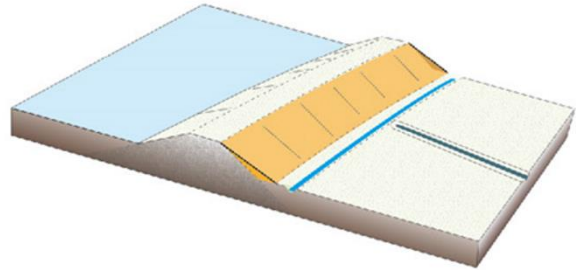
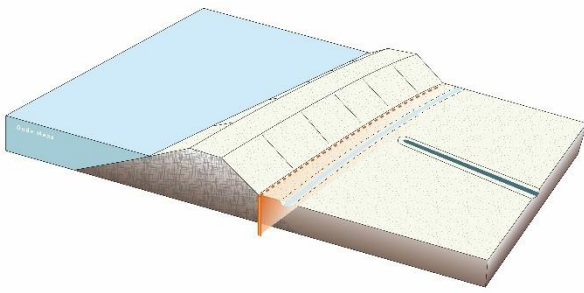
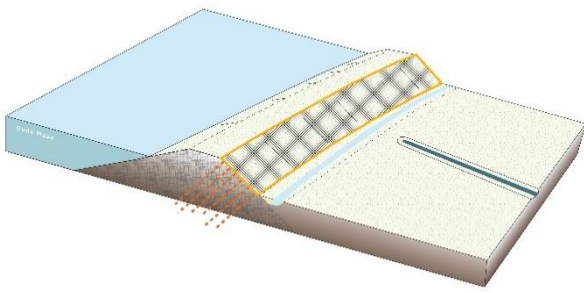
Voor een toelichting op “Berm binnenwaarts”, “Dijkversterking buitenwaarts” en “Constructie”: zie de tekst bij Oude Maas Noord.

### Constructie als maatwerkoplossing

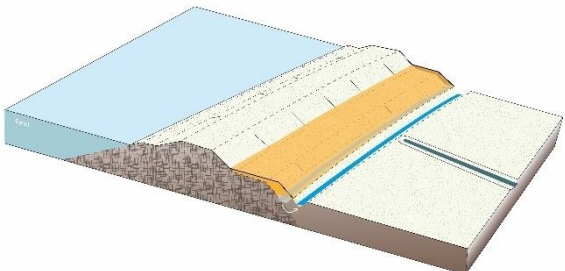
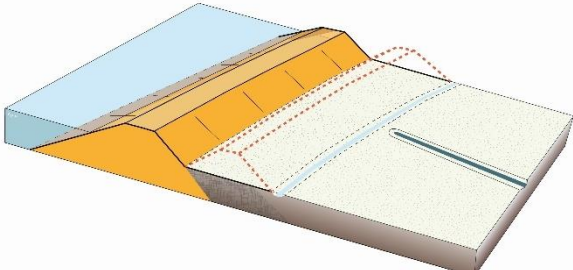
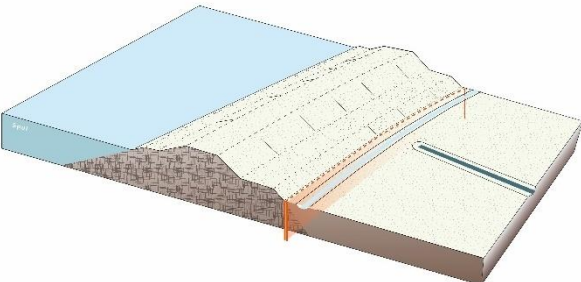
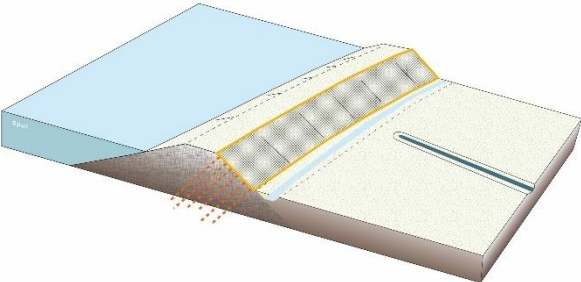
In het afwegingsproces, om te komen tot kansrijke alternatieven, is op een aantal dijkvakken het principe van de constructieve oplossing als mogelijke oplossing aangemerkt. Het is de verwachting dat deze oplossing, mede vanuit kosten oogpunt, eerder een maatwerkoplossing zal zijn dan een generieke kansrijke oplossing voor het gehele dijkvak. Om een volledig onderbouwd inzicht te krijgen in milieu- en omgevingseffecten, is vanuit de mer-systematiek, de oplossing wel als onderscheidend en volwaardig alternatief in het plan-MER meegenomen.

In het ontwerpproces zijn locaties als mogelijke maatwerklocaties aangeduid, vaak waar het om bebouwing gaat. Dit speelt vooral/alleen langs het Spui. Er is in dit plan-MER echter effectenonderzoek gedaan op het detail/abstractieniveau van deze fase van plan- en besluitvorming: de verkenning. Het effectenonderzoek is gericht op het in beeld brengen van de belangrijkste effecten en het mogelijk maken van een zorgvuldige selectie van een voorkeursalternatief. Daar waar lokaal belangrijke waarden/effecten spelen is dit benoemd in het plan-MER. Maar er heeft nog geen uitwerking op maatwerklocatieniveau plaatsgevonden. Dat gebeurt in de volgende fase van de plan- en besluitvorming: de plan-uitwerking.

Tabel 2.5 Kansrijke alternatieven Oude Maas Zuid: alternatieven Binnenwaarts (berm en verflauwing) en Constructie.

<b>Kansrijk alternatief: Berm binnenwaarts</b>	
<p>De stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk kan verbeterd worden door een binnenberm aan te leggen. Hierdoor ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Principetekening van 'Berm binnenwaarts'</i></p>
<b>Kansrijk alternatief: Verflauwen binnentalud</b>	
<p>De stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk kan verbeterd worden door het binnentalud te verflauwen met behulp van extra grond. Hierdoor ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Principetekening van 'Verflauwen binnentalud'</i></p>
<b>Kansrijk alternatief: Een constructie; verticaal (bv. diepwand) of innovatief (bv. vernageling)</b>	
<p>Deze methode is gericht op het verhogen van de stabiliteit van de dijk door het plaatsen van een constructie aan de binnenzijde van de dijk. Hierdoor wordt de stabiliteit van de dijk verhoogd. Deze methode is niet zichtbaar vanaf het maaiveld en heeft geen effect op het landschap. Er zijn verschillende soorten constructies mogelijk, deze worden verder uitgewerkt in een vervolfase.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Principetekening van 'Verticale constructie (diepwand)'</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Principetekening van 'Vernagelingstechniek'</i></p>
<p>Innovatieve oplossingen bieden voordelen zoals bijvoorbeeld efficiëntie, duurzaamheid of verbeterde kwaliteit en ontwerp van de dijk. Om het stabiliteitsprobleem op te lossen kan gebruik worden gemaakt van de vernagelingstechniek, om met behulp van nagels grond en/of grondconstructies te versterken en zo de stabiliteit van de dijk te verhogen. Door implementatie van deze ankers of nagels in de dijk worden trek- en schuifspanningen opgenomen.</p>	

Tabel 2.6 Kansrijke alternatieven Spui: alternatieven Binnenwaarts, Buitenwaarts en Constructie.

<b>Kansrijk alternatief: Berm binnenwaarts en waar verlegging van de teensloot</b>	
<p>De stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk kan verbeterd worden door een binnenberm aan te leggen. Hierdoor ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen.</p> <p>Dit wordt vaak gecombineerd met het verleggen van een sloot aan de binnenzijde van de dijk. De teensloot schuift op wanneer het ruimtelijkslag van de berm dit vraagt. Namelijk een teensloot vangt kwelwater op en voert dit af richting het watersysteem in de polder. Op deze wijze draagt de sloot positief bij aan de stabiliteit van de dijk. Door de berm + sloot verder richting het achterland te plaatsen kan de functionaliteit van het dijklichaam worden gegarandeerd.</p>	 <p>Principe tekening van 'Berm binnenwaarts én verlegging teensloot'</p>
<b>Kansrijk alternatief: Dijkversterking buitenwaarts</b>	
<p>Het doel van buitenwaarts versterken van de dijk is het voorkomen van het binnenwaarts afschuiven van de dijk. De kruinlijn van de huidige dijk wordt naar buiten toe verplaatst zodat een langere binnenberm gerealiseerd kan worden zonder dat de teensloot verplaatst hoeft te worden.</p>	 <p>Principe tekening van 'Dijkversterking buitenwaarts'</p>
<b>Kansrijk alternatief: Een constructie; verticaal (bv. diepwand) of innovatief (bv. vernageling)</b>	
<p>Deze methode is gericht op het verhogen van de stabiliteit van de dijk door het plaatsen van een constructie aan de binnenzijde van de dijk. Hierdoor wordt de stabiliteit van de dijk verhoogd. Deze methode is niet zichtbaar vanaf het maaiveld en heeft geen effect op het landschap. Er zijn verschillende soorten constructies mogelijk, deze worden verder uitgewerkt in een vervolgfase.</p>	 <p>Principe tekening van 'Verticale constructie (diepwand)'</p>
<p>Innovatieve oplossingen bieden voordelen zoals bijvoorbeeld efficiëntie, duurzaamheid of verbeterde kwaliteit en ontwerp van de dijk. Om het stabiliteitsprobleem op te lossen kan gebruik worden gemaakt van de vernagelingstechniek, om met behulp van nagels grond en/of grondconstructies te versterken en zo de stabiliteit van de dijk te verhogen. Door implementatie van deze ankers of nagels in de dijk worden trek- en schuifspanningen opgenomen.</p>	 <p>Principe tekening van 'Vernagelingstechniek'</p>

## 3. Onderzoeksmethodiek

### 3.1 Referentiesituatie

In het plan-MER zijn de effecten van de kansrijke alternatieven van de voorgenomen dijkversterking bepaald. Deze effectbepaling vindt voor de meeste aspecten plaats ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is de toekomstige situatie in het plangebied zonder de dijkversterking zelf. Dit om alleen de effecten van de dijkversterking te beschouwen en niet de effecten van overige ontwikkelingen in en rond het plangebied. De overige ontwikkelingen worden autonome ontwikkelingen genoemd. Mer-technisch zijn alleen autonome ontwikkelingen waarover al wel een besluit is genomen, maar die nog niet zijn gerealiseerd, relevant (zie verder paragraaf 3.2).

#### Referentiesituatie = huidige situatie + autonome ontwikkeling

- Referentiesituatie: toekomstige situatie in het plangebied zonder de voorgenomen dijkversterking.
- Huidige situatie: bestaande/feitelijke situatie in het plangebied.
- Autonome ontwikkelingen: andere (zekere) ontwikkelingen in het plangebied waarover al een besluit is genomen.

Als referentiejaar voor dit MER voor de dijkversterking is 2030 gekozen, het jaar waarin naar verwachting de dijkversterking gerealiseerd is. Voor effecten op Natura 2000-gebieden in de passende beoordeling geldt dat deze bepaald moeten worden ten opzichte van de huidige (2024) feitelijke planologisch legale situatie, zoals gesteld in de Omgevingswet en bevestigd in jurisprudentie. Voor een aantal thema's is er geen referentiesituatie, bijvoorbeeld voor kosten, planning e.d. Deze thema's worden dan ook niet beoordeeld ten opzichte van de referentiesituatie (zie themahoofdstukken voor verdere uitleg). In dit plan-MER wordt in de volgende hoofdstukken per thema ingegaan op de referentiesituatie. Ook is in het plan-MER ingegaan op eventuele kaders en randvoorwaarden vanuit vigerende wet- en regelgeving en beleid op de diverse overheidsniveaus (internationaal, nationaal, provinciaal, regionaal en lokaal).

### 3.2 Beoordelingskader

#### Wijze van effectbepaling

In tabel 3.1 zijn de relevante aspecten voor de besluitvorming weergegeven. De in deze tabel genoemde beoordelingscriteria zijn ook al gebruikt in een eerdere ontwerpstap (van bouwstenen naar kansrijke alternatieven) om uniformiteit te garanderen.

De criteria zijn allen "effectcriteria", die gaan over de effecten van de dijkversterking op de omgeving. Er zijn geen aparte "doelcriteria" (in welke mate invulling wordt gegeven aan doelen en ambities) gedefinieerd. De dijkversterking heeft één hoofddoelstelling: de veiligheidsopgave. En de kansrijke alternatieven geven hier allen invulling aan.

Per sub-item/beoordelingscriterium is aangegeven of het effect (alleen) in de aanlegfase optreedt of (ook) in de in dit gebruiksfase na aanleg. Ook is aangegeven of een effect tijdelijk is of permanent. Tot slot is aangegeven hoe de effecten van een sub-item/beoordelingscriterium zijn bepaald: kwantitatief door middel van (model)berekeningen, tellingen e.d., semi-kwantitatief (op basis van al bestaande cijfers en/of kengetallen) of kwalitatief (beschrijvend op basis van deskundigenoordeel).

De onderzoeksmethodiek en het detailniveau is afgestemd op het abstractie-/detailniveau van een plan-MER. Het is met name bedoeld voor een eerste inventarisatie van mogelijke effecten en het in beeld brengen van verschillen tussen alternatieven, zodat een voorstel voor een voorkeursalternatief gedaan kan worden. In latere fases van plan- en besluitvorming richting een projectbesluit/omgevingsvergunning worden meer gedetailleerde onderzoeken gedaan.



Tabel 3.1 Beoordelingskader plan-MER dijkversterking 20-3.

Hoofditem	Sub-item	Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoek kwalitatief of kwantitatief	Onderzoekmethode
1) Ruimtelijke kwaliteit <sup>5</sup>	1.Landschappelijke inpassing	Invulling gevend aan ontwerpprincipes Ruimtelijk kwaliteitskader (RKK)	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Toets aan Ruimtelijk kwaliteitskader (deskundigenoordeel)
		Effect op landschappelijke waarden	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Toets aan landschappelijke waarden (deskundigenoordeel)
	2.Natuur	Beschermde en niet beschermde flora en fauna	Aanlegfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Op basis van gegevens databank (NDFP) rode lijst soorten en veldbezoek (deskundigenoordeel)
		Beschermde gebieden (NNN)	Aanlegfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Op basis van Natuurtoets, toets aan NNN (deskundigenoordeel)
		Beschermde gebieden (Natura 2000)	Aanlegfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief en kwantitatief	Op basis van passende beoordeling + stikstofberekening (Aerius)
		Biodiversiteit	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van huidige biodiversiteit aan de hand van doelsoorten
		Kaderrichtlijn Water (KRW)	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van KRW beschrijvingen en normen
	3.Bodem	Bodemkwaliteit	Aanlegfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van bureau-/dossieronderzoek
		Bodemdaling/zetting	Aanlegfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van informatie bodemopbouw
		Ontpofbare oorlogsresten <sup>6</sup>	Aanlegfase (Permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van voorverkenning
	4.Cultuurhistorie en archeologie	Effect op cultuurhistorische en archeologische waarden	Aanlegfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van bureauonderzoek

<sup>5</sup> Vanwege de omvang van dit hoofditem is per subitem een hoofdstuk in dit plan-MER opgenomen.

<sup>6</sup> Voorheen Niet gesprongen explosieven (NGE) genoemd

Hoofdittem	Sub-item	Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoek kwalitatief of kwantitatief	Onderzoekmethode	
	5.Bebouwing en bedrijvigheid en infrastructuur	Effect op woningen, bedrijven, landbouw(grond), infrastructuur (o.a. kabels en leidingen)	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van inventarisatie	
	6.Recreatie	Effect op bestaande recreatieve functies	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van inventarisatie	
	7.Verkeer	Effect op verkeersafwikkeling en bereikbaarheid functies	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van wegtype en beschikbare informatie	
		Effect op verkeersveiligheid	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van wegtype en beschikbare informatie	
	8.Hinder tijdens aanlegfase	Effect op verkeer	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van wegtype en beschikbare informatie	
		Effect op recreatie	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van wegtype en beschikbare informatie	
		Effect op geluidbelasting	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van ervaring en afstand tot woningen	
		Effect op trillingen	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van ervaring en afstand tot woningen	
		Effect op luchtkwaliteit	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van ervaring en afstand tot woningen	
2)	Gebiedskwaliteit	9a Meekoppelkansen	Kansen voor en effecten van meekoppelkansen	Gebruiksfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van nadere inventarisatie mogelijke meekoppelkansen	
		9b Multifunctioneel ruimtegebruik	Kansen voor en effecten van meervoudig ruimtegebruik dijk	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel
3)	Draagvlak	10.Draagvlak	Mate van acceptatie door stakeholders en omwonenden	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van resultaten participatie
4)	Water	11.Grondwater	Effect op grondwater en afgeleid effect op woningen en landbouwgrond	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van bureauonderzoek

Hoofdittem	Sub-item	Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoek kwalitatief of kwantitatief	Onderzoekmethode
	12.Oppervlaktewater	Effect op oppervlaktewater, waterafvoer, waterberging	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van bureauonderzoek
		Effect op oppervlaktewater kwaliteit	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van bureauonderzoek
5) Duurzaamheid	13.Robuustheid	Klimaatbestendigheid	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van trendanalyses
		Uitbreidbaarheid	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel
	14.Milieukosten	Milieukosten aanlegfase en gebruiksfase	Aanlegfase en gebruiksfase (permanent effect)	Kwantitatief	Berekening met Milieukosten indicator
	15.Circulariteit	Materiaalgebruik	Aanlegfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van ervaring
6) Beheer en onderhoud	16aBeheerbaarheid	Beheerbaarheid	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel
	16bOnderhoudbaarheid	Onderhoudbaarheid	Gebruiksfase (permanent effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel
7) Uitvoerbaarheid	17a.Maakbaarheid	Complexiteit van de realisatie in relatie tot de uitvoering.	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel
	17b.Vergunbaarheid	Vergunbaarheid	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van vergunningenscan
8) Kosten en planning	18a Kosten	Investeringskosten Life Cycle Costs (LCC)	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Kwantitatief	Deskundigenoordeel op basis van kostenraming
	18b.Planning	Doorlooptijd	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Kwalitatief	Deskundigenoordeel op basis van risicoanalyse

### Wijze van effectbeoordeling

In het plan-MER wordt een beoordeling van de effecten gegeven met plussen en minnen op een vijfpuntschaal (tabel 3.2). De plussen en minnen worden toegekend op basis van een deskundigenoordeel van de aard en omvang van de effecten.

Tabel 3.2 Effectbeoordeling op basis van een vijfpuntschaal.

--	Sterk negatief effect
-	Enigszins negatief effect
0	Neutraal
+	Enigszins positief
++	Sterk positief effect

Er wordt bij de beoordeling in het plan-MER geen weging van criteria toegepast (het ene aspect wordt niet zwaarder meegewogen dan het andere).

### Cumulatie

In het plan-MER is ook ingegaan op cumulatie. Cumulatie is het tegelijk optreden van effecten waardoor het totaaleffect groter wordt.

Voor dit project is er sprake van twee soorten cumulatie:

- binnen het project: cumulatie van effecten van de vier deelgebieden samen, bijvoorbeeld bij gelijktijdige aanleg;
- met andere projecten in en rond het plangebied (ook wel autonome ontwikkelingen of raakvlakprojecten genoemd).

Cumulatie is met name relevant als het effect van de dijkversterking in een deelgebied gering is, maar cumulatie met effecten van andere deelgebieden en/of projecten in de omgeving ervoor zorgt dat het totaaleffect groot is. Als het effect van de dijkversterking op zichzelf al wezenlijk is, zijn sowieso maatregelen nodig om het effect te voorkomen dan wel te beperken (mitigatie, zie hieronder). Daar verandert cumulatie met andere projecten niets aan. Cumulatie is ook niet relevant als de dijkversterking geen effect heeft.

Het gaat bij cumulatie om het toevoegende effect van andere deelgebieden en/of andere projecten op het effect van de dijkversterking. Het gaat niet om een toetsing van de effecten van de omliggende projecten. Dat gebeurt in het kader van de plan- en besluitvorming voor die projecten.

Om te bepalen of er sprake is of kan zijn van cumulatie met andere projecten is een inventarisatie gedaan van projecten in en rond het plangebied. Dit globaal, gericht op de grotere projecten met verwachte effecten en waarvan verwacht kan worden dat er sprake kan zijn van cumulatie.

Mer-technisch/juridisch hoeven bij cumulatie alleen die projecten betrokken te worden waarover een plan is vastgesteld/ besluit is genomen (bv omgevingsplan of vergunning) maar die nog niet zijn gerealiseerd. Projecten die al zijn gerealiseerd behoren tot de achtergrond/ huidige situatie. Projecten waarvoor planvorming is gestart maar waarover nog geen besluit is genomen worden "nog onzekere toekomstige ontwikkelingen genoemd" en hoeven strikt genomen niet bij cumulatie betrokken te worden. Ditzelfde geldt voor trendmatige ontwikkelingen als klimaatverandering e.d.

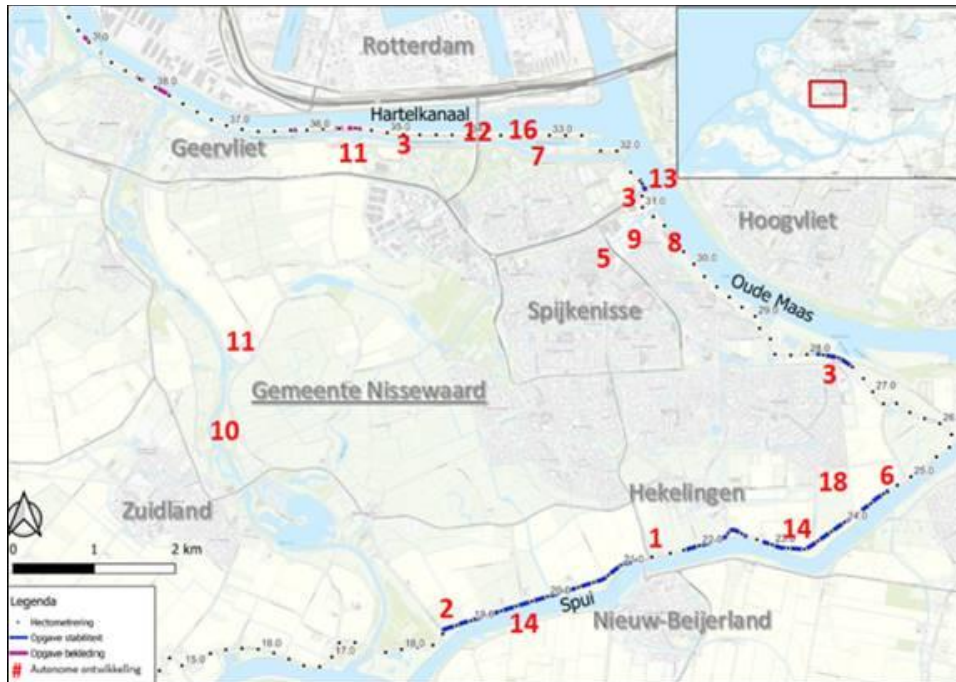
Tabel 3.3 geeft een overzicht van projecten in en rond het plangebied (autonome ontwikkelingen/ raakvlakprojecten). De locaties zijn opgenomen in figuur 3.1.

In de themahoofdstukken is onder het kopje "cumulatie" nagegaan of er van cumulatie van effecten sprake is. Hierbij is onderscheid gemaakt in cumulatie van het totaal van de vier deelgebieden van de dijkversterking en cumulatie met andere projecten in en rond het plangebied.

Een aantal van bovenstaande projecten geeft naast mogelijke cumulatie ook meekoppelkansen. Dit is beschreven en beoordeeld in het themahoofdstuk meekoppelkansen.

Tabel 3.3 Overzicht autonome ontwikkelingen en raakvlakprojecten (nummers verwijzen naar figuur 3.1).

Autonome ontwikkeling/ raakvlakproject	Korte beschrijving	Status besluit- vorming (als bekend)	Relevant voor dit plan-MER?
1 Gemaal Volharding	Sloop oud gemaal		Alleen voor lokale hinder bij gelijktijdige werkzaamheden
2 Gemaal Biersum			
3 Onderwaterdijkversterking ZV3T	Drie onderwatertrajecten langs de Oude Maas en Hartelkanaal. (Stortsteen tegen zettingsvloeiing)	Realisatie 2024-2026	Nee, loopt vooruit op dijkversterking
4 Baggerwerkzaamheden	bagger- werkzaamheden uitvoeren parallel aan normtraject 20-3	Al gerealiseerd	Nee, al gerealiseerd
5 Maasboulevard - De Elementen	Woningbouw ten zuiden van Spijkenisserbrug		Mogelijk cumulatieve hinder aanleg
6 Watergebiedsplan Putten + Hevel Inlaat Wolvenpolder	creëren van waterberging, verbeteren van de waterkwaliteit en verbeteren van de doorstroming.	2024-2027	Mogelijke cumulatieve effecten op water
7 Windpark Brielse Maasdijk	5 Windturbines op dijk Hartelkanaal	ontwikkelfase	Mogelijk cumulatieve hinder aanleg
8 Gebiedsontwikkeling Hongerlandsedijk	Ontwikkelen Maasboulevard	ontwikkelfase	Mogelijk cumulatieve hinder aanleg
9 Haven Spijkenisse	Woningbouw	realisatie	Nee, Loopt vooruit op dijkversterking
10 Delta Rhine Corridor	Opwaardering buisleidingen corridor	ontwikkelfase	Nee, te prematuur
11 Potentiële aanmeerlocatie TenneT	Uitbreiding hoogspanningsstation Simonshaven en uitbreiding van hoogspannings-station Geervliet-Noorddijk.	Realisatie Simonshaven 2024-2026 Geervliet 2026-208	Mogelijk cumulatieve hinder aanleg
12 Werkzaamheden Hartelcorridor	Onderhoud en aanpassingen aan de Hartelcorridor van zomer tot najaar 2024	Planfase, realisatie najaar 2024	Nee, Loopt vooruit op dijkversterking
13 Spijkenisserbrug	Onderhoud	Najaar 2024	Nee, loopt vooruit op dijkversterking
14 Aanpassing uiterwaarden in het kader van de KRW	Langs Spui	planfase	Mogelijk cumulatieve effect biodiversiteit en hinder aanleg
15 Rivier als Getijdenpark	Programma provincie om meer groen op oever te krijgen	Aantal locaties in voorbereiding	Nee, loopt vooruit op dijkversterking
18 Bosuitbreiding de Uitwaayer en Willemspolder	Uitbreiding recreatiegebied en MTB-routes langs de dijk langs het Spui	Realisatie 2024-2025	Mogelijk cumulatieve effect hinder aanlegfase
19 Wegonderhoud Aaldijk en Schuddebeursdijk	Wegonderhoud		Mogelijk cumulatieve effect hinder aanlegfase



Figuur 3.1 Locaties autonome ontwikkelingen/ raakvlakprojecten.

### Mitigatie en compensatie

Wanneer negatieve effecten worden verwacht of geconstateerd, wordt in het plan-MER onderzocht in hoeverre door planaanpassing of aanvullende maatregelen effecten kunnen worden voorkomen dan wel beperkt (mitigatie). Wanneer in het plan-MER verwacht of geconstateerd wordt dat negatieve effecten niet zijn te mitigeren, leidt dit voor een aantal aspecten tot een compensatieplicht (bijvoorbeeld voor aantasting van beschermde natuur, afname van doorstroomprofiel van rivieren). Dit wordt als aanbeveling meegegeven aan het voorkeursalternatief, echter niet in de score verwerkt. Dit omdat op dit moment van plan- en besluitvorming (Verkenning) mitigatie en compensatie nog niet kan worden uitgewerkt en worden vastgelegd. Dat kan pas in de planuitwerkingsfase na uitwerking van het ontwerp van het voorkeursalternatief. Wel wordt in dit plan-MER beschouwd of mitigatie/compensatie kan leiden tot een andere beoordeling van een aspect en/of het zelfs van invloed kan zijn op de selectie van een voorkeursalternatief. Aandachtspunt bij mitigatie en compensatie is dat het op zichzelf ook kan leiden tot (negatieve) effecten en over het algemeen ook tot hogere kosten voor een alternatief.

### Bepaling voorkeursalternatief

Het plan-MER sluit af met een eindbeoordeling en conclusie. Daarin staan ook aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek voor de selectie van het voorkeursalternatief. Dit is als aanbeveling vanuit het plan-MER meegegeven aan het waterschap.

### Monitoring en evaluatie

Het plan-MER geeft een inschatting van verwachte effecten van de dijkversterking op basis van beschikbare informatie, inventarisaties en (model)berekeningen. Het is en blijft een voorspelling. Daarom is het gewenst dat in latere fasen van plan- en besluitvorming en bij en na realisatie onderzocht wordt of de voorspelde effecten ook daadwerkelijk zo optreden als beschreven in het plan-MER (monitoring). Als effecten anders zijn moet afgewogen worden of dit moet leiden tot aanpassing van maatregelen of aanvullende maatregelen om effecten te voorkomen dan wel te beperken (evaluatie).

Na het plan-MER is nog niet direct sprake van realisatie van de dijkversterking. Eerst wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt en onderzocht. Dit plan-MER bevat daarom ook nog niet een voorstel/opzet voor een monitorings- en evaluatieplan, maar meer aanbevelingen en aandachtspunten voor de vervolgfase: de planuitwerkingsfase.

## 4. Landschappelijke inpassing

### 4.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

Voor het subitem Landschappelijke inpassing is gekeken naar de effecten van de dijkversterking op de landschappelijke waarden en naar de manier waarop invulling gegeven wordt aan de leidende principes van het Ruimtelijk kwaliteitskader. In tabel 4.1 is een nadere duiding van de beoordelingscriteria opgenomen.

Tabel 4.1 Beoordelingskader Landschappelijke inpassing.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
<b>Effect op landschappelijke waarden</b>	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Toets aan landschappelijke waarden (deskundigenoordeel)	Aansluiting bij landschappelijke waarden en kwaliteiten en aanpak van zwaktes.
<b>Invulling gevend aan leidende principes Ruimtelijk kwaliteitskader (RKK)</b>	Gebruiksfase (permanent effect)	Toets aan Ruimtelijk kwaliteitskader (deskundigenoordeel)	Aansluiting bij principes uit het Ruimtelijk kwaliteitskader

Onder landschap wordt ook het cultuurhistorische landschap verstaan. Er bestaan in Nederland niet of nauwelijks landschappen meer die niet zijn beïnvloed door het gebruik door de mens. Cultuurhistorische en landschappelijke waarden van het landschap zijn veelal met elkaar verbonden of hetzelfde (bijvoorbeeld een verkavelings- en/of slotenpatroon: landschappelijk waardevol vanuit structuur en openheid, maar door de mens in verleden gemaakt en daarmee ook cultuurhistorisch waardevol). Voor de overige cultuurhistorische waarden (bijvoorbeeld bebouwde cultuurhistorische waarden zie hoofdstuk 6). Tabel 4.2 toont het relevante beleid voor Landschappelijke inpassing.

Tabel 4.2 Beleidskader landschappelijke inpassing.

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
<b>Omgevingswet (2024)</b>	Per 1 januari 2024 is de Omgevingswet ingetreden. De omgang met het landschap in onze leefomgeving is geregeld in de Omgevingswet. In de Omgevingswet heeft landschap een brede reikwijdte en een integrale positie. Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) zijn ingebed binnen de Omgevingswet en betreffen twee van de vier AMvB's die invulling geven aan de Omgevingswet.
<b>Erfgoedwet (2016)</b>	De regelgeving over het behoud en beheer van cultureel erfgoed is sinds 2016 ondergebracht in de Erfgoedwet. De duiding van cultureel erfgoed en de zorg voor cultuurgoederen in overheidsbezit staat in de Erfgoedwet, de omgang met het cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving is geregeld in de Omgevingswet.
<b>Nationale Omgevingsvisie (NOVI)</b>	De NOVI is de integrale nationale beleidsvisie volgens de Omgevingswet en hanteert dan ook dezelfde brede opvatting van het begrip fysieke leefomgeving als die wet: de natuurlijke omgeving met grote wateren en natuurlandschappen, agrarisch cultuurlandschappen, de gebouwde omgeving met steden, dorpen, bedrijventerreinen, netwerken en infrastructuur voor het verkeer van personen, goederen, data, stoffen en energie, en het cultureel erfgoed. De ontwikkeling van de leefomgeving moet zo veel als mogelijk in balans zijn met bescherming van waarden als gezondheid, veiligheid, landschap, natuur, cultureel erfgoed, leefomgevingskwaliteit en milieukwaliteit. Om die reden is "het behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang" als nationaal belang benoemd. Ook het nationaal belang "het realiseren van een goede leefomgevingskwaliteit" benadrukt het erfgoedbelang.
<b>Omgevingsvisie en omgevingsverordening Zuid-Holland (2023)</b>	In het kader van de Omgevingsvisie Zuid-Holland streeft de Provincie Zuid-Holland naar het versterken en benutten van vier landschapsgroepen. Belangrijk is het behoud, bescherming en benutting van de intrinsieke waarde van elk landschap. Nieuwe ontwikkelingen dienen bij te dragen aan het versterken van bestaande kwaliteiten. Specifieke waarde wordt gehecht aan onbebouwde landschappen, met focus op bescherming tegen ongewenste ontwikkelingen. Bepaalde gebieden met bijzondere landschappelijke, cultuurhistorische, ecologische of gebruikswaarde worden extra

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
	beschermd en vragen aangepaste vormen van bescherming en ontwikkeling zoals aangegeven in de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening.
<b>Omgevingsprogramma Zuid-Holland (2023)</b>	Het Omgevingsprogramma Zuid-Holland fungeert als een gedetailleerde uitwerking van de beleidsrichtlijnen uiteengezet in de Omgevingsvisie Zuid-Holland. Binnen dit kader past de provincie Zuid-Holland acht specifieke sturingsprincipes toe, die onderverdeeld worden in vier diverse sturingsstijlen. Deze stijlen worden geselecteerd op basis van de aard van de desbetreffende opgave en omvatten een scala aan maatregelen en beleidsbeslissingen.
<b>Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (ZHOV) (2024)</b>	Artikel 1.4 van de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening benadrukt dat naast andere maatschappelijke doelen, ook het beschermen van landschappelijke of stedenbouwkundige waarden als een belangrijk doel wordt erkend. Artikel 7.43a, stelt dat nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen in een omgevingsplan alleen zijn toegestaan als de ruimtelijke kwaliteit minimaal gelijk blijft. Hierbij wordt rekening gehouden met beschermingscategorieën, gebiedstypen en relevante richtpunten. Artikel 7.43b specificeert welke ruimtelijke ontwikkelingen aanvaardbaar zijn per beschermingscategorie, afhankelijk van het type ontwikkeling (inpassen, aanpassen, transformeren) en overeenstemming met specifieke artikelen. Artikel 7.43c stelt randvoorwaarden voor verschillende soorten ruimtelijke ontwikkelingen, waarbij relevante richtpunten voor ruimtelijke kwaliteit worden meegenomen. Artikel 7.43d vereist een zorgvuldige motivering van locatiekeuze bij aanpassen en transformeren, vooral als één of meer richtpunten voor ruimtelijke kwaliteit in het geding zijn. Artikel 7.43e benadrukt dat aanvullende maatregelen nodig kunnen zijn bij aanpassen en transformeren om de ruimtelijke kwaliteit te waarborgen. Artikel 7.43g bepaalt dat compensatie nodig is bij ontwikkelingen die significante aantasting veroorzaken van weidevogelgebieden, recreatiegebieden of karakteristieke landschapselementen. Artikelen 7.43h tot en met 7.43n specificeren de randvoorwaarden voor verschillende gebiedstypen, waarbij de openheid, identiteit, recreatieve waarde, ecologische aspecten en historische context van elk gebiedstype worden benadrukt. Natuurnetwerk Nederland gebieden (NNN) zijn ook vanuit ruimtelijk kwaliteitsbeleid beschermd. Alleen een ontwikkeling die valt aan te merken als een 'inpassing' is mogelijk binnen de omgevingsverordening. Bij grotere structuuradaptaties van NNN, is er niet alleen voor de NNN maar ook vanuit ruimte een ontheffing nodig.
<b>Gemeente Nissewaard, Omgevingsplan (2024)</b>	Sinds 01-01-2024 geldt in de gemeente Nissewaard het Omgevingsplan. Artikel 22.44 van het omgevingsplan stelt dat er specifieke zorgplicht geldt, dit houdt in dat degene die een activiteit verricht alles moet doen om negatieve gevolgen voor de veiligheid, het milieu en de gezondheid te voorkomen.
<b>Eerste herziening Welstandsnota Nissewaard (2017)</b>	Het primaire doel van de nieuwe Welstandsnota voor de gemeente Nissewaard is de vermindering van regulering en de bevordering van de ruimtelijke kwaliteit. Deze nota dient als een cruciale overweging binnen omgevingsplannen en dient te worden geïntegreerd binnen een bredere, meer holistische benadering.

## 4.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

Landschapsarchitectenbureau Feddes/Olthof heeft voor de dijkversterking een Notitie Ruimtelijke Kwaliteit opgesteld (Feddes/Olthof, 2023). Op basis hiervan zijn in de volgende passages de landschappelijke waarden en ruimtelijke kwaliteiten beschreven.

### 4.2.1 Landschappelijke waarden en ruimtelijke kwaliteiten

Het plangebied ligt in een van oorsprong door de rivieren en zee gevormd kwelderlandschap. Over het algemeen wordt aangenomen dat rond 1000 in het zuidwestelijke zeekele gebied de eerste dijken zijn aangelegd om de dorpsgebieden te beschermen tegen overstromingen. Eerst ging het nog om lokale dijkjes, maar in de 12de eeuw was de bedijking zover voortgeschreden dat er overal doorgaande dijkkringen lagen, die het land in principe permanent droog konden houden. Voorbeeld van een oude ringpolder is de polder Geervliet. Op Putten werd in 1305 de Ring van Putten aangelegd, een ringdijk rond de oudlandpolders van Geervliet, Biert en Simonshaven, en ook de nieuwlandpolders Spijkenisse, Brabant en Vriesland. Figuur 4.1 geeft de geschiedenis van de inpoldering van Putten weer.

De oudlandpolders kenden een kleinschaligere en onregelmatigere verkaveling dan de jongere nieuwlandpolders. Deze ontstonden door het bedijken van op- en aanwassen vanaf de 13de eeuw. Het karakter van de bedijking



was rond die tijd veranderd: van defensief naar offensief. Geen bescherming meer van het bestaande, maar het toevoegen van nieuw land. Door de bedijking nam het beschikbare landbouwareaal aanmerkelijk toe. De aanhoudende strijd met het water maakte dat de polders met enige regelmaat van vorm veranderden.



Figuur 4.1 Bedijkingsgeschiedenis (Feddes/Olthof, 2023).

Na de Watersnoodramp in 1953, waarbij grote delen van Voorne-Putten onder water liepen, werden de dijken verstevigd en de ontsluiting van de eilanden fors verbeterd. Ook op landbouwkundig gebied werd een flinke rationalisatie doorgevoerd, te zien aan de ruilverkaveling uit de jaren '70. As gevolg hiervan is er landschappelijk weinig over van het kleinschalige oudland binnen de kleine dijkjes die het eiland beschermden tegen het water.

Landschappelijk en ruimtelijke kernkwaliteiten van het gehele dijktraject zijn:

- de dijk als structurerend gegeven, de dijk maakt deel uit van de ringstructuur van Putten;
- de dijk als recreatieve route en als onderdeel in ommetjes rond Spijkenisse;
- de dijk als leefgebied voor planten en dieren.

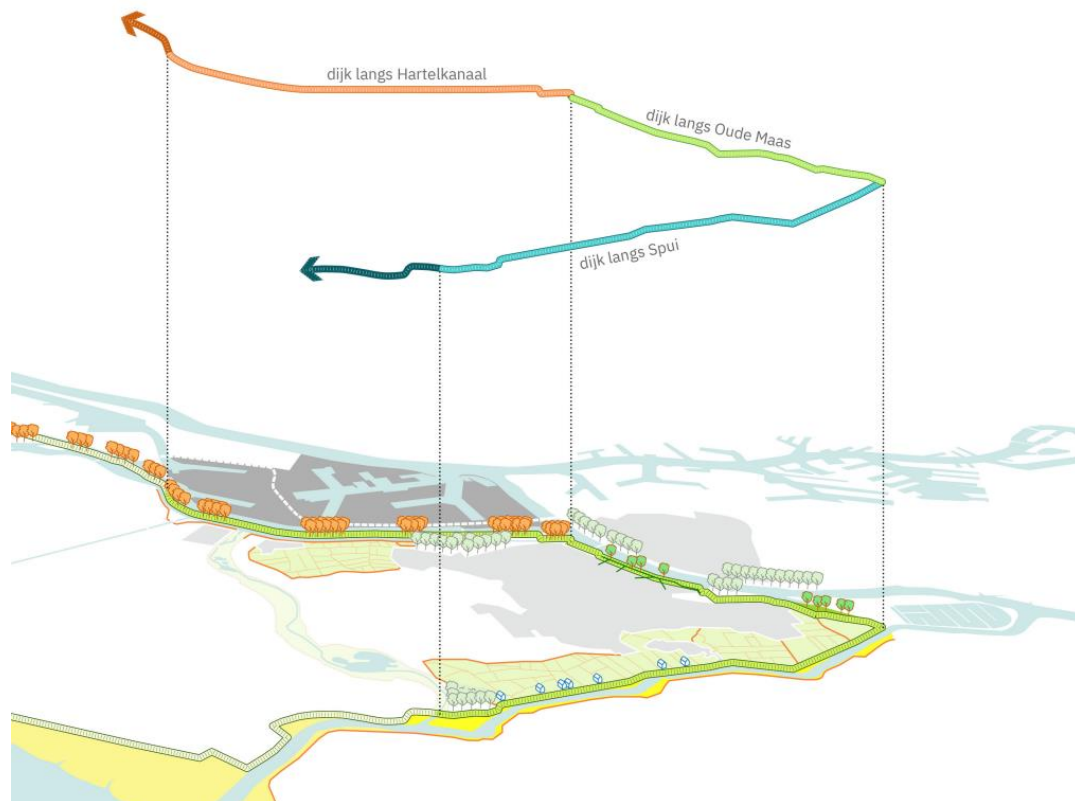
Figuur 4.2 geeft inzicht in het grondgebruik en daarmee ook het type landschap waarin de dijk ligt.

De drie dijkvakken hebben ieder een eigen geschiedenis en landschappelijk en ruimtelijk karakter (Feddes/Olthof, 2023) (figuur 4.3):

- de dijk langs het Hartelkanaal is een dijk met een "man-made karakter";
- de dijk langs de Oude Maas is een dijk als onderdeel van stedelijk parklandschap;
- de dijk langs het Spui is een dijk als onderdeel van ecologisch lint.



Figuur 4.2 Grondgebruik (Feddes/Olthof, 2023).



Figuur 4.3 Drie dijktrajecten (Bron: Feddes/Olthof, 2023).

## Hartelkanaal

Aan beide zijden van het dijktraject Hartelkanaal ligt een waterloop, het Hartelkanaal en het Scheepvaart- en Voedingskanaal. Het Hartelkanaal is daarmee een duidelijk ontworpen element tussen twee watergangen. Op het dijktraject zijn verschillende boomgroepen geplaatst. Over de dijk loopt een fietspad, soms over de kruin, dan weer langs de voet van de dijk. Dit fietspad stuurt de beleving van de dijk. Ruimtelijk vormt de dijk de scheidingslijn tussen de haven van Rotterdam en de landbouwgronden van Putten. Er is afwisselend zicht op de oude polders, de dorpen en bos. Zie hoofdstuk 5 (Natuur) voor foto's van de dijk en directe omgeving.



Figuur 4.4 Kenschets van het traject Hartelkanaal (Feddes/Olthof, 2023).

Kwaliteiten van de Harteldijk zijn:

- de heldere lijn en het lineaire karakter;
- de robuuste uitstraling met royale, flauwe taluds;
- de begrenzing van de dijk door water aan weerszijde (karakter van een dam);
- de routes voor wandelaars en fietsers;
- ruimtelijk spel tussen weg (fietspad) en dijklichaam;
- begeleidende beplanting met boomgroepen en -rijen, natuurvriendelijke oever langs het Scheepvaart- en Voedingskanaal;
- overgangszone tussen agrarische polders en Rotterdamse haven.

Zwaktes van de dijk zijn:

- de onderbrekingen in de natuurvriendelijke oever langs het Scheepvaart- en voedingskanaal;
- de geringe ecologische betekenis van de dijkvegetatie.

## Oude Maas

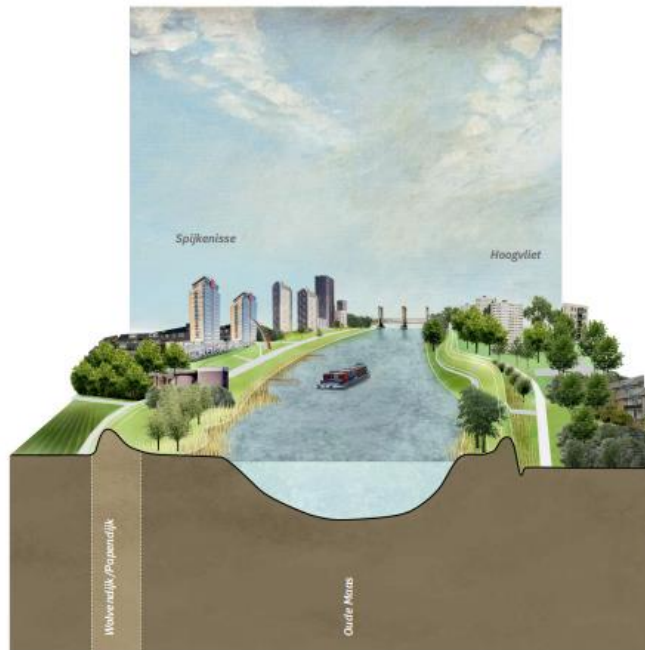
Het dijktraject Oude-Maas heeft een overwegend parkachtige uitstraling. Dit komt doordat het tussen de stedelijke omgeving van Spijkenisse en Hoogvliet (Rotterdam) gelegen is. De dijk is grotendeels opgenomen in gronddepots die zijn ingericht als recreatielandschap. Op enkele plekken is nog een dijkprofiel aanwezig. De dijk langs de Oude Maas ligt in een stedelijke omgeving van Spijkenisse en Hoogvliet. De stedelijkheid is direct nabij en beleefbaar vanaf de dijk. Zie hoofdstuk 5 (Natuur) voor foto's van de dijk en directe omgeving.

Kwaliteiten van het gehele traject Oude Maas zijn:

- de dijk vormt een onderdeel van een recreatielandschap;
- de skyline van Spijkenisse en Hoogvliet zijn het decor van de dijk;
- de dijk is onderdeel van ommetjes rond de stad, verbinding tussen de stad en het water met routes voor wandelaars en fietsers.

Zwaktes van het traject Oude Maas zijn:

- rommelige inrichting met onduidelijke aansluitingen van fiets-, wandel- en ruitersporen;
- weinig continuïteit en slechte herkenbaarheid van de dijk, omdat de dijk grotendeels is opgenomen in de opgehoogde gronden die zijn ingericht als recreatiegebied.



Figuur 4.5 Kenschets van het traject Oude-Maas (Feddes/Olthof, 2023).

### Spui

De dijk langs het Spui heeft aan de binnenzijde een agrarisch karakter. Aan de binnendijkse voet van de dijk liggen agrarische erven. Het landschap is open. Aan de buitendijkse voet heeft het Spui een natuurlijk karakter door buitendijkse schorren en het brede water van het Spui. Het agrarische en natuurlijke karakter wordt visueel beïnvloed door hoogspanningslijnen en elektriciteitsmasten over het Spui en de rij windturbines in de Hoeksche Waard. Zie hoofdstuk 5 (Natuur) voor foto's van de dijk en directe omgeving.



Figuur 4.6 Kenschets van het traject Spui (Feddes/Olthof, 2023).

Kwaliteiten van de dijk langs het Spui zijn:

- het natuurlandschap aan de buitenzijde en het cultuurlandschap aan de binnenzijde;
- het contrast tussen binnendijks (met rationale verkaveling) en buitendijks (met organische vormen);
- de routes voor wandelaars en fietsers;
- het 'getrapte' profiel met weg op steunberm, hoogteligging van de weg 'opgetild';
- de dijk is onderdeel van ommetjes rond de stad.

Zwaktes van de dijk langs het Spui zijn:

- de rommelige vormgeving van de aansluitingen (verschillende soorten verharding);
- het 'kamelenvormig' profiel zowel "verticaal" (wisselende hoogtes van de weg op de dijk) als "horizontaal" (verschillen in profiel en ruimtebeslag binnendijks). Het 'kamelenvormig' profiel is ontstaan bij de vorige dijkversterking (2015), toen de dijk ook niet over de volle lengte is versterkt maar in delen.

#### 4.2.2 Invulling geven aan ruimtelijk kwaliteitskader

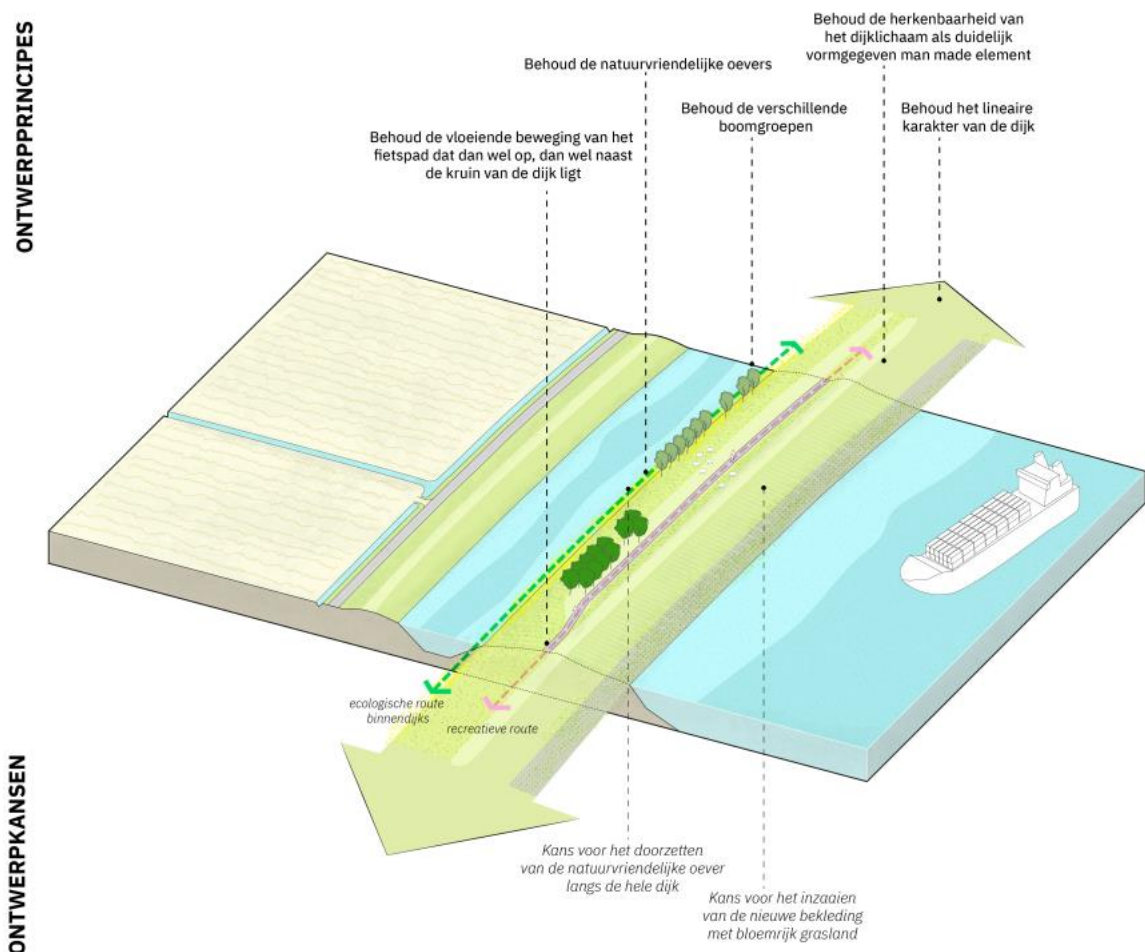
##### Hartelkanaal

De leidende principes uit het ruimtelijk kwaliteitskader richten zich op behoud van het lineaire karakter en de landschappelijke inrichting van het Hartelkanaal. Belangrijke onderdelen van de landschappelijke inrichting zijn de boomgroepen en de natuurvriendelijke oevers. Het ruimtelijke kwaliteitskader benoemt de volgende leidende principes:

- behoud het lineaire karakter van de dijk;
- behoud de herkenbaarheid van het dijklichaam als duidelijk vormgegeven man-made element;
- behoud de vloeiende beweging van het fietspad dat dan wel op, dan wel naast de kruin van de dijk ligt;
- behoud de natuurvriendelijke oevers;
- behoud de verschillende boomgroepen.

Een meekoppelkans is het versterken van de ecologische functie door:

- het doorzetten van de natuurvriendelijke oever langs de hele dijk;
- het inzaaien van de nieuwe bekleding met bloemrijk grasland.



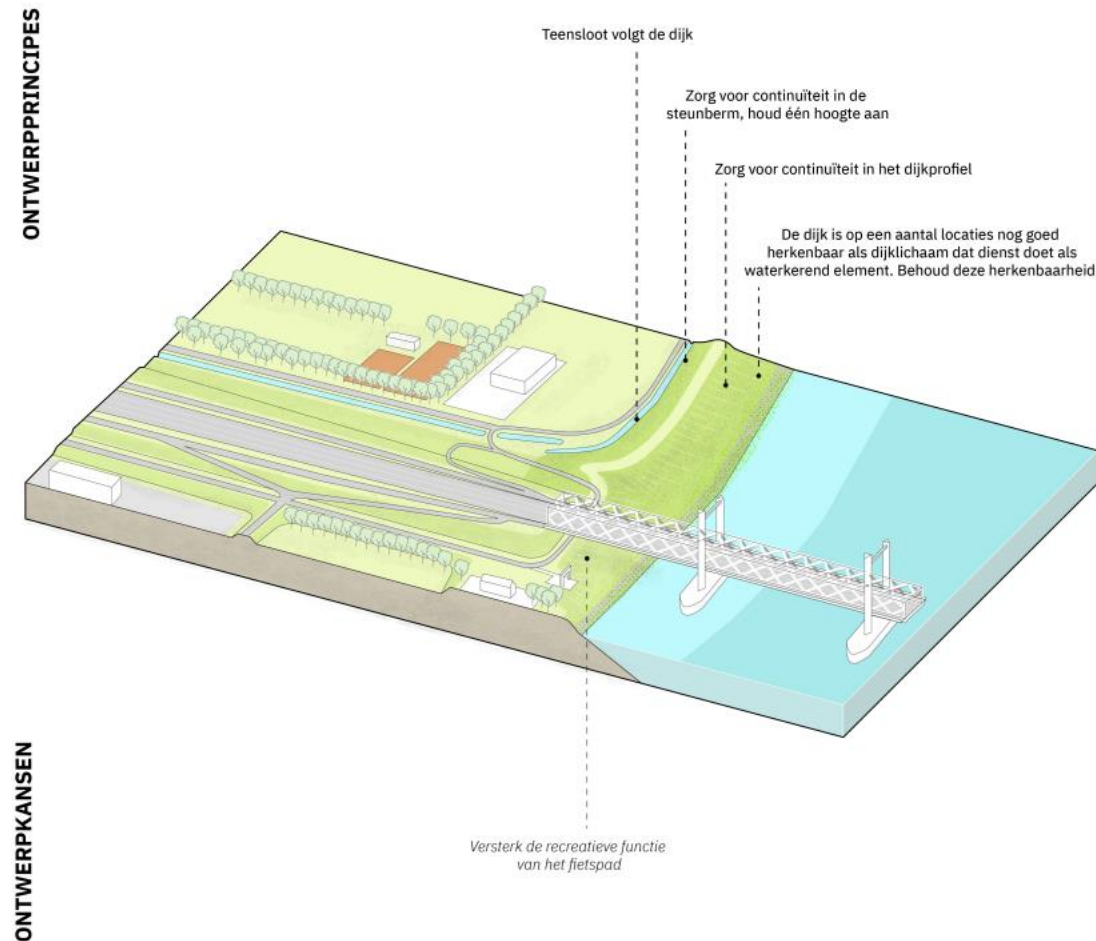
Figuur 4.7 Leidende principes voor dijkversterking langs Hartelkanaal (Feddes/Olthof, 2023).

### Oude Maas Noord

Het ruimtelijke kwaliteitskader benoemt de volgende leidende principes:

- de dijk is op een aantal locaties nog goed herkenbaar als dijklichaam dat dienstdoet als waterkerend element. Behoud deze herkenbaarheid;
- zorg voor continuïteit in het dijkprofiel;
- laat de teensloot de dijk volgen;
- zorg voor continuïteit in de steunberm (bijvoorbeeld door één hoogte aan te houden).

Een meekoppelkans is het versterken van de recreatieve functie van het fietspad.



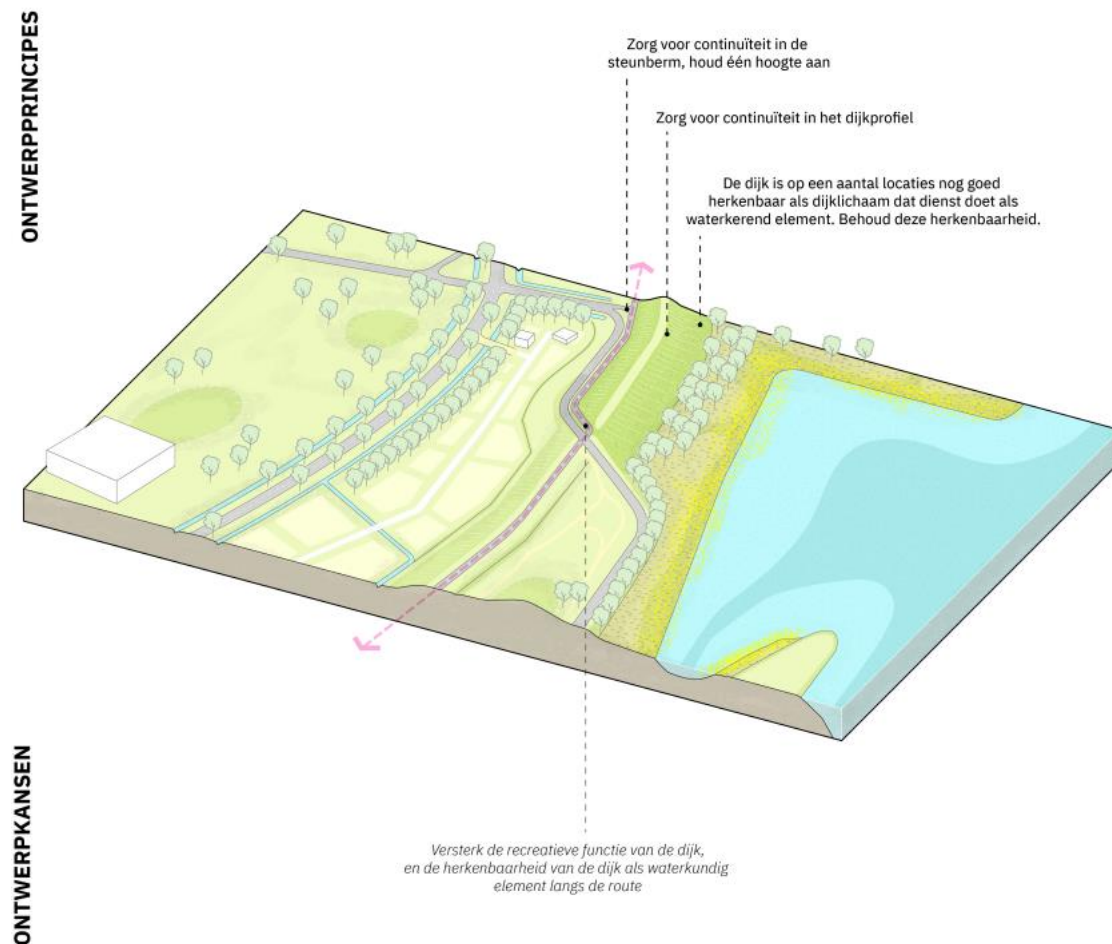
Figuur 4.8 Leidende principes voor dijkversterking langs Oude Maas Noord (Feddes/Olthof, 2023).

## Oude Maas Zuid

Het ruimtelijke kwaliteitskader benoemt de volgende leidende principes:

- de dijk is op een aantal locaties nog goed herkenbaar als dijklichaam dat dienstdoet als waterkerend element. Behoud deze herkenbaarheid;
- zorg voor continuïteit in het dijkprofiel;
- zorg voor continuïteit in de steunberm (bijvoorbeeld door één hoogte aan te houden).

Een meekoppelkans is het versterken van de recreatieve functie van de dijk door verbeteringen van (de aansluitingen) van fiets-, wandel- en ruiterspaden.



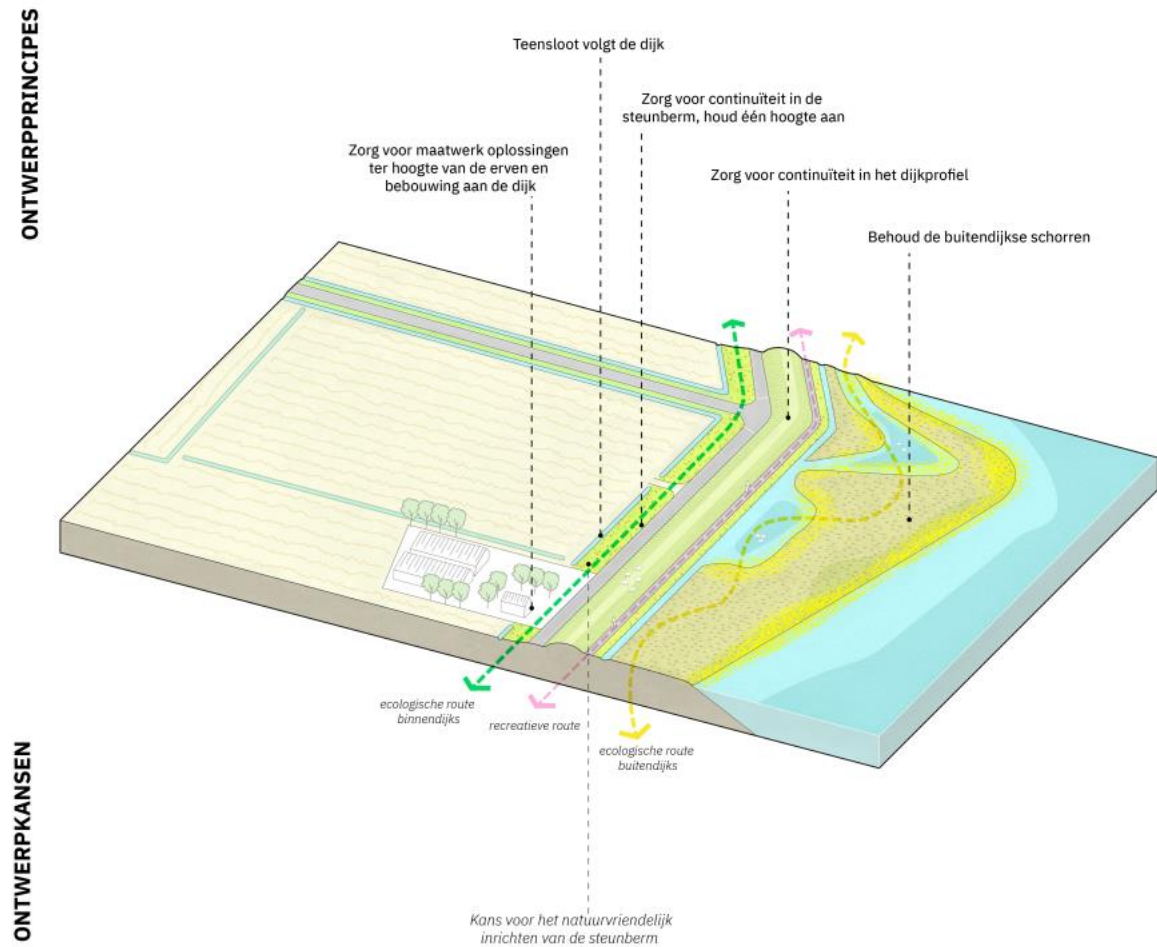
Figuur 4.9 Leidende principes voor dijkversterking langs Oude Maas Zuid (Feddes/Olthof, 2023).

## Spui

Het ruimtelijke kwaliteitskader benoemt de volgende leidende principes:

- zorg voor continuïteit in het dijkprofiel;
- zorg voor maatwerk oplossingen ter hoogte van de erven en bebouwing aan de dijk;
- laat de teensloot de dijk volgen;
- zorg voor continuïteit in de steunberm, houd één hoogte aan;
- behoud de buitendijkse schorren.

Een meekoppelkans is versterking van de ecologische functie, onder andere door een natuurvriendelijke inrichting van de steunberm.



Figuur 4.10 Leidende principes voor dijkversterking langs Spui (Feddes/Olthof, 2023).



## 4.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 4.3.1 Effect op landschappelijke waarden

#### Algemeen

Dijkversterking 20-3 heeft landschappelijke effecten. De dijkversterking 20-3 betreft aanpassing van bestaande dijken, geen aanleg van nieuwe dijken of verplaatsing van dijken. De dijken worden niet hoger, versterking vindt plaats in de breedte of met een technische oplossing, die niet of nauwelijks zichtbaar zal zijn.

#### Effecten tijdens gebruiksfase

##### Hartelkanaal

Bij het alternatief *Erosiebestendig maken van de kruin met een talud van zachte bekleding met waar nodig aanleg van drainage* worden geen ingrepen gedaan in het karakter van de dijk. De dijkversterking gaat niet ten koste van landschappelijke waarden en kwaliteiten. Het alternatief wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

##### Oude Maas Noord

Het alternatief *Binnenwaarts* leidt tot aantasting van het bestaande dijkprofiel. Ook de verplaatsing van het fietspad van de teen van de dijk naar de berm heeft een landschappelijk effect. Het alternatief Binnenwaarts wordt daarom enigszins neutraal (-) beoordeeld.

Alternatief *Buitenwaarts* laat het dijkprofiel binnenwaarts intact. Dit alternatief heeft daarmee geen negatief effect op landschappelijke waarden en kwaliteiten en wordt neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief *Constructie* heeft geen effect op landschappelijke waarden en kwaliteiten en wordt neutraal (0) beoordeeld.

##### Oude Maas Zuid

Alternatief *Binnenwaarts berm* versterkt het profiel en daarmee het karakter, en de continuïteit van de dijk. Het alternatief Binnenwaarts wordt daarom enigszins positief (+) beoordeeld. De verplaatsing van het fietspad van de teen van de dijk naar de berm (los van de weg) heeft ook een positief landschappelijk effect: het fietspad loopt na aanpassing continu door.

Alternatief *Binnenwaarts verflauwen van het binnentalud* tast het robuuste profiel van de dijk aan en wordt dan ook enigszins negatief (-) beoordeeld.

Alternatief *Constructie* heeft geen effect op landschappelijke waarden en kwaliteiten en wordt neutraal (0) beoordeeld.

##### Spui

Alternatief *Berm binnenwaarts* laat het buitendijkse landschap ongemoeid. Alternatief Binnenwaarts met teenslootverlegging gaat maximaal ca 20 m ten koste van de polder, maar heeft geen wezenlijk negatief effect op de landschappelijke waarden van de polder als geheel.

Alternatief Binnenwaarts sluit aan op de eerdere dijkversterking in 2015, heft het "kamelenprofiel" deels op en herstelt en versterkt daarmee de continuïteit van de dijk langs het Spui als geheel. Alternatief Binnenwaarts (met en zonder verlegging teensloot) wordt daarom positief beoordeeld (+).

Alternatief *Buitenwaarts* leidt op een aantal locaties langs de dijk tot aantasting van schorren en daarmee van het buitendijkse natuurlandschap. Daarnaast vergroot een buitendijkse dijkversterking het contrast met de eerdere binnenwaartse dijkversterking in 2015. Daarmee wordt dit alternatief als zeer negatief beoordeeld (- -).

Alternatief *Constructie* heeft geen effect op landschappelijke waarden en kwaliteiten en wordt neutraal (0) beoordeeld.

### Tijdelijke effecten tijdens aanlegfase

In alle alternatieven leidt de dijkversterking tijdelijk tot verstoring van het landschap en daarmee ook tot een tijdelijk negatief effect op de beleving van het landschap. Er wordt gegraven, toplagen verwijderd, grond opgebracht en/of een constructie in de grond aangebracht. Het tijdelijke effect is het grootst bij de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts, deels door de aard en omvang van deze alternatieven, deels door de lange(re) doorlooptijd. Deze alternatieven worden enigszins negatief beoordeeld (-). Alternatief Constructie heeft aanzienlijk minder effecten en duren minder lang en worden daarom neutraal beoordeeld (0).

#### 4.3.2 Invulling geven aan ruimtelijk kwaliteitskader

##### Hartelkanaal

Alternatief *Erosiebestendig maken van de kruin en talud zachte bekleding (met en zonder drainage)* past binnen en geeft invulling aan de leidende principes van het ruimtelijk kwaliteitskader. Inzaaien met bloemrijk grasland kan, maar heeft weinig meerwaarde als het alleen op de trajecten gebeurt waar de dijkversterking zich nu op richt. De andere dijkvakken vallen buiten de scope van dit project, de kans om de natuurvriendelijke oever langs de hele dijk door te zetten kan niet worden benut. Per saldo wordt het alternatief neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 4.3 Effecten alternatief Erosiebestendig maken van de kruin en drainage op Ruimtelijk kwaliteitskader (Hartelkanaal).

	Ontwerpprincipe	Effect alternatief en variant
Ontwerpprincipes	Behoud het lineaire karakter van de dijk	Wordt aan voldaan
	Behoud de herkenbaarheid van het dijklichaam als duidelijk vormgegeven man-made element	Wordt aan voldaan
	Behoud de vloeiende beweging van het fietspad dat dan wel op, dan wel naast de kruin van de dijk ligt;	Wordt aan voldaan
	Behoud de natuurvriendelijke oevers	Wordt aan voldaan
	Behoud de verschillende boomgroepen	Wordt aan voldaan
Kansen	Kansen voor het doorzetten van de natuurvriendelijke oever langs de hele dijk	Kan niet worden benut, buiten scope project
	Kans voor het inzaaien van de nieuwe bekleding met bloemrijk grasland	Weinig meerwaarde als alleen op deze vier dijkdelen

##### Oude Maas Noord

Alternatief *Binnenwaarts* zorgt voor een verandering van het binnendijkse dijkprofiel ten opzichte van het noordelijker gelegen deel. Met het alternatief blijft de herkenbaarheid als waterkerend element bestaan. De continuïteit van het dijkprofiel wordt verstoord, o.a. door de verplaatsing van de teensloot. Kansen worden niet benut. Het alternatief wordt daarom per saldo neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 4.4 Effecten alternatief Binnenwaarts aanbrengen berm en verleggen teensloot op Ruimtelijk kwaliteitskader (Oude Maas Noord).

	Ontwerpprincipe	Effect alternatief Binnenwaarts
Ontwerpprincipes	Behoud de herkenbaarheid als waterkerend element	Wordt aan voldaan
	Zorg voor continuïteit in het dijkprofiel	Binnendijs zorgt de verlegging van het fietspad en het verleggen van de teensloot voor een discontinuïteit.
	Laat de teensloot de dijk volgen	De teensloot blijft langs de dijk liggen, maar wordt ten opzichte van het oude profiel wel verplaatst en krijgt een vreemde knik.
	Zorg voor continuïteit in de steunberm, houd één hoogte aan	Binnen de maatregel krijgt de berm dezelfde hoogte.
Kansen	Versterken van de recreatieve functie van het fietspad.	Geen wezenlijke aanpassing, maar ook niet nodig

Alternatief *Buitenwaarts* leidt tot aanpassing van het buitendijks profiel, zij het lokaal en beperkt. Binnendijs blijft het profiel hetzelfde. De herkenbaarheid en continuïteit van de dijk blijft behouden. De teensloot blijft de dijk volgen. Per saldo wordt het alternatief Buitenwaarts neutraal beoordeeld (0).

Alternatief *Constructie* draagt niet bij maar doet ook niet af aan de leidende ontwerpprincipe of de invulling van kansen. Alternatief Constructie wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 4.5 Effecten alternatief Buitenwaarts op Ruimtelijk kwaliteitskader (Oude Maas Noord).

Ontwerpprincipe		Effect alternatief Buitenwaarts
Ontwerpprincipes	Behoud de herkenbaarheid van de dijk als waterkerend element	Wordt aan voldaan
	Zorg voor continuïteit in het dijkprofiel	Wordt grotendeels aan voldaan. Buitendijks is er lokaal een beperkt effect op de continuïteit. Binnendijks blijft de continuïteit hetzelfde.
	Zorg voor continuïteit in de steunberm, houd één hoogte aan	Wordt aan voldaan. Binnendijks blijft de continuïteit hetzelfde.
	Teensloot volgt de dijk	Wordt aan voldaan
Kansen	Versterken van de recreatieve functie van het fietspad.	Geen wezenlijke aanpassing, maar ook niet nodig

Tabel 4.6 Effecten van alternatief Constructie op Ruimtelijk kwaliteitskader (Oude Maas Noord).

Ontwerpprincipe		Effect alternatief Constructie
Ontwerpprincipes	Behoud de herkenbaarheid van de dijk als waterkerend element.	Wordt aan voldaan
	Zorg voor continuïteit in het dijkprofiel	Wordt aan voldaan
	Teensloot volgt de dijk	Wordt aan voldaan
	Zorg voor continuïteit in de steunberm, houd één hoogte aan	Wordt aan voldaan
Kansen	Versterken van de recreatieve functie van het fietspad.	Geen wezenlijke aanpassing, maar ook niet nodig

### Oude Maas Zuid

Alternatief *Binnenwaarts berm* geeft invulling aan de leidende ontwerpprincipes uit het ruimtelijk kwaliteitskader. De continuïteit met de omliggende dijkvakken wordt verbeterd en de verlegging van het fietspad is een ruimtelijke verbetering. Daarom wordt dit alternatief positief beoordeeld (+).

Tabel 4.7 Effecten alternatief Binnenwaarts berm op Ruimtelijk kwaliteitskader (Oude Maas Zuid).

Ontwerpprincipe		Effect alternatief Binnenwaarts berm
Ontwerpprincipes	Behoud de herkenbaarheid van de dijk als waterkerend element.	Wordt aan voldaan
	Zorg voor continuïteit in het dijkprofiel	Positief effect: verbetering continuïteit met omliggende dijktrajecten
	Zorg voor continuïteit in de steunberm, houd één hoogte aan;	
Kansen	Versterken van de recreatieve functie van het fietspad	Positief effect

Alternatief *Binnenwaarts verflauwen van het binnentalud* zorgt ervoor dat het dijkprofiel minder scherp wordt. Daarnaast sluit het niet aan op de omliggende dijktrajecten en biedt het geen kans voor verbetering van het fietspad. Alternatief Binnenwaarts verflauwen wordt daarom enigszins negatief beoordeeld (-).

Tabel 4.8 Effecten alternatief Binnenwaarts verflauwen binnentalud op Ruimtelijk kwaliteitskader (Oude Maas Zuid).

Ontwerpprincipe		Effect alternatief Verflauwen
Ontwerpprincipes	Behoud de herkenbaarheid van de dijk als waterkerend element	Wordt aan voldaan
	Zorg voor continuïteit in het dijkprofiel	Enigszins negatief effect: enige verslechtering continuïteit met omliggende dijktrajecten
	Zorg voor continuïteit in de steunberm, houd één hoogte aan	
Kansen	Versterken van de recreatieve functie van het fietspad	Geen aanpassing

Alternatief *Constructie* draagt niet bij maar doet ook niet af aan de leidende ontwerpprincipe of de invulling van kansen. Alternatief Constructie wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 4.9 Effecten alternatief Constructie op Ruimtelijk kwaliteitskader (Oude Maas Zuid).

Ontwerpprincipe		Effect alternatief Constructie
Ontwerpprincipes	Behoud de herkenbaarheid van de dijk als waterkerend element	Wordt aan voldaan
	Zorg voor continuïteit in het dijkprofiel	Geen aanpassing
	Zorg voor continuïteit in de steunberm, houd één hoogte aan	Geen aanpassing
Kansen	Versterken van de recreatieve functie van het fietspad	Geen aanpassing

## Spui

Alternatief *Binnenwaarts* sluit aan bij de leidende ontwerpprincipes: het geeft de kans de continuïteit in de dijk (en berm) te verbeteren en de buitendijkse schorren te behouden. Alternatief Binnenwaarts wordt daarom positief beoordeeld (+).

Tabel 4.10 Effecten alternatief Binnenwaarts op Ruimtelijk kwaliteitskader (Spui).

Ontwerpprincipe		Effect alternatief Binnenwaarts
Ontwerpprincipes	Zorg voor continuïteit in het dijkprofiel	Positief effect: continuïteit wordt hersteld
	Zorg voor maatwerk oplossingen ter hoogte van de erven en bebouwing aan de dijk	Wordt gedaan, maar pas bij uitwerking van de maatwerklocaties in de volgende fase van plan- en besluitvorming
	Teensloot volgt de dijk	Wordt aan voldaan
	Zorg voor continuïteit in de steunberm, houd één hoogte aan	Positief effect: continuïteit wordt hersteld
	Behoud de buitendijkse schorren	Wordt aan voldaan
Kansen	Het natuurvriendelijk inrichten van de steunberm	Is een kans, maar (vooralsnog) buiten de scope van het project

Alternatief *Buitenwaarts* zorgt voor een nieuwe discontinuïteit in het dijkprofiel en lost de bestaande discontinuïteiten niet op. Het heeft daarnaast een negatief effect op het landschappelijk karakter van buitendijkse schorren. Alternatief Buitenwaarts wordt daarom zeer negatief (- -) beoordeeld.

Tabel 4.11 Effecten alternatief Buitenwaarts op Ruimtelijk kwaliteitskader (Spui)

	Ontwerpprincipe	Effect alternatief Buitenwaarts
Ontwerpprincipes	Zorg voor continuïteit in het dijkprofiel	Negatief effect: nieuwe discontinuïteit, en niet oplossen bestaande discontinuïteit
	Zorg voor maatwerk oplossingen ter hoogte van de erven en bebouwing aan de dijk	Wordt gedaan, maar pas bij uitwerking van de maatwerklocaties in de volgende fase van plan- en besluitvorming
	Teensloot volgt de dijk	Wordt aan voldaan
	Zorg voor continuïteit in de steunberm, houd één hoogte aan	Negatief effect: niet oplossen bestaande discontinuïteit
	Behoud de buitendijkse schorren	Negatief effect
Kansen	het natuurvriendelijk inrichten van de steunberm	Is een kans, maar (vooralsnog) buiten de scope van het project

Alternatief *Constructie* draagt niet bij maar doet ook niet af aan de leidende ontwerpprincipe of de invulling van kansen. Alternatief Constructie wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

Tabel 4.12 Effecten alternatief Constructie op Ruimtelijk kwaliteitskader (Spui).

	Ontwerpprincipe	Effect maatregel
Ontwerpprincipes	Zorg voor continuïteit in het dijkprofiel	Geen, bestaande discontinuïteit wordt niet opgelost
	Zorg voor maatwerk oplossingen ter hoogte van de erven en bebouwing aan de dijk	Wordt gedaan, maar pas bij uitwerking van de maatwerklocaties in de volgende fase van plan- en besluitvorming
	Teensloot volgt de dijk	Wordt aan voldaan
	Zorg voor continuïteit in de steunberm, houd één hoogte aan	Geen, bestaande discontinuïteit wordt niet opgelost
	Behoud de buitendijkse schorren	Geen effect
Kansen	het natuurvriendelijk inrichten van de steunberm	Is een kans, maar (vooralsnog) buiten de scope van het project

### 4.3.3 Samenvattende beoordeling Landschappelijke inpassing

Tabel 4.13 geeft een samenvattend overzicht van de beoordeling van effecten van de alternatieven voor de dijkversterking 20-3.

Dijkversterking 20-3 heeft effect op het landschap. Het is aanpassing van een bestaande dijk: geen aanleg van nieuwe dijk, verlegging van een dijk of verhoging van een dijk.

De ontwerpprincipes in het Ruimtelijk Kwaliteitskader zijn betrokken in het ontwerpproces voor de uitwerking van de kansrijke alternatieven. Het ene alternatief leent er zich makkelijker voor dan het andere.

Het alternatief voor het *Hartelkanaal* heeft geen effect op landschappelijke waarden en kwaliteiten en wordt neutraal beoordeeld (0). Het geeft geen wezenlijke invulling aan de gesignaleerde kansen in het Ruimtelijk Kwaliteitskader, wat neutraal wordt beoordeeld (0). De aanwezigheid van drainage daar waar nodig heeft geen ander effect.

Alternatief Binnenwaarts voor de *Oude Maas Noord* verstoort enigszins het karakter van de dijk en wordt enigszins negatief beoordeeld (-) De overige alternatieven hebben niet of nauwelijks effect op landschappelijke waarden en kwaliteiten. Ze voldoen aan de leidende ontwerpprincipes maar dragen niet wezenlijk bij aan de invulling van kansen uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader. Dit wordt dan ook neutraal beoordeeld (0).

Alternatief Binnenwaarts berm voor de **Oude Maas Zuid** draagt bij aan het versterken van de landschappelijke waarden en continuïteit van de dijk langs dit deel van de Oude Maas en wordt (enigszins) positief beoordeeld (+). Het alternatief Binnenwaarts verflauwen talud doet juist afbreuk aan het robuuste karakter van de dijk en wordt (enigszins) negatief beoordeeld (-). Alternatief Constructie heeft geen wezenlijk effect op landschappelijke waarden, maar dragen ook niet bij aan leidende ontwerpprincipes en invulling aan kansen en worden neutraal beoordeeld (0).

Voor het **Spui** draagt alternatief Binnenwaarts aanzienlijk bij aan het versterken van de landschappelijke waarden, met name door het herstellen van de continuïteit van de dijk. Het geeft daarmee ook invulling aan de leidende ontwerpprincipes en kansen. Dit wordt positief beoordeeld (+). Alternatief Buitenwaarts heeft een negatief effect op landschappelijke waarden en geeft geen invulling aan leidende ontwerpprincipes: de discontinuïteit van de dijk wordt groter in plaats van kleiner. Dit wordt zeer negatief beoordeeld (--). Alternatief Constructie heeft geen wezenlijk effect op landschappelijke waarden, maar draagt ook niet bij aan leidende ontwerpprincipes en invulling aan kansen. Er is vanuit het aspect landschappelijke inpassing geen wezenlijk verschil tussen verschillende vormen van constructieve oplossingen.

Tabel 4.13 Samenvattend overzicht beoordeling Landschappelijke inpassing.

Landschappelijke inpassing	Landschappelijke waarden		Invulling geven aan ruimtelijk kwaliteitskader
	Tijdelijk tijdens aanleg	Permanent na aanleg	
<b>Hartelkanaal</b>			
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	-	0	0
<b>Oude Maas Noord</b>			
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	-	-	0
Dijkversterking buitenwaarts	-	0	0
Constructie: verticaal/ innovatief	0	0	0
<b>Oude Maas zuid</b>			
Berm binnenwaarts	-	+	+
Verflauwen binnentalud	-	-	-
Constructie: verticaal/ innovatief	0	0	0
<b>Spui</b>			
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	-	+	+
Dijkversterking buitenwaarts	-	--	--
Constructie: verticaal/ innovatief	0	0	0

--	Sterk negatief effect
-	Enigszins negatief effect
0	Neutraal
+	Enigszins positief
++	Sterk positief effect

#### 4.4 Cumulatie

Er is voor het aspect landschappelijke inpassing geen sprake van cumulatie van effecten tussen de vier deelgebieden. Binnen een deelgebied kan wel sprake zijn van cumulatie, met name langs het Spui. Daar draagt een zoveel mogelijk eenduidige selectie van een alternatief bij aan het effect op landschappelijke inpassing voor de dijk langs het Spui als geheel.

Voor het Hartelkanaal, de Oude Maas Noord en Zuid speelt dit minder: de dijktrajecten liggen los van elkaar en zijn korter. Binnen een deelgebied is het kiezen van meerdere alternatieven niet logisch, waarmee er eenduidigheid binnen een deelgebied is.

Andere ontwikkelingen in en rond het plangebied kunnen ook een effect hebben op het landschap. Voorbeeld hiervan is de mogelijke plaatsing van windturbines op de dijk langs het Hartelkanaal. Dit zijn echter wezenlijk andere effecten dan die van de dijkversterking en hangen daarom ook niet samen. Er is daarom naar verwachting geen wezenlijke cumulatie van effecten op het thema Landschap.

#### 4.5 Mogelijkheden voor mitigatie

Bovenstaande effecten geven geen aanleiding (bij neutrale of positieve beoordeling) maar ook geen mogelijkheid (bij negatieve beoordeling) voor mitigatie. Het effect is wat het is en kan door een aanvullende maatregel niet wezenlijk aangepast worden.

Lokaal verdient aansluiting van de alternatieven op de bestaande dijkvakken nog de aandacht of negatieve effecten van de overgangen zoveel mogelijk te voorkomen dan wel te beperken.

Langs het Hartelkanaal is er geen negatief effect en daarmee geen aanleiding voor mitigatie.

Langs Oude Maas is er alleen bij alternatief Binnenwaarts een (enigszins) negatief effect op landschap. Mitigatie is niet mogelijk: er is sprake van aantasting van de huidige landschappelijke structuur.

Langs Oude Maas Zuid is er alleen bij alternatief Binnenwaarts verflauwing een (enigszins) negatief effect op landschap. Mitigatie is niet mogelijk: er is sprake van aantasting van de huidige landschappelijke structuur.

Langs Oude Maas is er bij alternatief Buitenwaarts een negatief effect op landschap. Mitigatie is niet mogelijk: er is sprake van aantasting van de huidige landschappelijke structuur.

#### 4.6 Leemten in kennis

Er zijn voor deze fase van plan- en besluitvorming (voorkeursbeslissing) geen leemten in kennis die van wezenlijke invloed zou kunnen zijn op de beoordeling en de selectie van een voorkeursalternatief.

Bij verdere uitwerking in het vervolg van de plan- en besluitvorming is inpassing op lokaal niveau nodig, zeker op de overgangen van de nieuwe dijkdelen naar de bestaande en de maatwerklocaties.

## 5. Natuur

### 5.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

De dijk heeft als kernkwaliteit dat het als leefgebied voor planten en dieren fungeert en daarmee bijdraagt aan biodiversiteit. Voor het subitem Natuur is gekeken naar de effecten van de dijkversterking op de beschermde en niet beschermde soorten, beschermde gebieden, op de biodiversiteit en de KRW-waarden. In tabel 5.1 is een nadere duiding van de beoordelingscriteria opgenomen.

Het dijktraject grenst aan Natura 2000-gebieden Oude Maas en Haringvliet. Het doel van Natura 2000 is om de instandhoudingdoelstellingen van aangewezen habitattypen en soorten van een gebied te behouden en te ontwikkelen. Een activiteit in en in de nabijheid van een project kan daarmee gevolgen hebben voor de aanwezige waarden. Dit kan bijvoorbeeld door een ingreep in de directe ruimte van een habitatype of habitatsoort, maar ook door tijdelijke of permanente geluidsverstoring of verandering in de waterhuishouding. Deze laatste twee kunnen ook binnen een bepaalde contour van een project een effect hebben op Natura 2000-gebied, de zogenaamde invloedssfeer. Voor het dijkversterkingstraject 20-3 grenzen de projectgebieden aan de Oude Maas buitendijks aan de slikkengebieden, welke onderdeel uitmaken van Natura 2000-gebied Oude Maas. Hier komen beschermde habitattypen en habitatsoorten voor. Voor projectgebied Spui West geldt dat deze zich bevindt binnen de invloedssfeer van Natura 2000-gebied Haringvliet. Ook hier komen beschermde habitattypen en soorten voor, maar ook is het een aangewezen Vogelrichtlijngebied.

Het dijktraject valt buitendijks ook binnen de grenzen van Kaderrichtlijn Water (KRW) waterlichamen. Het doel van de KRW is om de kwaliteit van oppervlakte- en grondwater in Nederland te verbeteren. Zo stelt De KRW eisen aan de chemische toestand van het water, de ecologische doelstellingen en de drinkwater doelstellingen. Een voorbeeld hiervan is de dijk bij het Spui, waarbij deze ruimtelijk ook grenst aan KRW-waterlichaam Oude Maas en de daarbij horende schorren. In zulke gebieden gaat het om de ontwikkeling van een natuurlijk landschap samenhangend met de dynamiek van het water en de uitwisseling tussen zoete en zoute systemen. Binnen Rijkswaterstaat wordt er door het projectteam Kaderrichtlijn Water een project opgestart voor het Spui, waardoor hier mogelijk een meekoppelkans ligt. Echter, dit project bevindt zich nog volledig in de beginfase (Bron: Notitie ruimtelijke kwaliteit Normtraject 20-3, versie juni 2023).

Om te beoordelen wat de effecten zijn van het dijkversterkingsproject op de natuur en de natuurlijke kwaliteiten zijn de (niet) beschermde flora en fauna, de beschermde gebieden, de beschermingsstatus gekoppeld aan de Kaderrichtlijn Water en de biodiversiteit als criteria genomen. Dit deskundigenoordeel is ondersteund door de Natuurtoets Normtraject 20-3 (Antea Group, 2024), de Passende Beoordeling Normtraject 20-3 (Antea Group, 2024), de Ecologische beoordeling stikstof (Antea Group, 2024), de Verkenning stikstofdepositie (Antea Group, 2024 en de KRW-analyse Normtraject 20-3 (Antea Group, 2024). Figuur 5.2 t/m 5.4 geeft een impressie van de projectgebieden.

Tabel 5.1 Beoordelingskader voor natuur.

Beoordelings-criteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
Beschermde en niet beschermde flora en fauna	Aanlegfase (tijdelijk en permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van gegevens databank (NDFP) (rode lijst) soorten en veldbezoek	De score is positief als het planvoornemen een positief effect heeft op de habitat van beschermde soorten.
Beschermde gebieden (Natura 2000)	Aanlegfase (tijdelijk en permanent effect)	Op basis van: <ul style="list-style-type: none"> <li>Passende beoordeling met beschrijving invloed op Natura 2000 en instandhoudingsdoelen van habitattypen en soorten (kwantitatief/kwalitatief)</li> <li>AERIUS-berekening/ stikstofrapport (kwantitatief)</li> </ul>	De score is positief als het planvoornemen een positieve invloed heeft op de kwaliteit van N2000. Dat is het geval als er sprake is een versterking van de instandhoudingsdoelen en van de wezenlijke kenmerken en waarden van een Natura 2000-gebied.



Beoordelings-criteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
<b>Beschermde gebieden (NNN)</b>	Aanlegfase (tijdelijk en permanent effect)	Op basis van: <ul style="list-style-type: none"> <li>Natuurtoets met invloed oppervlakte, samenhang en wezenlijke kenmerken en waarden natuurnetwerk (NNN). (kwantitatief/kwalitatief)</li> </ul>	De score is positief als het planvoornemen een positieve invloed heeft op de kwaliteit van NNN. Er is een versterking van de instandhoudingsdoelen en van de wezenlijke kenmerken en waarden.
<b>Biodiversiteit</b>	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van ontwerp/visie op ruimtelijke kwaliteit	De score is positief als het planvoornemen een positieve invloed heeft op de biodiversiteit in het plangebied.
<b>Kaderrichtlijn Water (KRW)</b>	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van KRW-beschrijvingen en normen	De score is positief als het planvoornemen een positieve invloed heeft op de KRW-wateren.

In dit plan-MER is niet specifiek naar bomen en houtopstanden gekeken. De aanwezigheid van (beschermde) houtopstanden in het plangebied is dermate beperkt dat er nauwelijks effect optreedt op houtopstanden, een eventuele herplantplicht ter plekke op te lossen is zodat houtopstanden naar verwachting niet maatgevend zijn voor de selectie van het voorkeursalternatief.

Tabel 5.2 toont het relevante wettelijk kader en beleid ten aanzien van de natuurbescherming.

Tabel 5.2 Wettelijk kader en beleidskader.

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
<b>Habitat- en Vogelrichtlijn</b>	De Vogelrichtlijn (1979) en de Habitatrichtlijn (1992) zijn door de Europese Unie opgesteld om de biologische biodiversiteit in Europa in stand te houden. I
<b>Biodiversiteitsstrategie 2030</b>	In de Biodiversiteitsstrategie voor 2030 (2020) stelt de Europese Commissie dat de huidige bescherming van gebieden onvolledig is geweest. De handhaving en uitvoering van Europese natuurwetgeving was ook ontoereikend. De strategie bevat daarom een langetermijn plan om de natuur te beschermen en te herstellen. Zo moet het netwerk van beschermde gebieden worden uitgebreid en verbeterd.
<b>Omgevingswet (voorheen Wet natuurbescherming) – Algemeen</b>	Bij ruimtelijke ontwikkelingen moet rekening worden gehouden met beschermde planten- en diersoorten, met beschermde gebieden (Natura 2000, Natuurnetwerk Nederland (NNN) en overig provinciaal beleid) en met bos en houtopstanden. Er dient onderzocht te worden of het voornemen effect heeft op beschermde soorten, beschermde gebieden of beschermde houtopstanden buiten de bebouwingscontour houtkap en/of er sprake is van schadelijke handelingen.
<b>Omgevingswet (voorheen Wet natuurbescherming) – Soortbescherming</b>	Er dient onderzocht te worden of het voornemen effect heeft op beschermde soorten en/of er sprake is van schadelijke handelingen. O.a. relevant zijn Artikel 11.37 Bal (vogels), Artikel 11.46 Bal (strikt beschermde soorten), Artikel 11.54 (andere soorten zoals opgenomen in bijlage IX). Het is mogelijk om omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit aan te vragen het optreden van schadelijke handelingen. De omgevingsvergunning kan worden verleend indien voldaan wordt aan vastgestelde criteria. Ook dient te allen tijde rekening te worden gehouden met zorgplicht zoals vastgelegd in Artikel 11.27 Bal.
<b>Omgevingswet (voorheen Wet natuurbescherming) – Gebiedsbescherming</b>	De gebiedsbescherming is vastgelegd in artikel 11.1 tot en met 11.9 Bal. Hierin wordt de aanwijzing en bescherming van Natura 2000-gebieden geregeld. Hiermee zijn de verplichtingen uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, voor zover die betrekking hebben op gebiedsbescherming, geïmplementeerd in het Nederlands recht. De begrenzing van de Natura 2000-gebieden en de instandhoudingdoelstellingen voor die gebieden zijn vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten voor de betreffende gebieden. De instandhoudingdoelstellingen beschrijven voor de voor het gebied aangewezen habitattypen en soorten of een bepaalde ontwikkeling ervan gewenst is of dat het behoud ervan op het aanwezige niveau moet worden nagestreefd. Voor activiteiten of projecten die schadelijk kunnen zijn voor de beschermde natuur geldt een vergunningplicht. Deze omgevingsvergunning Natura 2000-activiteit worden verleend door de provincies of door de Minister van LNV.

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
	<p>Op basis van artikelen 16.53c Ow, 8.74b Bkl en 10.24 Bkl geldt dat er een Passende Beoordeling moet worden gemaakt wanneer een plan of project (afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten), significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied.</p> <p>Voor NNN geldt dat instructieregels o.a. zijn vastgelegd in het Bkl (o.a. Artikel 7.6 t/m 7.8 Bkl). Voor provinciale beschermde gebieden geldt dat het beschermingsregime is vastgelegd in de provinciale verordening (Artikel 2.44 lid 5 Ow).</p>
<b>Omgevingswet (voorheen Wet natuurbescherming) – Beschermde houtopstanden</b>	<p>De bescherming houtopstanden heeft (had vanuit de Boswet en Wet natuurbescherming) tot doel de oppervlakte bos in Nederland in stand te houden. Begin 20e eeuw kwam dit doel vooral voort uit de belangen van de houtproductie, maar gaandeweg is meer oog gekomen voor de andere functies die bossen en houtopstanden hebben, zoals klimatologische, landschappelijke en recreatieve functies.</p> <p>Buiten de bebouwingscontour houtkap is de bescherming van houtopstanden vastgelegd in paragraaf 11.3.1 en 11.3.2 Bal (artikel 11.111 t/m 11.133). In de definitie van houtopstand in de Omgevingswet staat geen minimale omvang voor beschermde houtopstanden. Dus ook onder de 10 are of maximaal 20 bomen in rijbeplanting is sprake van houtopstand onder de Omgevingswet. Wel geldt dan (voor houtopstanden van zo'n kleine omvang) de rijksregels over het vellen en herbepplanten niet.</p> <p>De algemene regels over het vellen van houtopstanden zijn opgenomen in de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening 2024 (artikel 7.108 in plaats van artikel 7.109). Zo is in bepaalde gevallen voor het vellen van een houtopstand een meldplicht en een herplantplicht toepasselijk.</p> <p>Binnen de bebouwingscontour houtkap gelden uitsluitend de plaatselijke, in het Omgevingsplan gestelde regels over de kap van bomen.</p> <p>Bij voorgenomen kap van houtopstanden dient altijd gekeken te worden naar de bepalingen. Mogelijk kan uit deze bepalingen volgen dat voor de kap van een houtopstand een omgevingsvergunning nodig is welke bij de gemeente moet worden aangevraagd.</p>
<b>Omgevingswet</b>	<p>De Omgevingswet regelt het beheer van grond- en oppervlaktewater en verbeterde de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Het richt zich op de zorg voor waterkeringen, waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterfuncties (zoals de drinkwatervoorziening). De wet vormde de basis voor het stellen van normen ten aanzien van deze onderwerpen. Verder bevatte de wet regelingen voor het beheer van water.</p>
<b>KRW</b>	<p>De KRW is een Europese richtlijn over de kwaliteit van het oppervlaktewater en grondwater. In 2000 is deze richtlijn vastgesteld. Alle KRW-oppervlaktewaterlichamen moeten uiterlijk in 2027 voldoen aan de gestelde waterkwaliteitseisen. De KRW is ook in de Omgevingswet opgenomen.</p>
<b>Programma Natuur</b>	<p>Met dit Programma Natuur (2020) willen Rijk en provincies samen de natuur de komende jaren verder versterken en verbeteren.</p>
<b>Nederland Natuurpositief</b>	<p>Dit betreft een ambitiesdocument (2019) waarin is aangegeven dat de Rijksoverheid het natuurbeleid maakt in samenhang met andere maatschappelijke onderwerpen, bijvoorbeeld de ontwikkeling van kringlooplandbouw, steden en infrastructuur. Natuur moet niet alleen binnen natuurgebieden versterkt worden, maar overal. In steden, op het platteland en in de grote wateren.</p>
<b>Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder</b>	<p>De Rijksoverheid (2014) wil de natuur in de grote wateren van Nederland (onder andere de Zuidwestelijke Delta) beschermen. Zodat die ook in de toekomst blijft bestaan Als waterveiligheidsmaatregelen zo goed mogelijk aansluiten bij natuurlijke processen, kunnen veiligheid en natuur goed worden gecombineerd. Door zoveel mogelijk aan te sluiten bij het DNA van de rivier, kan de riviernatuur meebewegen en zelfs voordeel hebben bij veranderende waterstanden. De heterogeniteit en diversiteit nemen toe. Daardoor groeit de ecologische veerkracht.</p>
<b>Zuid-Hollandse Omgevingsverordening 2024</b>	<p>De omgevingsverordening bevat alle regels over de fysieke leefomgeving die de provincie stelt binnen haar grondgebied.</p> <p>Zo komen er ook regels over het NNN; onder andere artikel 2.11, artikel 7.43I, artikel 7.60, artikel 7.61 (bescherming), artikel 7.109 (instructieregels voor natuurnetwerk Nederland).</p>
<b>Beleidsplan Groen en Bomen 2023-2026, gemeente Nissewaard</b>	<p>Bevat het groen-, natuur en bomenbeleid voor de gemeente Nissewaard. Het geeft algemene richtlijnen ten aanzien van groen, natuur en bomen in de gemeente. Het bevat geen specifieke aandachtspunten voor de dijkversterking.</p>

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
Plan van Aanpak Ecologie 2024, gemeente Nissewaard	Is een uitwerking van het Beleidsplan Groen en Bomen. Bevat het beleid om de biodiversiteit in de gemeente te stimuleren. Het geeft algemene richtlijnen en mogelijkheden voor verbetering van de biodiversiteit. De dijken langs Hartel, Oude Maas en Spui zijn onderdeel van de gemeente ecologische structuur. De passage onder de Spijkenissebrug (Oude Maas Noord) wordt als een ecologische barrière gezien.

## 5.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

### 5.2.1 Beschermde en niet beschermde flora en fauna

De drie deelgebieden van het dijktraject hebben ieder hun eigen landschappelijke karakteristiek. De dijk langs Hartelkanaal heeft een man-made karakter, de dijk langs Oude Maas is onderdeel van het parklandschap en de dijk langs het Spui is onderdeel van een ecologisch lint. Een overeenkomst is wel dat één van de drie kernkwaliteiten is dat de dijken als leefgebied fungeren voor planten en dieren en daarmee bijdragen aan de biodiversiteit. In zijn algemeenheid geldt dat binnen het plangebied zijn een aantal landschapselementen en biotopen te onderscheiden die waardevol zijn voor beschermde soorten. Dit betreft vooral bomenrijen en de (buitendijkse) diverse bosschages.

#### Projectgebied Hartelkanaal

De projectgebieden bij het Hartelkanaal West en Oost bestaan uit een dunne strook land van minder dan 100 meter breed waarop de dijk inclusief een fietspad is gelegen. De strook wordt begrensd door twee watergangen. Ten noorden bevindt zich het Hartelkanaal en ten zuiden stroomt het Scheepvaart- en Voedingskanaal. De oevers van beide kanalen zijn bekleed met stortsteen. Aan de kant van het Hartelkanaal zijn basaltblokken gelegen. Het projectgebied bestaat bijna volledig uit soortenarm grasland dat wordt beheerd met begrazing van schapen, welke door wildroosters in het gebied worden gehouden. Opgaande vegetatie ontbreekt bijna volledig in zowel Hartelkanaal west als oost. Bij het Hartelkanaal west bevinden zich twee solitaire iepen, net buiten het plangebied zijn enkele bosschages aanwezig met populier en iep. Vegetatie bij het Scheepvaart- en Voedingskanaal is schaars en is beperkt tot enkele plekken nabij de oever met vochtminnende soorten als kattenstaart, riet en gele lis. De oever bij het Hartelkanaal heeft een ruiger karakter met braamstruwelen en brandnetel.

Tabel 5.3 Overzicht van (beschermde) soorten die in (de omgeving van) het projectgebied Hartelkanaal voor kunnen komen (met een straal van 1 km) (NDFP, 2019-2024).

Soortgroep	Potentieel aanwezige soorten Hartelkanaal
Vogels – jaarrond beschermd nest	<b>Categorie 1-4<sup>7</sup>:</b> boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespandief, zwarte wouw.  <b>Categorie 5<sup>8</sup>:</b> blauwe reiger, boerenzwaluw, bonte vliegenvanger, boomklever, boomkruiper, bosuil, draaihals, gekraagde roodstaart, grauwe vliegenvanger, groene specht, grote bonte specht, huiszwaluw, ijsvogel, kleine bonte specht, koolmees, oeverzwaluw, pimpelmees, tapuit, torenvalk, zeearend, zwarte mees, zwarte roodstaart.
Vogels – overige broedvogels	Graspieper, grote mantelmeeuw (rode lijst-soorten).
Zoogdieren – vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, ruige dwergvleermuis (Habitatrichtlijn, Bern I en II en Bonn I-soorten (art 11.46 Bal).
Zoogdieren – overige zoogdieren	Bever, noordse woelmuis (art 11.46 Bal) Damhert, eekhoorn (nationaal beschermde soorten, art 11.54 Bal). Aardmuis, bosmuis, bunzing, dwergmuis, dwergspitsmuis, egel, haas, huisspitsmuis, konijn, ree, rosse woelmuis, veldmuis, vos, wezel, woelrat (vrijgestelde soorten - nationaal beschermde soorten, art 11.54 Bal).
Amfibieën	Bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander, meerkikker (vrijgestelde soorten - nationaal beschermde soorten, art 11.54 Bal).
Reptielen	Ringslang (art 11.54 Bal).

<sup>7</sup> Uitleg

Categorie 1: jaarrond gebruikte nesten (steenuil).

Categorie 2: zeer honkvaste koloniebroeders of afhankelijk van bebouwing.

Categorie 3: zeer honkvaste broeders of afhankelijk van bebouwing (geen kolonie).

Categorie 4: vogels die ieder jaar terugkeren naar specifiek nest.

<sup>8</sup> Categorie 5: honkvaste broeders, maar voldoende flexibel.

Soortgroep	Potentieel aanwezige soorten Hartelkanaal
Vissen	
Insecten	Teunisbloempijlstaart (art 11.46 Bal). Grote vos, rivierrombout (art 11.54 Bal).
Kreeftachtigen en weekdieren	-
Zaadplanten, varens en bladmossen	Glad biggenkruid, muurbloem, wolfskers (art 11.54 Bal).



Figuur 5.1 Impressie van het projectgebied langs het Hartelkanaal.

#### Vogels – jaarrond beschermd nest

Verspreid langs dit dijktraject bevinden zich geen territoria van vogels waarvan de nestplaats jaarrond beschermd is. In (de directe omgeving van) het Hartelkanaal zijn weliswaar waarnemingen bekend van meerdere soorten vogels met een jaarrond beschermd nest. De soorten van categorie 1 – 4 zijn onder te verdelen in

gebouwbroedende soorten (huismus, gierzwaluw), boombroedende soorten (boomvalk, buizerd, havik, ransuil, roek, sperwer, wespief, zwarte wouw) en overige soorten (grote gele kwikstaart, kerkuil, oehoe, ooievaar, steenuil). Nesten van gebouwbroedende soorten kunnen worden uitgesloten door het ontbreken van geschikte bebouwing in het plangebied en de directe omgeving. Nesten van boombroedende soorten kunnen eveneens worden uitgesloten door het ontbreken van geschikte nesten in bomen in het plangebied en de directe omgeving. Voor de overige soorten ligt het plangebied buiten het natuurlijke broedgebied (grote gele kwikstaart), of zijn geschikte broedplaatsen (open schuren, nestkasten, paalnesten, boomholten) niet aanwezig. Nesten van deze soorten worden in (de directe omgeving van) het plangebied uitgesloten.

Nesten van de categorie 5 vogelsoorten zijn alleen jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen. Er zijn verder geen categorie 5 soorten te verwachten die zeldzaam zijn in de omgeving of onvoldoende nestgelegenheid hebben in de omgeving. Daarom zijn er geen zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden die jaarronde bescherming rechtvaardigen. De categorie 5-soorten vallen daarmee onder de bescherming van algemene broedvogels.

#### *Vogels – overige broedvogels*

Naast vogelsoorten waarvan het nest jaarrond beschermd is, komen er verschillende soorten algemene broedvogels voor in (de directe omgeving van) het Hartelkanaal. Nesten van broedvogels op de locaties waar werkzaamheden volgens de alternatieven plaatsvinden zijn echter uitgesloten door het intensieve begrazingsbeheer op de dijk. Aan de oever bij het Hartelkanaal is geschikt broed- en foerageergebied aanwezig.

#### *Zoogdieren – vleermuizen*

In de directe omgeving van het Hartelkanaal zijn waarnemingen bekend van meerdere soorten vleermuizen (gewone dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, ruige dwergvleermuis). Het voorkomen van verblijfplaatsen bij het Hartelkanaal kan worden uitgesloten voor zowel gebouwde als boomgebonden vleermuizen doordat bebouwing en bomen met holtes of scheuren geheel ontbreken. Wel vormt het dijktraject een aaneengesloten lijnvormig element dat in gebruik kan zijn als (essentiële) vliegroute. Bij het Hartelkanaal is sprake van kortbegrasde grazige vegetatie. Hierbij is er geen sprake van essentieel foerageergebied.

#### *Zoogdieren – overige zoogdieren*

De NDFF toont waarnemingen van verschillende soorten grondgebonden zoogdieren in de omgeving van het plangebied bij het Hartelkanaal. De bever en noordse woelmuis zijn binnen één kilometer van het plangebied waargenomen. Het Hartelkanaal is echter ongeschikt als leefgebied voor beide soorten door het ontbreken van een bedekte oeverzone met houtige vegetatiestructuren en het intensief begrasde grasland waardoor er onvoldoende dekkingsmogelijkheden zijn voor verblijfplaatsen. Daarnaast zijn er waarnemingen van het damhert en de eekhoorn. Het damhert is een soort van bosrijk gebied waardoor het Hartelkanaal ongeschikt is als leefgebied. Mogelijk komt de soort incidenteel voor als passant. Nesten in bomen van de eekhoorn ontbreken volledig in het plangebied en de afwezigheid van voedselbronnen door het ontbreken van ouder bos in de directe omgeving. Tot slot zijn er een aantal soorten grondgebonden soorten die zijn waargenomen en vrijgesteld zijn van bescherming onder de Omgevingswet. Hiertoe behoren verschillende soorten muizen, marterachtigen, egel, haas, konijn, ree en vos. Ook hierbij geldt dat het intensieve begrazingsbeheer ertoe leidt dat het gebied minder geschikt is als leefgebied voor populaties van voorgenoemde soorten. Wel is het dijktraject mogelijk onderdeel van een dispersieroute voor verschillende soorten als haas, konijn, ree en vos.

#### *Amfibieën*

Uit de NDFF blijkt dat een aantal soorten amfibieën (bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander, meerkikker) waargenomen zijn binnen één kilometer van het plangebied bij het Hartelkanaal. Het plangebied bij het Hartelkanaal bevat echter geen geschikt (voortplantings)water om tot het leefgebied van voorgenoemde soorten te horen.

#### *Reptielen*

Het Hartelkanaal ligt buiten het natuurlijke verspreidingsgebied van alle soorten reptielen. Er is een enkele waarneming van een ringslang in de omgeving van het plangebied. Doordat het hierbij een incidentele waarneming betreft, is het waarschijnlijk dat het hierbij om een uitgezet of ontsnapt exemplaar gaat. Er zijn bij het Hartelkanaal daarnaast geen geschikte broeihopen voor ei-afzet aanwezig. Voorkomen van de ringslang bij het Hartelkanaal wordt op basis hiervan uitgesloten.

### Vissen

Uit de NDFF komen geen waarnemingen voort van beschermde vissen in (de directe omgeving van) het plangebied. Bij het Hartelkanaal is bovendien geen sprake van geschikt (voortplantings)water.

### Insecten

Uit de NDFF zijn waarnemingen bekend van verschillende soorten beschermde insecten (grote vos, rivierrombout, teunisbloempijlstaart. Voor de grote vos en teunisbloempijlstaart kan aanwezigheid bij het plangebied Hartelkanaal worden uitgesloten op basis van afwezigheid van geschikte waardplanten. Enkel bij de oeverzone zijn tijdens het veldbezoek enkele grote kattenstaarten aangetroffen. Deze zone ligt echter buiten de locaties waar werkzaamheden plaatsvinden en blijven zodoende onaangetast. De rivierrombout is een soort die regelmatig wordt waargenomen in de omgeving van het plangebied. Effecten op de soort worden echter uitgesloten doordat de rivierrombout enkel geschikt leefgebied heeft in de oeverzone, welke onaangetast blijft.

### Kreeftachtigen en weekdieren

Er zijn geen waarnemingen bekend van (beschermde) kreeftachtigen en weekdieren in de buurt van het plangebied bij het Hartelkanaal. Op basis van het terreinbezoek worden overige kreeftachtigen en weekdieren niet verwacht door het ontbreken van geschikt biotoop.

### Zaadplanten, varens en bladmossen

Uit de NDFF komen een aantal (beschermde) soorten zaadplanten naar voren (glad biggenkruid, muurbloem, wolfskers). Voor deze soorten geldt dat het plangebied ongeschikt biotoop is. Voor glad biggenkruid is de bodem bij het Hartelkanaal te voedselrijk. Muurbloem groeit alleen op oude verweerde muren van kerken, ruïnes, stadsmuren en forten die met zachte kalkspecie zijn gevoegd. Wolfskers is een soort die voornamelijk voorkomt in Zuid-Limburg. Hierbuiten komt hij in Nederland voor in stedelijk gebied. Dit ontbreekt in het plangebied waardoor de soort wordt uitgesloten.

### Projectgebied Oude Maas

Voor projectgebied Oude Maas verschillen de deelgebieden voor noord en zuid.

Oude Maas Noord bevindt zich in stedelijke omgeving in de buurt van de Spijkenisserbrug. Hier heeft de dijk een kort beheerd karakter met soortenarm grasland. Aan de oever van de Oude Maas is verharding aangebracht in de vorm van basaltblokken, hierbij is oevervegetatie grotendeels afwezig. Binnendijks is een fietspad aanwezig. Tussen de dijk en het fietspad stroomt een diepe teensloot met steile oevers. De vegetatie rondom de sloot is ruig met hoog gras en rietvegetatie. Verder binnendijks is een bedrijfspand gelegen met een lange populierenrij. Aan de andere zijde van de brug ligt een woonhuis gelegen met enkele bomen en bosschages.



Dijk Oude Maas Noord met zicht op de Spijkenisserbrug



Teensloot Oude Maas noord



Figuur 5.2 Impressie van het projectgebied langs de Oude Maas Noord.

Het gebied bij Oude Maas Zuid ligt ten oosten van een rioolwaterzuiveringsinstallatie. Aan de westelijke grens bevindt zich een populierenbos waarlangs de dijk loopt. Ten noorden van de dijk (buitendijks) ligt een wilgengriend met daarboven rietvegetatie. De vegetatie op de dijk is ruiger dan voorgaande deelgebieden waarbij speerdistel en brandnetel dominant zijn. Binnendijks is een grasland in agrarisch gebruik, enkele bouwterreinen en bosschages aanwezig.



Figuur 5.3 Impressie van het projectgebied langs de Oude Maas Zuid.

Tabel 5.4 Overzicht van (beschermde) soorten die in (de omgeving van) het projectgebied Oude Maas Noord en Zuid voor kunnen komen (met een straal van 1 km) (NDF, 2019-2024).

Soortgroep	Potentieel aanwezige soorten Oude Maas
<b>Vogels – jaarrond beschermd nest</b>	<b>Categorie 1-4:</b> boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespandief, zwarte wouw. <b>Categorie 5:</b> blauwe reiger, boerenzwaluw, bonte vliegenvanger, boomklever, boomkruiper, bosuil, draaihals, gekraagde roodstaart, grauwe vliegenvanger, groene specht, grote bonte specht, huiszwaluw, ijsvogel, kleine bonte specht, koolmees, oeverzwaluw, pimpelmees, tapuit, torenvalk, zeearend, zwarte mees, zwarte roodstaart.
<b>Vogels – overige broedvogels</b>	Kneu, koekoek (rode lijst soorten).
<b>Zoogdieren – vleermuizen</b>	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, ruige dwergvleermuis (art 11.46 Bal).
<b>Zoogdieren – overige zoogdieren</b>	Bever, noordse woelmuis (art 11.46 Bal). Damhert, eekhoorn. (art 11.54 Bal). Aardmuis, bosmuis, bunzing, dwergmuis, dwergspitsmuis, egel, haas, huisspitsmuis, konijn, ree, rosse woelmuis, veldmuis, vos, wezel, woelrat (vrijgestelde soorten - nationaal beschermde soorten, art 11.54 Bal).
<b>Amfibieën</b>	Bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander, meerkikker (vrijgestelde soorten - nationaal beschermde soorten, art 11.54 Bal).
<b>Reptielen</b>	Ringslang (art 11.54 Bal).
<b>Vissen</b>	Grote modderkruiper (art 11.54 Bal).
<b>Insecten</b>	Teunisbloempijlstaart (art 11.46 Bal). Grote vos, rivierrombout (art 11.54 Bal).
<b>Kreeftachtigen en weekdieren</b>	-
<b>Zaadplanten, varens en bladmossen</b>	Glad biggenkruid, muurbloem, wolfskers (art 11:54 Bal).

#### *Vogels – jaarrond beschermd nest*

Verspreid langs dit dijktraject kunnen zich territoria van vogels bevinden waarvan de nestplaats jaarrond beschermd is. In de directe omgeving van de Oude Maas zijn waarnemingen bekend van meerdere soorten vogels met een jaarrond beschermd nest. De soorten van categorie 1 – 4 zijn onder te verdelen in gebouwbroedende soorten (huismus, gierzwaluw), boombroedende soorten (boomvalk, buizerd, havik, ransuil, roek, sperwer, wespandief, zwarte wouw) en overige soorten (grote gele kwikstaart, kerkuil, oehoe, ooievaar, steenuil). Nesten van gebouwbroedende soorten kunnen worden uitgesloten door het ontbreken van geschikte bebouwing in het plangebied en de directe omgeving. In beide deelgebieden van Oude Maas zijn bosschages en bomenrijen aanwezig. Het terreinbezoek ten behoeve van de natuurtoets heeft plaatsgevonden in de zomer, waardoor potentieel aanwezige nesten niet konden worden waargenomen als gevolg van het aanwezige bladerdek. Nesten van soorten die jaarronde bescherming genieten kunnen daardoor niet met zekerheid worden uitgesloten.

Voor de overige soorten ligt het plangebied buiten het natuurlijke broedgebied (grote gele kwikstaart), of zijn geschikte broedplaatsen (schuren, nestkasten, paalnesten, boomholten) niet aanwezig. Nesten van deze soorten worden in (de directe omgeving van) het plangebied uitgesloten.

Nesten van de categorie 5 vogelsoorten zijn alleen jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen. Er zijn verder geen categorie 5 soorten te verwachten die zeldzaam zijn in de omgeving of onvoldoende nestgelegenheid hebben in de omgeving. Daarom zijn er geen zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden die jaarronde bescherming rechtvaardigen. De categorie 5-soorten vallen daarmee onder de bescherming van algemene broedvogels.

#### *Vogels – overige broedvogels*

Naast vogelsoorten waarvan het nest jaarrond beschermd is komen er verschillende soorten algemene broedvogels voor in (de directe omgeving van) Oude Maas. Nesten van broedvogels op de locaties waar werkzaamheden volgens de kansrijke alternatieven plaatsvinden kunnen niet worden uitgesloten. Op het dijktraject bij de Oude Maas is het begrazingsbeheer minder intensief en zijn er op diverse plekken hogere kruidenvegetaties aanwezig waarbij er nestgelegenheid ontstaat voor diverse grondbroeders. Daarnaast bieden aangrenzende bosschages, de wilgengriend en teensloot nestgelegenheid voor diverse soorten.



### *Zoogdieren – vleermuizen*

In de directe omgeving van Oude Maas zijn waarnemingen bekend van meerdere soorten vleermuizen (gewone dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, ruige dwergvleermuis). Het voorkomen van verblijfplaatsen bij Oude Maas kan worden uitgesloten voor zowel gebouwbewonende als boombewonende vleermuizen doordat bebouwing en geschikte bomen met holtes of scheuren geheel ontbreken. Wel vormt het dijktraject een aaneengesloten lijnvormig element dat in gebruik kan zijn als (essentiële) vliegroute. Bij Oude Maas is sprake van afwisselende kruidenvegetatie met luwe zones die gebruikt kunnen worden als foerageergebied. Er is een groot gebied aan soortgelijke vegetatie aanwezig in de buurt van het plangebied, waardoor er geen sprake is van essentieel foerageergebied.

### *Zoogdieren – overige zoogdieren*

De NDFF toont waarnemingen van verschillende soorten grondgebonden zoogdieren in de omgeving van het plangebied bij Oude Maas. De bever en noordse woelmuis zijn binnen één kilometer van het plangebied waargenomen. Het plangebied bij Oude Maas Noord is ongeschikt als leefgebied voor beide soorten. Structuurrijke houtige vegetatie is afwezig bij de oevers, het dijklichaam wordt intensief begrasd en de omgeving van het plangebied kent veel verstoring door de aanwezigheid van wegen en fietspaden.

In de directe omgeving van het plangebied bij Oude Maas zuid is wel geschikt leefgebied aanwezig voor bever en noordse woelmuis. Ten noorden van het dijklichaam bij de wilgengriend en noordelijker zijn diverse waarnemingen gedaan van bevers en noordse woelmuis. Daarnaast zijn er waarnemingen van het damhert en de eekhoorn. Het damhert is een soort van bosrijk gebied waardoor het dijklichaam bij Oude Maas marginaal geschikt is als leefgebied. Mogelijk komt de soort incidenteel voor als passant. Nesten in bomen van de eekhoorn ontbreken in het plangebied en de afwezigheid van voedselbronnen door het ontbreken van ouder bos in de directe omgeving. Tot slot zijn er een aantal soorten grondgebonden soorten die zijn waargenomen en vrijgesteld zijn van bescherming onder de Omgevingswet. Hiertoe behoren verschillende soorten muizen, marterachtigen, egel, haas, konijn, ree en vos. Ook hierbij geldt dat het intensieve begrazingsbeheer een negatief effect heeft op het voorkomen van populaties van voorgenoemde soorten. Wel is het dijktraject mogelijk onderdeel van een dispersieroute voor verschillende soorten als haas, konijn, ree en vos.

### *Amfibieën*

Uit de NDFF komen een aantal soorten amfibieën (bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander, meerkikker) welke zijn waargenomen binnen één kilometer van het plangebied bij het Oude Maas. Het plangebied bij het Oude Maas zuid bevat geen geschikt (voortplantings)water om tot het leefgebied van voorgenoemde soorten te horen. De teensloten bij Oude Maas noord zijn in potentie wel geschikt als leefgebied.

### *Reptielen*

Oude Maas ligt buiten het natuurlijke verspreidingsgebied van alle soorten reptielen. Er is een enkele waarneming van een ringslang in de omgeving van het plangebied. Doordat het hierbij een incidentele waarneming betreft is het waarschijnlijk dat het hierbij om een uitgezet of ontsnapt exemplaar gaat. Er zijn bij het Oude Maas daarnaast geen geschikte broeihopen voor ei-afzet aanwezig. Voorkomen van de ringslang bij Oude Maas wordt op basis hiervan uitgesloten.

### *Vissen*

Uit de NDFF komen geen waarnemingen voort van beschermde vissen in (de directe omgeving van) het plangebied. Het plangebied valt echter wel binnen het natuurlijke verspreidingsgebied van de grote modderkruiper. Het kan niet vooraf uitgesloten worden dat deze voorkomt in de teensloten bij Oude Maas noord.

### *Insecten*

Uit de NDFF zijn waarnemingen bekend van verschillende soorten beschermde insecten (grote vos, rivierrombout, teunisbloempijlstaart. Voor de grote vos en teunisbloempijlstaart kan aanwezigheid bij het plangebied Oude Maas worden uitgesloten op basis van afwezigheid van geschikte waardplanten. De rivierrombout is een soort die regelmatig wordt waargenomen in de omgeving van het plangebied. Effecten op de soort worden echter uitgesloten doordat de rivierrombout enkel geschikt leefgebied heeft in de oeverzone, welke onaangetast blijft.

### *Kreeftachtigen en weekdieren*

Er zijn geen waarnemingen bekend van (beschermde) kreeftachtigen en weekdieren in de buurt van het plangebied bij Oude Maas. Op basis van het terreinbezoek worden overige kreeftachtigen en weekdieren niet verwacht door het ontbreken van geschikt biotoop.

### *Zaadplanten, varens en bladmossen*

Uit de NDFF komen een aantal (beschermde) soorten zaadplanten naar voren (glad biggenkruid, muurbloem, wolfskers). Voor deze soorten geldt dat het plangebied ongeschikt biotoop bevat. Voor glad biggenkruid is de bodem bij Oude Maas te voedselrijk. Muurbloem groeit alleen op oude verweerde muren van kerken, ruïnes, stadsmuren en forten die met zachte kalkspecie zijn gevoegd. Wolfskers is een soort die voornamelijk voorkomt in Zuid-Limburg. Hierbuiten komt hij in Nederland voor in stedelijk gebied. Dit ontbreekt in het plangebied waardoor de soort wordt uitgesloten.

### **Projectgebied Spui**

De dijk langs het Spui heeft eenzelfde karakter over het gehele traject (hectometrering 17,5 – 25,7). Tussen de dijk en het Spui is een fietspad gelegen dicht bij de oever. Er zijn twee delen met schorren waarbij er ruigere en nattere stukken land verder van fietspad afliggen. Deze delen zijn begroeid met rietvegetatie en kennen natte stukken met moerasvegetatie. Hier bevinden zich ook enkele steilranden met holtes. De oever van de rivier is voor het grootste deel verhard met basaltblokken/stortstenen. Er vindt begrazing door schapen plaats. Vegetatie op de dijk wisselt tussen speerdistel/brandnetel en korte begraasde stukken. Binnendijks ligt de Schuddebeursdijk, een weg met daarnaast een agrarisch karakter van afwisselend graslanden en boerderijen met bosschages. De Schuddebeursdijk gaat in de buurt van de veer bij het Spui Oost over in de Aaldijk. Naast de weg ligt een diepe teensloot.





Figuur 5.4 Impressie van het projectgebied langs het Spui.

Tabel 5.5 Overzicht van (beschermde) soorten die in (de omgeving van) het projectgebied Spui voor kunnen komen (met een straal van 1 km) (NDF, 2019-2024).

Soortgroep	Potentieel aanwezige soorten Spui
<b>Vogels – jaarrond beschermd nest</b>	<b>Categorie 1-4:</b> boomvalk, buizerd, gierzwaluw, grote gele kwikstaart, havik, huismus, kerkuil, oehoe, ooievaar, ransuil, roek, slechtvalk, sperwer, steenuil, wespendif, zwarte wouw.  <b>Categorie 5:</b> blauwe reiger, boerenzwaluw, bonte vliegenvanger, boomklever, boomkruiper, bosuil, draaihals, gekraagde roodstaart, grauwe vliegenvanger, groene specht, grote bonte specht, huiszwaluw, ijsvogel, kleine bonte specht, koolmees, oeverzwaluw, pimpelmees, tapuit, torenvalk, zeearend, zwarte mees, zwarte roodstaart.
<b>Vogels – overige broedvogels</b>	Gele kwikstaart, graspieper, grote mantelmeeuw, grutto, kemphaan, kleine zilverreiger, kneu, koekoek, middelste zaagbek, oeverloper, patrijs, ringmus, slobend, smient, tureluur, veldleeuwerik, velduil, visdief, watersnip, wintertaling, wulp, zomertaling (rode lijst soorten).
<b>Zoogdieren – vleermuizen</b>	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, ruige dwergvleermuis (art 11.45 Bal).
<b>Zoogdieren – overige zoogdieren</b>	Bever, noordse woelmuis (art 11:46 Bal). Damhert, eekhoorn (art 11:54 Bal). Aardmuis, bosmuis, bunzing, dwergmuis, dwergspitsmuis, egel, haas, huisspitsmuis, konijn, ree, rosse woelmuis, veldmuis, vos, wezel, woelrat (vrijgestelde soorten - nationaal beschermde soorten, art 11.54 Bal).
<b>Amfibieën</b>	Bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander, meerkikker. (vrijgestelde soorten - nationaal beschermde soorten, art 11.54 Bal).
<b>Reptielen</b>	Ringslang (art 11.54 Bal).
<b>Vissen</b>	Grote modderkruiper (art 11: 54 Bal).
<b>Insecten</b>	Teunisbloempijlstaart (art 11.46 Bal). grote vos, rivierrombout (art 11.54 Bal).
<b>Kreeftachtigen en weekdieren</b>	-
<b>Zaadplanten, varens en bladmos</b>	Glad biggenkruid, muurbloem, wolfskers (art 11.54 Bal). Bostulp, heemst, kleine ratelaar, moeraskruiskruid, rode ogentroost (rode lijst soorten).

### *Vogels – jaarrond beschermd nest*

In (de directe omgeving van) het Spui zijn waarnemingen bekend van meerdere soorten vogels met een jaarrond beschermd nest. De soorten van categorie 1 – 4 zijn onder te verdelen in gebouwbroedende soorten (huismus, gierzwaluw), boombroedende soorten (boomvalk, buizerd, havik, ransuil, roek, sperwer, wespendif, zwarte wouw) en overige soorten (grote gele kwikstaart, kerkuil, oehoe, ooievaar, steenuil). Ten noorden van het Spui is bebouwing aanwezig bestaande uit woningen, agrarische opstallen en bijgebouwen. Tijdens het oriënterend terreinbezoek van de natuurtoets zijn bij diverse gebouwen huismussen aangetroffen welke nestindicerend gedrag vertoonden. Daarnaast kunnen nestplaatsen van de gierzwaluw bij dezelfde bebouwing niet worden uitgesloten. Ook bevinden zich essentiële onderdelen van de functionele leefomgeving voor de huismus binnen de omgeving van de bebouwing in de vorm van foerageergebied en schuilplaatsen/overnachtingsplaatsen door de aanwezigheid van dichte groenblijvende vegetatie.

Bij het Spui zijn op diverse locaties bosschages en/of bomenrijen aanwezig waar mogelijk nesten aanwezig zijn van soorten met een jaarronde bescherming. Ten westen van het Spui is het Natura 2000-gebied Haringvliet aanwezig met een grote aaneengesloten bosschage. Daarnaast zijn er op diverse locaties bij de bebouwing ten noorden van het dijktraject bosschages/erfbepplanting aanwezig waar nesten kunnen voorkomen. Het terreinbezoek ten behoeve van de natuurtoets heeft plaatsgevonden in de zomer, waardoor potentieel aanwezige nesten niet konden worden waargenomen als gevolg van het aanwezige bladerdek. Nesten van soorten die jaarronde bescherming genieten kunnen daardoor niet met zekerheid worden uitgesloten. Voor de overige soorten ligt het plangebied buiten het natuurlijke broedgebied (grote gele kwikstaart), of zijn geschikte broedplaatsen (open schuren, nestkasten, paalnesten, boomholten) niet aanwezig. Nesten van deze soorten worden in (de directe omgeving van) het plangebied uitgesloten.

Nesten van de categorie 5 vogelsoorten zijn alleen jaarrond beschermd als zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden dat rechtvaardigen. In het plangebied nabij het Spui west zijn steilranden met holtes aanwezig die kunnen dienen als nestplaats voor de oeverzwaluw. Deze soort is sterk gebonden aan dit soort biotoop als broedgebied. Het is echter ook een trekvogel die 's winters buiten Nederland verblijft. De steilranden blijven bij alle alternatieven behouden. Er zijn verder geen categorie 5 soorten te verwachten die zeldzaam zijn in de omgeving of onvoldoende nestgelegenheid hebben in de omgeving. Daarom zijn er geen zwaarwegende feiten of ecologische omstandigheden die jaarronde bescherming rechtvaardigen. De categorie 5-soorten vallen daarmee onder de bescherming van algemene broedvogels.

### *Vogels – overige broedvogels*

Naast vogelsoorten waarvan het nest jaarrond beschermd is komen er verschillende soorten algemene broedvogels voor in (de directe omgeving van) het Spui. Nesten van broedvogels op de locaties waar werkzaamheden volgens de alternatieven plaatsvinden kunnen niet worden uitgesloten. Bij het Spui is een groter aandeel van waarnemingen van broedvogels van de rode lijst, waaronder: gele kwikstaart, graspieper, grote mantelmeeuw, grutto, kempiaan, kleine zilverreiger, kneu, koekoek, middelste zaagbek, oeverloper, patrijs, ringmus, slobend, smient, tureluur, veldleeuwerik, velduil, visdief, watersnip, wintertaling, wulp, zomertaling. Binnendijks is er nestgelegenheid op een aantal locaties in de vorm van vegetatie bij de teensloten, bosschages en bij bebouwing. Buitendijks is geschikt leefgebied aanwezig voor veel vogels gebonden aan aquatisch biotoop in de vorm van schorren. Het dijktraject zelf wordt net als bij de andere deelgebieden beheert door middel van begrazing. Hier is minder geschikt biotoop aanwezig. Bij de uitvoering van de werkzaamheden mogen potentieel aanwezige nesten niet aangetast of verstoord worden tijdens het broedseizoen.

### *Zoogdieren – vleermuizen*

In de directe omgeving van het Spui zijn waarnemingen bekend van meerdere soorten vleermuizen (gewone dwergvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, ruige dwergvleermuis). Het voorkomen van verblijfplaatsen bij het Spui kan worden uitgesloten voor boombewonende vleermuizen doordat geschikte bomen met holtes of scheuren geheel ontbreken. Gebouwbewonende vleermuizen hebben mogelijk verblijfplaatsen in de bebouwing binnendijks. Ook vormt het dijktraject een aaneengesloten lijnvormig element dat in gebruik kan zijn als (essentiële) vliegroute. Bij het Spui zijn buitendijks locaties met ruigte en schorren die kunnen worden gebruikt als foerageergebied. Dit zijn voor een deel unieke structuren die enkel in het plangebied aanwezig zijn. Hierdoor is er mogelijk essentieel foerageergebied aanwezig in het plangebied.

### *Zoogdieren – overige zoogdieren*

De NDFF toont waarnemingen van verschillende soorten grondgebonden zoogdieren in de omgeving van het plangebied bij het Spui. De bever en noordse woelmuis zijn binnen één kilometer van het plangebied waargenomen. Het plangebied bij het Spui is grotendeels ongeschikt als leefgebied voor beide soorten. Structuurrijke houtige vegetatie is voor het grootste deel afwezig bij de oevers, het dijklichaam begraasd en de omgeving van het plangebied kent veel verstoring door de aanwezigheid van wegen en fietspaden. De enige plekken van waarde waar mogelijk geschikt leefgebied ontstaat zijn de buitendijkse schorren. Voor de bever is enkel de meest westelijke schor op de grens van het plangebied interessant. Hier bevindt zich een structuurrijke rietvegetatie met enkele wilgen. Ook voor de noordse woelmuis is dit deel geschikt. Daarnaast is de schor in het midden van het Spui (hectometerring 20.0 – 21.2) geschikt door de moerassige omstandigheden met veel dekking. Daarnaast zijn er waarnemingen van het damhert en de eekhoorn. Het damhert is een soort van bosrijk gebied waardoor het dijklichaam bij het Spui marginaal geschikt is als leefgebied. Mogelijk komt de soort incidenteel voor als passant. Nesten in bomen van de eekhoorn ontbreken in het plangebied en de afwezigheid van voedselbronnen door het ontbreken van ouder bos in de directe omgeving. Tot slot zijn er een aantal soorten grondgebonden soorten die zijn waargenomen en vrijgesteld zijn van bescherming onder de Omgevingswet. Hiertoe behoren verschillende soorten muizen, marterachtigen, egel, haas, konijn, ree en vos. Deze soorten kunnen voorkomen bij de teensloten binnendijks, rondom de bebouwing en agrarische opstallen en bij de schorren buitendijks.

### *Amfibieën*

Uit de NDFF komen een aantal soorten amfibieën (bruine kikker, gewone pad, kleine watersalamander, meerkikker) welke zijn waargenomen binnen één kilometer van het plangebied bij het Spui. Het plangebied bij het Spui bevat geschikt (voortplantings)water om tot het leefgebied van voorgenomde soorten te horen. Hieronder vallen de teensloten en buitendijkse schorren.

### *Reptielen*

Het Spui ligt buiten het natuurlijke verspreidingsgebied van alle soorten reptielen. Er is een enkele waarneming van een ringslang in de omgeving van het plangebied. Doordat het hierbij een incidentele waarneming betreft is het waarschijnlijk dat het hierbij om een uitgezet of ontsnapt exemplaar gaat. Er zijn bij het Spui daarnaast geen geschikte broeihopen voor ei-afzet aanwezig. Voorkomen van de ringslang bij het Spui wordt op basis hiervan uitgesloten.

### *Vissen*

Uit de NDFF komen geen waarnemingen voort van beschermde vissen in (de directe omgeving van) het plangebied. Het plangebied valt echter wel binnen het natuurlijke verspreidingsgebied van de grote modderkruiper. Het kan niet vooraf uitgesloten worden dat deze voorkomt in de teensloten bij het Spui.

### *Insecten*

Uit de NDFF zijn waarnemingen bekend van verschillende soorten beschermde insecten (grote vos, rivierrombout, teunisbloempijlstaart. Voor de grote vos en teunisbloempijlstaart kan aanwezigheid bij het plangebied Oude Maas worden uitgesloten op basis van afwezigheid van geschikte waardplanten. De rivierrombout is een soort die regelmatig wordt waargenomen in de omgeving van het plangebied.

### *Kreeftachtigen en weekdieren*

Er zijn geen waarnemingen bekend van (beschermde) kreeftachtigen en weekdieren in de buurt van het plangebied bij Oude Maas. Op basis van het terreinbezoek worden overige kreeftachtigen en weekdieren niet verwacht door het ontbreken van geschikt biotoop.

### *Zaadplanten, varens en bladmos*

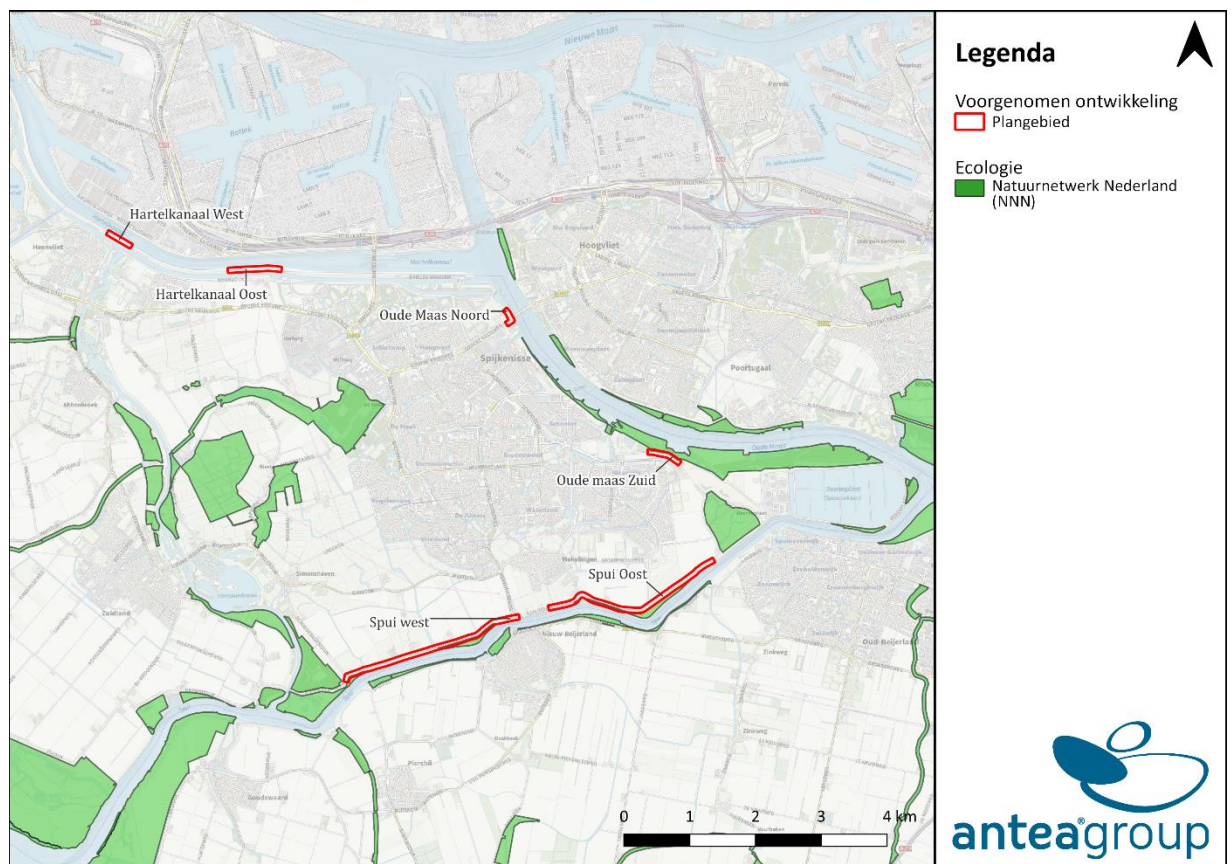
Uit de NDFF komen een aantal (beschermde) soorten zaadplanten naar voren (glad biggenkruid, muurbloem, wolfskers). Voor deze soorten geldt dat het plangebied ongeschikt biotoop bevat. Voor glad biggenkruid is de bodem bij Oude Maas te voedselrijk. Muurbloem groeit alleen op oude verweerde muren van kerken, ruïnes, stadsmuren en forten die met zachte kalkspecie zijn gevoegd. Wolfskers is een soort die voornamelijk voorkomt in Zuid-Limburg. Hierbuiten komt hij in Nederland voor in stedelijk gebied. Dit ontbreekt in het plangebied waardoor de soort wordt uitgesloten. Naast beschermde soorten zijn er waarnemingen van plantensoorten die vallen onder de rode lijst. Dit zijn bostulp, heemst, kleine ratelaar, moeraskruiskruid, rode ogentroost. Bostulp

wordt waargenomen op het dijlichaam nabij de overgang van de Schuddebeursdijk en de Aaldijk. Heemst, kleine ratelaar, moeraskruiskruid en rode ogentroost worden verspreid waargenomen in de buitendijkse gronden in de buurt van de oever.

## 5.2.2 Beschermde gebieden: NNN

Rond de dijk liggen verschillende gebieden die onderdeel uitmaken van het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Het betreft alle buitendijkse gebieden van de Oude Maas en het Spui. Tevens vallen daar ook het binnendijkse gebied van de Wolvenpolder en het gebied langs de Bernisse onder, zie figuur 5.5.

Het dichtstbijzijnde NNN-gebied bij het Hartelkanaal ligt op ongeveer 1,2 kilometer afstand. Bij Oude Maas noord ligt het dichtstbijzijnde NNN-gebied ongeveer 350 meter ten oosten van de Spijkenisserbrug. Bij Oude Maas zuid grenst het plangebied aan buitendijks NNN-gebied (aan de noordgrens van het plangebied). Bij het Spui is buitendijks NNN-gebied aanwezig binnen de grenzen van het plangebied.



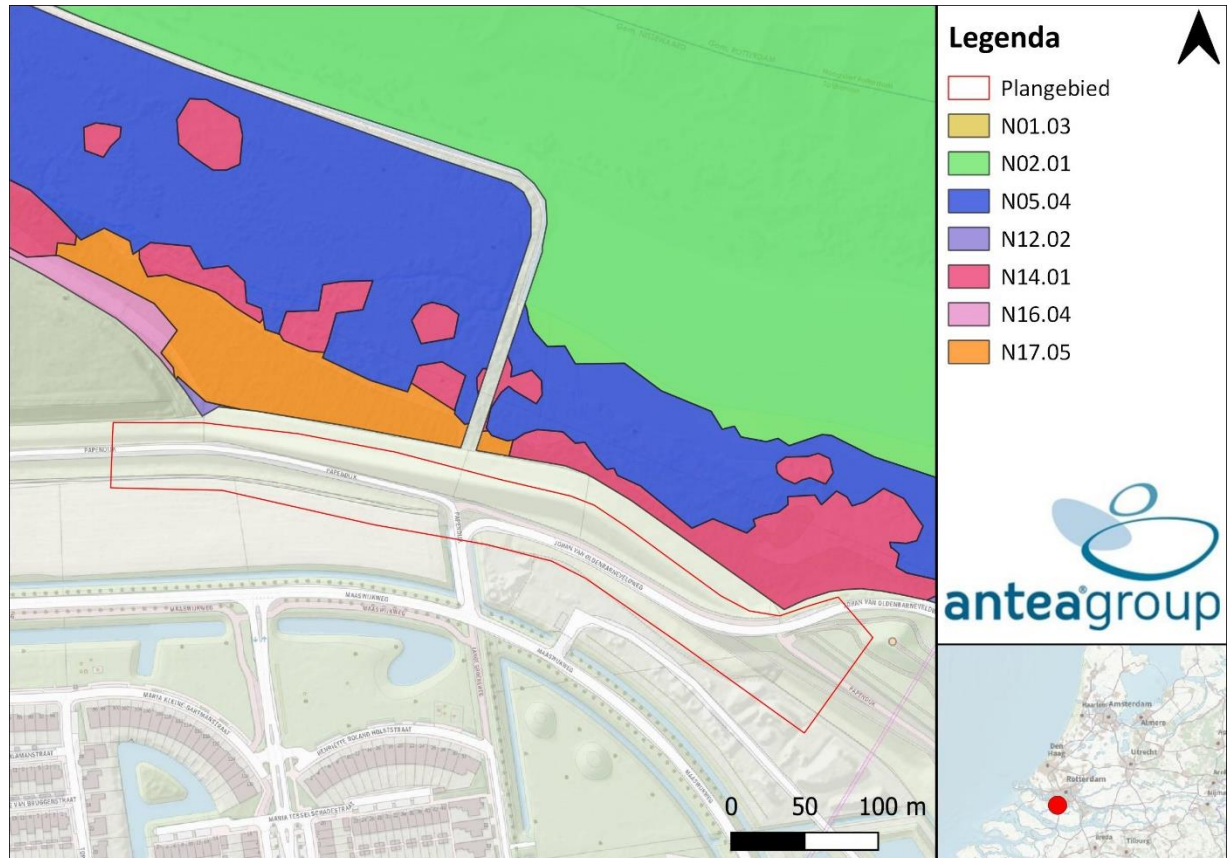
Figuur 5.5 Natuurnetwerk Nederland in de omgeving van het gehele plangebied (rood omkaderd).  
Bron: TopoPlus Achtergrondkaart. Gemaakt met QGIS – maart 2024.

Het ruimtelijk beleid voor het natuurnetwerk (NNN) is gericht op het behoud, het herstel en de ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied. Het enige dat vanuit de Omgevingswet geëist wordt van het provinciale beschermingsregime is dat de regels verzekeren dat de kwaliteit en oppervlakte van het NNN niet achteruitgaan en dat nadelige gevolgen tijdig gecompenseerd worden. In de Zuidhollandse Omgevingsverordening is geen externe werking opgenomen. Een omgevingsplan voor het natuurnetwerk Nederland laat daarbinnen geen activiteiten toe die de instandhouding en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van die gebieden significant beperken, of die leiden tot een significante vermindering van de oppervlakte, kwaliteit of samenhang van die gebieden. De instructieregels voor omgevingsplannen in relatie tot NNN ook gelden voor projectbesluiten.

### Wezenlijke kenmerken en waarden

De 'wezenlijke kenmerken en waarden' zijn de "kenmerken en waarden van het NNN die zijn gekoppeld aan de natuurdoelen voor een gebied die zijn opgenomen in het Natuurbeheerplan Zuid-Holland 2024 (6 juni 2023). Voor Natura 2000-gebieden zijn de kenmerken en waarden die voor deze gebieden gelden (ook) omschreven in een beheerplan als bedoeld in artikel 3.8, derde lid en artikel 3.9, derde lid, van de Omgevingswet. Figuur 5.6 t/m 5.8 laat de in het Natuurbeheerplan aangeduide natuurbeheertypen in het plangebied en de omgeving zien.

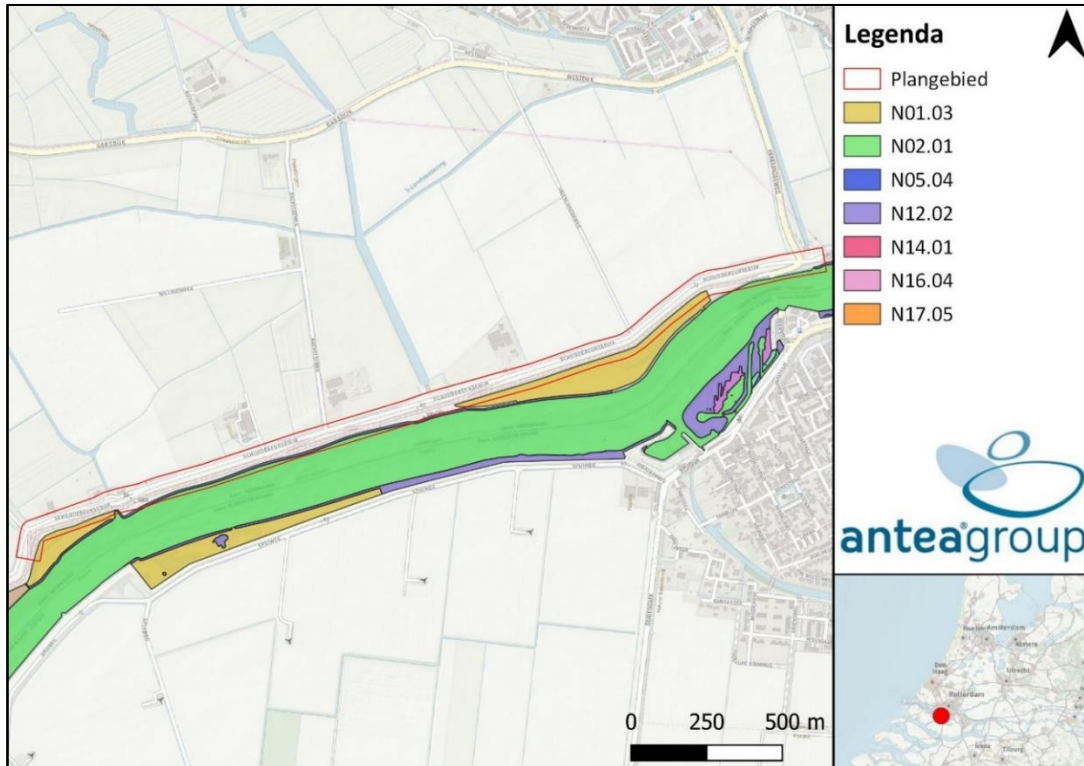
Bij de Oude Maas Zuid zijn de volgende natuurbeheertypen aanwezig in/nabij het plangebied: dynamisch moeras (N05.04), Kruiden en faunarijck grasland (N12.02), rivier- en beekbegeleidend bos (N14.01), Wilgengriend (N17.05) en vochtig bos met productie (N16.04).



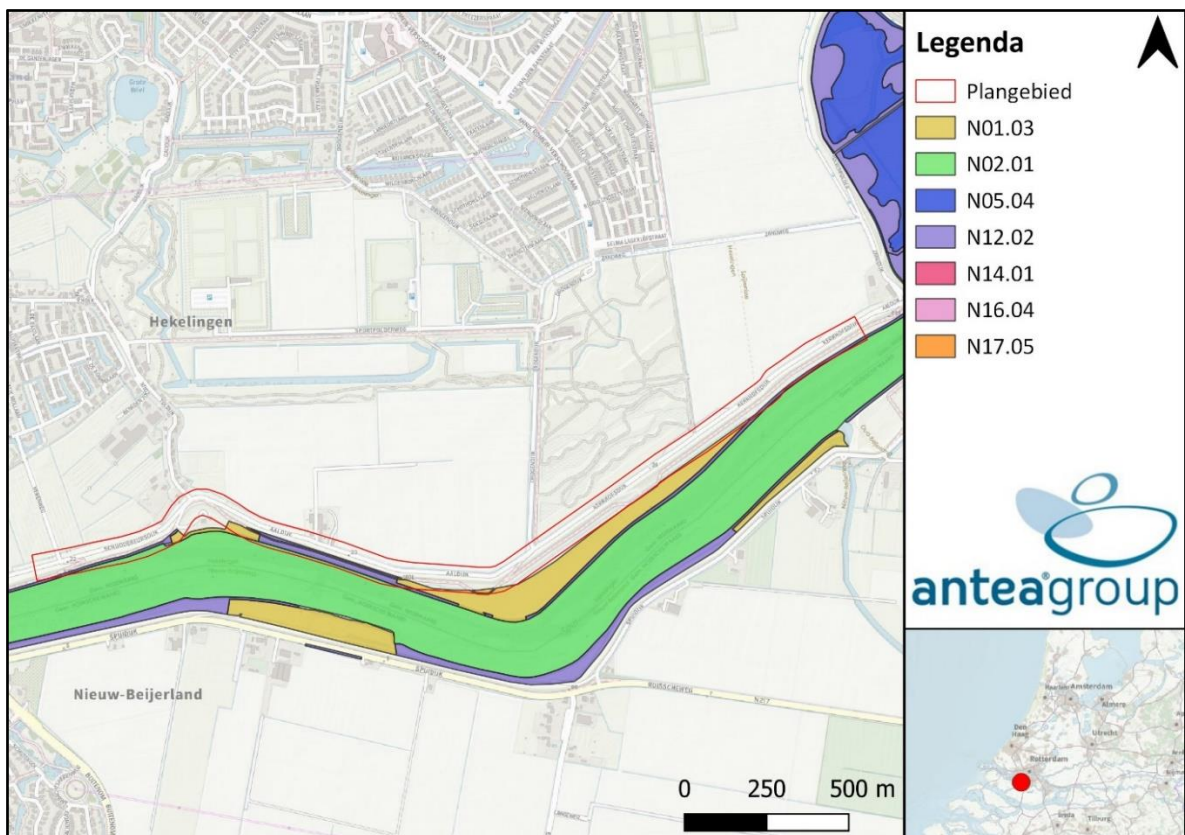
Figuur 5.6 Natuurbeheertypen in het plangebied (rood omkaderd) langs de Oude Maas Zuid en de omgeving.

Bron: Natuurbeheerplan provincie Zuid-Holland, 2024. Gemaakt in QGIS.

Bij het Spui bestaan de buitendijkse NNN-gebieden vooral om de graslanden, oevers en schorren nabij het Spui. Er komen twee natuurbeheertypen voor: Kruiden en faunarijck grasland (N12.02) en rivier- en moeraslandschap (N01.03).



Figuur 5.7 Natuurbeheertypen in het plangebied (rood omkaderd) langs het Spui en de omgeving.  
Bron: Natuurbeheerplan provincie Zuid-Holland, 2024. Gemaakt in QGIS.



Figuur 5.8 Natuurbeheertypen in het plangebied (rood omkaderd) langs het Spui en de omgeving.  
Bron: Natuurbeheerplan provincie Zuid-Holland, 2024. Gemaakt in QGIS.

De bescherming van alle Zuid-Hollandse NNN-gebieden zijn geregeld in de artikelen 7.60, 7.61 en 7.62 van de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening. 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. Hiervoor is een ontheffing van deze Zuid-Hollandse Omgevingsverordening vereist. Een verzoek om ontheffing op basis van het 'nee, tenzij'-regime dient vergezeld te gaan van een compensatieplan waaruit blijkt hoe, waar en wanneer de mitigerende en compenserende maatregelen zullen worden getroffen, wat de begrenzing van het compensatiegebied is en op welke wijze de compensatie duurzaam verzekerd is.

#### *Autonome ontwikkelingen NNN en Natura 2000*

De komende decennia zal onder andere vanwege bevolkingsgroei en klimaatverandering de druk op natuurgebieden toenemen. Bevolkingsgroei leidt doorgaans tot meer uitstoot en verstoring. Klimaatverandering zorgt met name voor temperatuurstijgingen en grotere weersextremen. Dit resulteert in verschuiving van geschikte verspreidingsgebieden en grotere fluctuaties van populaties. Het belang van een goede ruimtelijke samenhang neemt toe waardoor leefgebieden vergroot kunnen worden en soorten mee kunnen schuiven en fluctuaties beter opvangen kunnen worden.

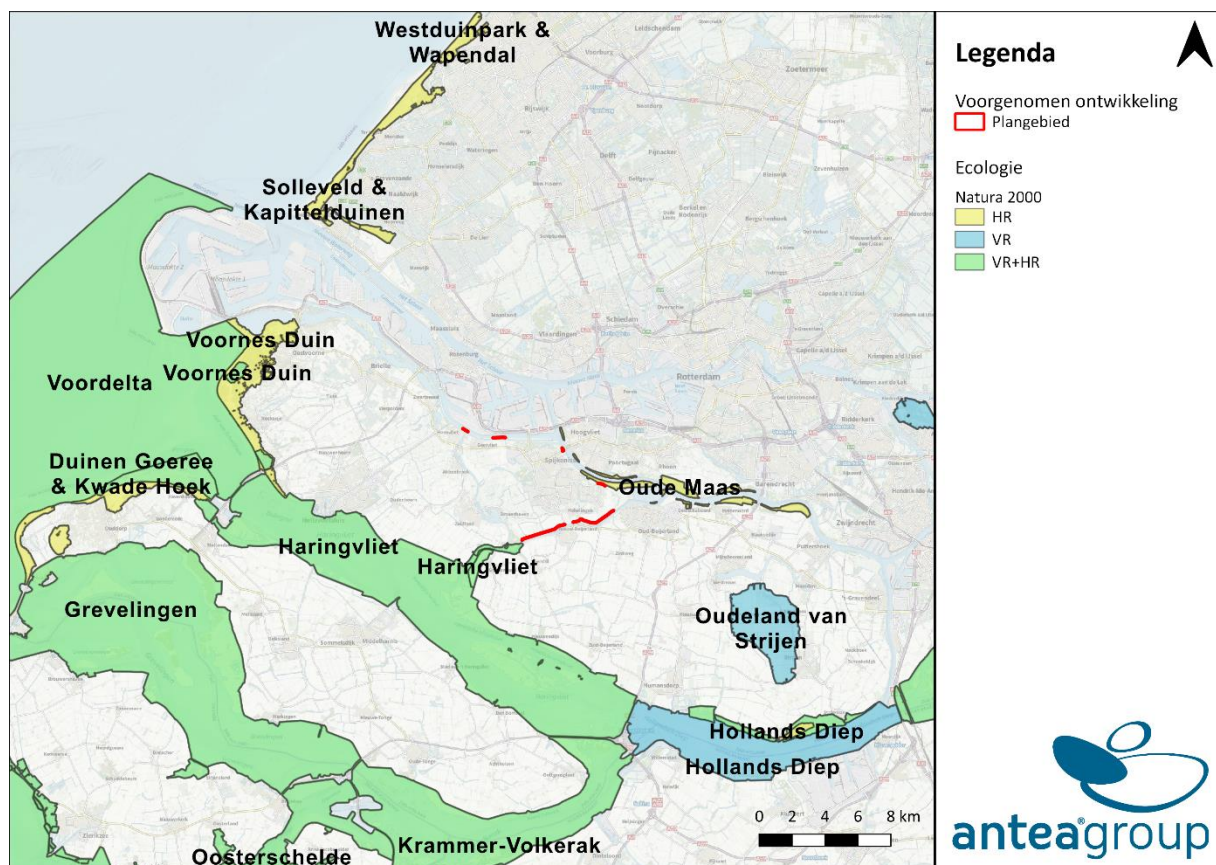
Het Nederlandse beleid is erop gericht om de gunstige/veilige staat van de natuurdoeltypen en van habitattypen en -soorten vallend onder de Vogel- en Habitatrichtlijn binnen Nederland te realiseren om de biodiversiteit te beschermen. De Natura 2000-gebieden zijn voor het grootste deel onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN), waarmee ook de realisatie van het NNN een essentieel instrument is om de vereiste gunstige staat te bereiken voor de in de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn beschermde plantensoorten, diersoorten en habitattypen. In het kader van de realisatie van NNN is aandacht voor een robuuste omvang van de gebieden, voor een goede kwaliteit en voor de samenhang tussen de gebieden. Daarnaast dragen ook natuurmaatregelen buiten het NNN bij aan het realiseren van een gunstige staat van instandhouding van soorten. Want uiteindelijk wordt de staat van instandhouding bepaald voor Nederland als geheel, ongeacht voorkomen binnen of buiten Natura 2000 gebieden of NNN.

### **5.2.3 Beschermde gebieden: N2000**

In de omgeving van de dijktrajecten binden zich 2 Natura 2000-gebieden: Oude Maas en Haringvliet (zie Figuur 5.9).

Het *Natura 2000-gebied Oude Maas* is in 2010 door de staatssecretaris van Economische Zaken, Landbouw en innovatie definitief aangewezen als Natura 2000-gebied. In 2011 is een wijzigingsbesluit vastgesteld die betrekking heeft op de kaart.

Het Natura 2000-gebied betreft een Habitatrichtlijngebied en is aangewezen voor diverse habitattypen en voor de habitatrichtlijnsoorten bever en Noordse woelmuis. Voor het Natura 2000-gebied Oude Maas zijn, op grond van de Habitatrichtlijn, een aantal slikken, platen, gorzen en grienden aangewezen. De zomerpolders, het intergetijdengebied en de ondiepwaterzones vallen ook binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied. Het riviergedeelte van de Oude Maas is niet als Natura 2000-gebied aangewezen. De Oude Maas staat onder invloed van de getijdenwerking uit de Nieuwe Waterweg en deels uit het Haringvliet. De smalle uiterwaarden van de Oude Maas vormen één van de grootste, nog resterende, zoetwatergetijdengebieden van ons land. Ze zijn van internationaal belang door de uitgestrekte wilgenbossen (vloedbossen), de soortenrijke (riet)ruigtes en als leefgebied voor de noordse woelmuis en de bever, habitatrichtlijnsoorten waarvoor het gebied is aangewezen. De gorzen en vloedbossen die in het gebied voorkomen, zijn nog wel op andere plaatsen in Nederland te vinden. Maar de omvang en biodiversiteit is langs de Oude Maas veel groter. De getijdendynamiek is door de afsluiting van het Haringvliet afgenomen. Daardoor worden hoge delen van het gebied bij hoogwater niet meer regelmatig overspoeld. Hierdoor is het proces van sedimentatie en erosie veranderd. De vorming van zandplaten, en van de slikkige randen rond deze platen, treedt hierdoor niet meer op. Het getij is echter nog steeds een dominante milieufactor in het gebied (RWS, 2016).



Figuur 5.9 Ligging Natura 2000-gebieden in de omgeving van het gehele plangebied (rood omkaderd).  
 Bron: TopoPlus. Gemaakt in QGIS – maart 2024.

De instandhoudingdoelen van het natura 2000-gebied Oude Maas zijn in de tabellen 5.6 en 5.7 opgenomen.

Tabel 5.6 Instandhoudingdoelen Habitattypen Natura 2000-gebied Oude Maas, waarbij \*: prioritair habitatype; =: behoudsdoelstelling voor omvang/kwaliteit en >: uitbreiding- of verbeterdoelstelling betekent.

Soort-code	Soortnaam	Doel Omvang	Doel Kwaliteit
H3270	Slikkige oevers	=	=
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	>	=
H91EA*	Vochtige alluviale bossen	=	=

Tabel 5.7 Instandhoudingdoelen Habitatrichtlijnsoorten Natura 2000-gebied Oude Maas, waarbij \*: prioritair habitatrichtlijnsoort; =: behoudsdoelstelling en >: uitbreiding- of verbeterdoelstelling betekent.

Soort-code	Soortnaam	Doel Populatie	Doel omvang leefgebied	Doel Kwaliteit leefgebied
H1337	Bever	=	=	=
H1340*	Noordse woelmuis	>	>	>

Het *Natura 2000-gebied Haringvliet* is in 2015 door de staatssecretaris van Economische Zaken definitief aangewezen als Natura 2000-gebied. In 2019 is een wijzigingsbesluit vastgesteld die betrekking heeft op de kaart. Op 22 november 2022 is een wijzigingsbesluit vastgesteld waarin de habitaatsoorten bittervoorn is verwijderd en bever is toegevoegd.

Het betreft een Vogel- en Habitatrichtlijngebied dat aangewezen is voor diverse habitattypen, habitatrichtlijnsoorten (diverse vissoorten, bever en Noordse woelmuis) en een groot aantal broedvogels en trek- en wintervogels. Het Haringvliet is een afgesloten zeearm die via een open verbinding met het Hollands Diep deel uitmaakt van de delta van Rijn en Maas. Na de voltooiing van de Haringvlietsluizen in 1970 viel het getij in het voormalige brakke getijdengebied grotendeels weg. Het water werd zoet tot aan de sluisen en het getij werd beperkt. Het Haringvliet vormt nu een groot zoetwaterbekken, dat alleen via Spui, Oude Maas en Nieuwe Waterweg nog in verbinding staat met de Noordzee. Het peil wordt beïnvloed door de Haringvlietsluizen en de

bovenstroomse stuwen. Aan de oevers van Voorne-Putten, de Hoeksche Waard en Goeree-Overflakkee bestaat het landschap uit grasgorzen, riet- en biezenvelden, begroeide en onbegroeide zand- en slikplaten grenzend aan het open water. Een aantal voormalige platen zijn door vooroeververdediging en aanvulling met grond uitgegroeid tot uitgestrekte gebieden (Ventjagersplaten en Slijkplaat). In het Haringvliet ligt het eiland Tiengemeten. Een deel van de rietlanden en zilte gorzen is door begrazing omgevormd in grasland van brakke bodem (zilverschoonverbond), terwijl onbegraasde delen zich ontwikkeld hebben tot riet, brakke ruigte en struweel (website Natura 2000).

Na de voltooiing van de Haringvlietsluizen in 1970 viel het getij in het voormalige brakke getijdengebied grotendeels weg. De bereikbare foerageergebieden, zoals drooggevallen slikken en oude schorren, grote visrijke wateren en binnendijkse voedselrijke graslanden en akkers, maken het een belangrijk leefgebied voor kustbroedvogels en doortrekkende en overwinterende watervogels. Samen met het Krammer-Volkerak vormt het Haringvliet o.a. het belangrijkste Nederlandse broedgebied voor de zwartkopmeeuw. Ook is het Haringvliet voor trekvogels een onmisbaar gebied als ruigebied of tussenstop om te foerageren en rusten. Voor watervogels zijn vooral de slikken en grasgorzen belangrijk. Hier verblijven grote aantallen grauwe ganzen, brandganzen en grutto's. Verder is het Haringvliet één van de belangrijkste potentiële poorten voor trekvissen (zoals elft, fint rivierprik, zee-prik en zalm) en is het gebied belangrijk voor het voortbestaan van de noordse woelmuis in Nederland (RWS, 2016).

De instandhoudingdoelen van het natura 2000-gebied Haringvliet zijn in de tabellen 5.8 tot en met 5.11 opgenomen.

Tabel 5.8 Instandhoudingdoelen habitattypen Natura 2000-gebied Haringvliet, waarbij \*: prioritair habitatype; =: behoudsdoelstelling en >: uitbreiding- of verbeterdoelstelling betekent.

Soort-code	Soortnaam	Doel Omvang	Doel kwaliteit
H3270	Slikkige oevers	>	=
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	>	=
H91EA*	Vochtige alluviale bossen	=	>

Tabel 5.9 Instandhoudingdoelen habitatrictlijnsoorten Natura 2000-gebied Haringvliet, waarbij \*: prioritair habitatype; =: behoudsdoelstelling en >: uitbreiding- of verbeterdoelstelling betekent.

Soort-code	Soortnaam	Doel Populatie	Doel omvang leefgebied	Doel Kwaliteit leefgebied
H1095	Zee-prik	>	=	>
H1099	Rivierprik	>	=	>
H1102	Elft	>	=	>
H1103	Fint	>	=	>
H1106	Zalm	>	=	>
H1163	Riverdonderpad	=	=	=
H1337	Bever	=	=	=
H1340*	Noordse woelmuis	>	>	>

Tabel 5.10 Instandhoudingdoelen broedvogelsoorten Natura 2000-gebied Haringvliet, waarbij =: behoudsdoelstelling betekent.

Soort-code	Soortnaam	Doel Populatie	Doel omvang leefgebied	Doel Kwaliteit leefgebied
A081	Bruine kiekendief	20	=	=
A132	Kluut	2000*	=	=
A137	Bontbekplevier	105	=	=
A138	Strandplevier	220*	=	=
A176	Zwartkopmeeuw	400*	=	=
A191	Grote stern	6200*	=	=
A193	Visdief	6500*	=	=
A195	Dwergstern	300*	=	=
A272	Blauwborst	410	=	=
A295	Rietzanger	420	=	=

Tabel 5.11 Instandhoudingdoelen niet-broedvogelsoorten Natura 2000-gebied Haringvliet, waarbij  
 =: behoudsdoelstelling en s, r, f: functie is slaap- en rustplaats en foerageergebied betekent.

Soort-code	Soortnaam	Doel Populatie	Doel omvang leefgebied	Doel Kwaliteit leefgebied
A005	Fuut	160 (gem.); f	=	=
A017	Aalscholver	240 (gem.); s, r, f	=	=
A026	Kleine zilverreiger	3 (gem.); s, r, f	=	=
A034	Lepelaar	160 (gem.); f	=	=
A037	Kleine zwaan	Behoud (n.v.t); s, r, f	=	=
A041	Kolgans	400 (gem./max.); s, r, f	=	=
A042	Dwerggans	20 (max.); s, r, f	=	=
A043	Grauwe gans	6600 (gem.); s, r, f	=	=
A045	Brandgans	14800 (gem.); s, r, f	=	=
A048	Bergeend	820 (gem.); f	=	=
A050	Smient	8900 (gem.); s, r, f	=	=
A051	Krakeend	860 (gem.); f	=	=
A052	Wintertaling	770 (gem.); f	=	=
A053	Wilde eend	6100 (gem.); f	=	=
A054	Pijlstaart	30 (gem.); f	=	=
A056	Slobeend	90 (gem.); f	=	=
A061	Kuifeend	3600 (gem.); f	=	=
A062	Toppereend	120 (gem.); f	=	=
A094	Visarend	3 (max.); f	=	=
A103	Slechtvalk	8 (max.); f	=	=
A125	Meerkoet	2300 (gem.); f	=	=
A132	Kluut	160 (gem.); f	=	=
A140	Goudplevier	1600 (gem.); f	=	=
A142	Kievit	3700 (gem.); s, r, f	=	=
A156	Grutto	290 (gem.); s, r, f	=	=
A160	Wulp	210 (gem.); s, r, f	=	=

De Natura 2000-gebiedsbescherming schrijft voor dat van een project dat gevolgen kan hebben voor de instandhoudingsdoelstellingen van een Natura 2000-gebied de mogelijke effecten op de beschermde waarden in kaart moeten worden gebracht. Daarom is ten behoeve van de besluitvorming een passende beoordeling uitgevoerd van de effecten op Natura 2000. De passende beoordeling is samengevat in dit hoofdstuk.

#### 5.2.4 Biodiversiteit

Met name de dijken langs de Oude Maas en langs het Spui zijn van belang voor de biodiversiteit met name omdat ze onderdeel zijn van een parklandschap, aan NNN en deels Natura 2000-gebied grenzen. De dijk langs het Spui is onderdeel van een ecologisch lint (in samenhang met de buitendijkse schorren). In het kader van het verhogen van de biodiversiteit in het plangebied spelen provinciaal niveau ontwikkelingen, zoals de ontwikkeling van NNN (Natuurnetwerk Nederland). Binnen het Deltaprogramma Rijnmond – Drechtsteden is men buitendijks, ter hoogte van Oude Maas en de aansluiting op het Spui, bezig met de versterking van de ecologische en recreatieve kwaliteiten.

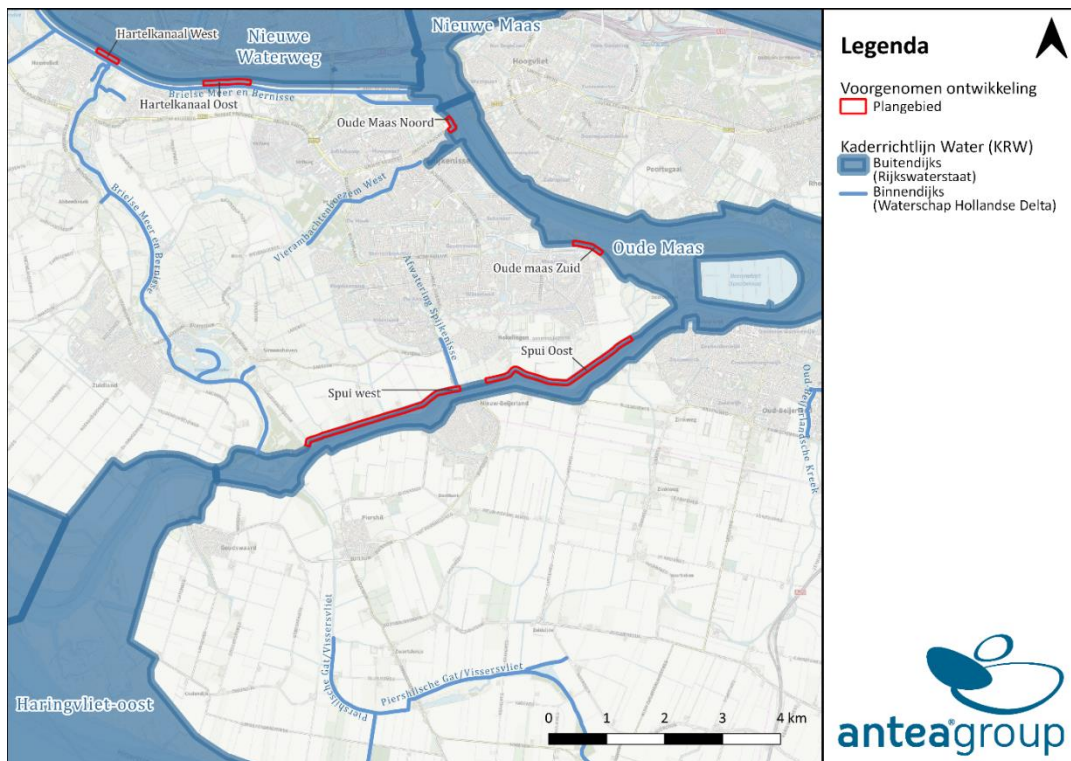
#### 5.2.5 KRW-oppervlaktewaterlichamen

Het dijktraject grenst aan drie verschillende KRW-oppervlaktewaterlichamen: het Hartelkanaal, de Oude Maas en het Spui. Dit zijn buitendijkse wateren in beheer van Rijkswaterstaat. Binnendijks liggen de KRW-oppervlaktewaterlichamen in beheer van Hollandse Delta ('Brielse Meer en Bernisse' en 'Afwatering Spijkenisse'). Zie figuur 5.10 voor de ligging van deze KRW-oppervlaktewaterlichamen.

Projectgebieden Hartelkanaal Oost en Hartelkanaal West liggen aan (en mogelijk in) KRW-oppervlaktewaterlichaam Nieuwe Waterweg. Dit is een overgangswater met Watertype O2: Estuarium met matig getijverschil. Ook is binnendijks ter hoogte van Hartelkanaal Oost en Hartelkanaal West het KRW-oppervlaktewaterlichaam 'Brielse Meer en Bernisse' (Watertype M20: Matig grote diepe gebufferde meren) aanwezig in beheer bij waterschap Hollandse Delta.

Projectgebieden langs de Oude Maas en het Spui liggen aan (en mogelijk in) KRW-oppervlaktewaterlichaam Oude Maas. Dit is een langzaam stromende rivier met Watertype R8: Zoet getijdewater (uitlopers rivier) op zand/klei.

Ook is binnendijks ter hoogte van Spui West het KRW-oppervlaktewaterlichaam 'Afwatering Spijkenisse' (Watertype M30: zwak brakke wateren) aanwezig in beheer bij waterschap Hollandse Delta.



Figuur 5.10 Globaal overzicht buitendijkse KRW-oppervlaktewaterlichamen 'Nieuwe Waterweg' en 'Oude Maas' en binnendijkse KRW-oppervlaktewaterlichamen 'Brielse Meer en Bernisse' en 'Afwatering Spijkenisse'.  
Bron: Topoplus. Gemaakt in QGIS – maart 2024.

### 5.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

In de omgeving van de dijkversterkingswerkzaamheden komen verschillende beschermde soorten en gebieden voor. Werkzaamheden kunnen in de realisatiefase direct (bv ruimtebeslag) of indirect (bv verstoring, stikstofdepositie) effect hebben op de vaste rust- en verblijfplaats of beschermde gebieden.

Er kan ook een onderscheid gemaakt worden in tijdelijke of permanente effecten.

De werkzaamheden die in de aanlegfase van de dijkversterking worden uitgevoerd kunnen leiden tot een tijdelijke verstoring door geluid, licht of trillingen en optische verstoring. Deze verstoring wordt veroorzaakt doordat er mensen en materieel zichtbaar aanwezig zijn in het werkterrein op en rond de dijk (optische verstoring), er met (grote) machines gewerkt wordt, en doordat er vervoersbewegingen zijn om materieel en grond te verplaatsen (trillingen en geluid).

Verstoring door trilling treedt vaak gelijktijdig op met de productie van geluid en/of visuele verstoring, waarbij de verstoring door geluid vaak verder reikt dan de verstoring door trillingen. In de aanlegfase kunnen trillingen veroorzaakt worden door het intrillen van stalen damwanden. Bij de aanleg is er ook sprake van transporten door vrachtverkeer voor bijvoorbeeld het overslaan, verwerken en vervoeren van grond en klei. Dit zal een bepaalde mate van trillingen veroorzaken, en ook geluidsverstoring.

Het nachtelijk gebruik van verlichting (bouwlampen) in de werkterreinen kan voor lichtverstoring zorgen met verstoring van de aanwezige dieren tot gevolg en een tijdelijk effect op het functioneren van het plangebied als leefgebied voor die soorten als ze het gebied gaan mijden.

Effecten die ontstaan in de aanlegfase en voortduren in de **gebruiksfase** betreffen permanente effecten door het ruimtebeslag en effect van de dijk. Het betreft de volgende effecten

- verdroging of vernatting; door veranderingen in grondwaterstromen of door afgraving (vernatting)/ophoging (verdroging);
- ontstaan nieuw biotoop (op het talud, verlegde sloot).

Factoren in de gebruiksfase die tot effecten kunnen leiden zijn het veranderde ruimtebeslag van de dijk na uitvoeren van de maatregelen. Op verschillende locaties is er ruimtebeslag op plekken die nu buiten de dijkzone vallen, zoals van nieuwe werk- en beheerstroken of een breder dijktaalud. Ook kan er ruimtebeslag zijn doordat er maatregelen genomen worden. Hier kan soms de bodem en vegetatie weer (deels) worden hersteld naar de oude situatie. Bij ophoging ontstaan dan wel drogere omstandigheden. Als herstel van de oorspronkelijke vegetatie niet het geval is, geldt dat als een permanent effect op de oude situatie. Bij de in oorspronkelijke staat herstelde gebieden wordt het aantasten als tijdelijk effect gezien van de aanlegfase.

Toepassing van een verticale constructie bij het Spui heeft een effect op de hydrologie van het gebied (zie hoofdstuk water). Er is lokaal (binnendijks) sprake van verdroging, wat effecten kan hebben op grondwaterafhankelijke natuur.

### 5.3.1 *Effect op beschermde en niet beschermde flora en fauna*

#### **Hartelkanaal**

##### *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding met drainageconstructie waar nodig*

Het dijktraject bij het Hartelkanaal waar werkzaamheden plaatsvinden voor het erosiebestendig maken van de kruin en het talud is intensief begraasd, soortenarm en biedt geen leefgebied voor beschermde soorten. Wel kunnen er sporadisch zoogdieren voorkomen die vrijgesteld zijn van vergunningplicht bij ruimtelijke ontwikkelingen. Dit leefgebied gaat tijdelijk verloren. Ook vormt het dijktraject een aaneengesloten lijnvormig element dat in gebruik kan zijn als vliegroute voor vleermuizen. Het planvoornemen voorziet in de versterking van het dijktraject waardoor dit lijnvormig element behouden blijven. Bij het Hartelkanaal is sprake van kortbegraasde grazige vegetatie. Hierbij is er geen sprake van essentieel foerageergebied. Wel verdwijnt lokaal tijdelijk leefgebied en worden foeragerende vleermuizen verstoord bij het gebruik van verlichting.

Buiten het werkgebied bestaat wel broed- en foerageerbiotoop voor verschillende soorten broedvogels aan de oevers van het Hartelkanaal. Uitvoering van de werkzaamheden zorgt hierbij voor tijdelijke verstoring. Voor dit alternatief wordt het effect op beschermde en niet beschermde flora en fauna beoordeeld op enigszins negatief.

#### **Oude Maas Noord**

##### *Berm binnenwaarts en verleggen teensloot.*

Bij het verleggen van de berm binnenwaarts en het verleggen van de teensloot gaat er mogelijk tijdelijk broed- en foerageerbiotoop van broedvogels verloren door het dempen van de huidige teensloot en het verdwijnen van de rietvegetatie rondom de sloot door het verleggen van de berm binnenwaarts. Daarnaast is de teensloot mogelijk leefgebied voor de grote modderkruiper, waarbij het verleggen hiervan een negatief effect heeft op het leefgebied van de soort. Daarnaast komen er in de teensloot mogelijk meerdere soorten (vrijgestelde) amfibieën voor, waarvoor het dempen en verleggen een negatief effect heeft op het leefgebied. Door de werkzaamheden verdwijnt tijdelijk niet essentieel foerageergebied voor vleermuizen. De werkzaamheden worden echter bij dit deelgebied op een relatief klein oppervlak uitgevoerd. Er blijft een groot gebied aan soortgelijke vegetatie aanwezig in de buurt van het plangebied. Ook kunnen foeragerende vleermuizen verstoord worden bij het gebruik van verlichting. Om deze redenen wordt het alternatief Berm binnenwaarts en verleggen teensloot beoordeeld op sterk negatief.

##### *Buitenwaarts*

Het dijktraject bij Oude Maas Noord waar werkzaamheden plaatsvinden bij de buitenwaartse dijkversterking is intensief begraasd, soortenarm en biedt geen leefgebied voor beschermde soorten. Wel kunnen er sporadisch soorten zoogdieren voorkomen die vrijgesteld zijn van vergunningplicht (omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit). Buiten het werkgebied bestaat wel broed- en foerageerbiotoop voor verschillende soorten broedvogels bij de teensloot binnendijks. Uitvoering van de werkzaamheden zorgt hierbij voor tijdelijke verstoring. Door de werkzaamheden verdwijnt tijdelijk niet essentieel foerageergebied voor vleermuizen. De werkzaamheden worden echter bij dit deelgebied op een relatief klein oppervlak uitgevoerd. Er blijft een groot

gebied aan soortgelijke vegetatie aanwezig in de buurt van het plangebied. Ook kunnen foeragerende vleermuizen verstoord worden bij het gebruik van verlichting. Het effect van de dijkversterking buitenwaarts wordt beoordeeld op enigszins negatief.

*Constructie: verticaal of innovatief*

Bij dit alternatief wordt bij zowel het gebruik van een verticale constructie als met een vernagelingstechniek gewerkt aan de binnenzijde en/of teen van de dijk. Hier zijn geen verblijfplaatsen voor beschermde soorten aanwezig. Wel kunnen er sporadisch soorten zoogdieren voorkomen die vrijgesteld zijn onder de Omgevingswet. Aan de teen van de dijk is rietvegetatie aanwezig tegen de grens van de teensloot, waardoor beide varianten van het alternatief mogelijk een tijdelijk verstoring effect hebben op potentieel aanwezig broed- en foerageergebied van vogels. Door de werkzaamheden verdwijnt tijdelijk niet essentieel foerageergebied voor vleermuizen. De werkzaamheden worden echter bij dit deelgebied op een relatief klein oppervlak uitgevoerd. Er blijft een groot gebied aan soortgelijke vegetatie aanwezig in de buurt van het plangebied. Ook kunnen foeragerende vleermuizen verstoord worden bij het gebruik van verlichting. Het effect wordt zodoende beoordeeld als enigszins negatief.

**Oude Maas Zuid**

*Berm binnenwaarts of Verflauwen binnentalud*

De binnenkant van het dijktraject bij Oude Maas zuid bestaat uit ruigtevegetatie met veel dekking. Hier bestaat geschikt broed- en foerageergebied voor diverse broedvogels. Dit wordt tijdelijk aangetast bij zowel berm binnenwaarts of het verflauwen van het binnentalud. Er is hier geen geschikt leefgebied voor beschermde soorten. Wel kunnen er soorten grondgebonden zoogdieren voorkomen die vrijgesteld zijn onder de Omgevingswet. Ook hiervoor geldt dat dit alternatief een negatief effect heeft op verblijfplaatsen. Daarnaast zorgen de werkzaamheden bij dit alternatief voor verstoring van broedvogels in de directe omgeving van het dijktraject. Er kan niet op voorhand worden uitgesloten dat er nesten van soorten met een jaarrond beschermd nest in omliggende bosschages aanwezig zijn, binnen het gebied waarop verstoring kan optreden. Door de werkzaamheden verdwijnt tijdelijk niet essentieel foerageergebied voor vleermuizen. De werkzaamheden worden echter bij dit deelgebied op een relatief klein oppervlak uitgevoerd. Er blijft een groot gebied aan soortgelijke vegetatie aanwezig in de buurt van het plangebied. Ook kunnen foeragerende vleermuizen verstoord worden bij het gebruik van verlichting. Doordat er geen wezenlijke verschillen bestaan tussen beide varianten van dit alternatief worden deze beoordeeld als enigszins negatief.

*Constructie: verticaal of innovatief*

Bij dit alternatief wordt bij zowel het gebruiken van een verticale constructie als met een vernagelingstechniek gewerkt aan de binnenzijde en/of teen van de dijk. Net als bij het vorige alternatief bestaat hier geschikt broed- en foerageergebied voor diverse broedvogels. Als gevolg van de werkzaamheden ontstaan hier tijdelijke negatieve effecten. Het effect van de verticale constructie is echter minder negatief doordat er hier op een kleiner oppervlak wordt gewerkt. Er is hier geen geschikt leefgebied voor beschermde soorten. Wel kunnen er soorten grondgebonden zoogdieren voorkomen die vrijgesteld zijn onder de Omgevingswet. Ook hiervoor geldt dat dit alternatief een negatief effect heeft op verblijfplaatsen. Daarnaast zorgen de werkzaamheden bij dit alternatief voor verstoring van broedvogels in de directe omgeving van het dijktraject. Er kan niet op voorhand worden uitgesloten dat er nesten van soorten met een jaarrond beschermd nest in omliggende bosschages aanwezig zijn, binnen het gebied waarop verstoring kan optreden. Door de werkzaamheden verdwijnt tijdelijk niet essentieel foerageergebied voor vleermuizen. De werkzaamheden worden echter bij dit deelgebied op een relatief klein oppervlak uitgevoerd. Er blijft een groot gebied aan soortgelijke vegetatie aanwezig in de buurt van het plangebied. Ook kunnen foeragerende vleermuizen verstoord worden bij het gebruik van verlichting. De variant van de verticale constructie heeft een minder negatief effect dan het werken met een vernagelingstechniek. Er ontstaat echter geen significant verschil op de beoordelingsschaal en beide varianten worden beoordeeld met een enigszins negatief effect. De alternatieven Binnenwaarts (Berm binnenwaarts of Verflauwen binnentalud) betekenen weliswaar een langere periode van verstoring over een groter oppervlak waarbij er echter geen significant verschil op de beoordelingsschaal ontstaat en dus zoals de alternatieven Binnenwaarts als het alternatief Constructie worden beoordeeld met een enigszins negatief effect.

## Spui

### *Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging*

De binnenkant van het dijktraject bij het Spui is grotendeels kort begraast. Op sommige locaties bestaat echter geschikt broedbiotoop voor verschillende broedvogels. Daarnaast kan nagenoeg het gehele dijktraject behoren tot foerageerbiotoop voor vogels. Dit alternatief heeft een tijdelijk negatief effect op deze functies. Werkzaamheden kunnen een versturende werking hebben in het broedseizoen (maart tot oktober). Daarnaast is er biotoop aanwezig in de directe omgeving van het binnentalud van het dijktraject voor vogels met een jaarrond beschermd nest. Dit biotoop zelf blijft behouden. Wel kan verstoring optreden. Voor gebouwbewonende soorten als huismus en gierzwaluw is er verspreid langs het traject bebouwing aanwezig. Werkzaamheden vinden hierbij plaats binnen de verstoringsafstand en kunnen daardoor een negatief effect hebben op de nestgelegenheid. Daarnaast zijn er bosschages en bomenrijen aanwezig binnen de verstoringsafstand van de werkzaamheden waar potentieel nesten aanwezig zijn van boombroedende soorten met een jaarrond beschermd nest. Er zijn geen beschermde plantensoorten te verwachten op het dijktraject. Wel komt de rode lijstsoort bostulp voor op de dijk bij de overgang van de Aaldijk naar de Schuddebeursedijk. Door het verplaatsen van de berm binnenwaarts verdwijnen de groeiplaatsen van de soort.

Voor de verlegging van de teensloot is de mogelijke aanwezigheid van de grote modderkruiper en meerder soorten (vrijgestelde) amfibieën relevant. Het verleggen van de teensloot heeft een negatief effect op het leefgebied van deze soorten. Daarnaast is er nog een negatief effect op het leefgebied van diverse watervogels waarvoor de teensloot tot broed- en foerageerbiotoop behoort.

Het planvoornemen voorziet in de versterking van het dijktraject waardoor dit lijnvormig element behouden blijft en daarmee ook de functie als vliegroute. Door de werkzaamheden verdwijnt tijdelijk mogelijk essentieel foerageergebied voor vleermuizen. De werkzaamheden worden over echter een relatief groot oppervlak uitgevoerd. Ook kunnen foeragerende vleermuizen verstoord worden bij het gebruik van verlichting.

Dit alternatief wordt zodoende beoordeeld als negatief (-).

### *Buitenwaarts*

De buitenkant van het dijktraject is net als de binnenkant grotendeels kort begraast. Op sommige locaties bestaat echter geschikt broedbiotoop voor verschillende broedvogels. Daarnaast kan nagenoeg het gehele dijktraject behoren tot foerageerbiotoop voor vogels. Dit alternatief heeft een negatief effect op deze functies. Ook hierbij vinden de werkzaamheden plaats binnen de verstoringsafstand van potentieel aanwezige jaarrond beschermde nesten van zowel boombroedende als gebouwbroedende vogelsoorten. Werkzaamheden kunnen hierbij een negatief effect hebben op de nestgelegenheid. Ook wordt er hier op delen in het buitendijks gebied gewerkt en zijn er op een aantal locaties teensloten aanwezig binnen het versterkingstracé. Hierbij ontstaan er mogelijk negatieve effecten op verblijfplaatsen en/of leefgebied van de oeverzwaluw, verschillende soorten (water)vogels, de noordse woelmuis, vrijgestelde amfibieën en de grote modderkruiper. Verder komen er aan de buitencant van de dijk verschillende rode lijstsoorten voor als heemst en moeraskruiskruid waarvan de groeiplaatsen tijdelijk verdwijnen. Effecten op de rivierrombout worden uitgesloten omdat de rivierrombout enkel geschikt leefgebied heeft in de oeverzone, welke onaangetast blijft.

Het planvoornemen voorziet in de versterking van het dijktraject waardoor dit lijnvormig element behouden blijft en daarmee ook de functie als vliegroute. Door de werkzaamheden verdwijnt tijdelijk mogelijk essentieel foerageergebied voor vleermuizen. De werkzaamheden worden over echter een relatief groot oppervlak uitgevoerd. Ook kunnen foeragerende vleermuizen verstoord worden bij het gebruik van verlichting.

De habitatsoorten bever en noordse woelmuis komen mogelijk voor. Hierbij geldt wel dat de noordse woelmuis – gezien de fysiologie van de omgeving en de historische data – niet wordt verwacht bij het oostelijk deel van het Spui, maar dat deze soort wel buitendijks bij westelijk deel van het Spui kan voorkomen en dan is er sprake van ruimtebeslag en ook verstoring bij het alternatief Buitenwaarts. Verstoring voor de bever is verwaarloosbaar omdat werkzaamheden overdag plaatsvinden wanneer bevers in Nederland niet of weinig actief zijn. Voor de Noordse woelmuis geldt dat deze in staat is zich terug te trekken in het gangenstelsel, om zo niet verstoord te worden door geluid. Echter is deze soort – zoals aangegeven in het kennisdocument - zowel overdag als 's nachts actief omdat deze soort als klein dier om de twee uur voedsel nodig heeft om in leven te blijven. Dat betekent dat de verstoring weliswaar tijdelijk is maar dit kan nog wel negatieve effecten opleveren voor een soort waarvan de gunstige staat van instandhouding onder druk staat.

Dit alternatief wordt gezien het ruimtebeslag en de mate van verstoring beoordeeld als negatief (- -).



### *Constructie: verticaal of innovatief*

Bij dit alternatief wordt bij zowel het gebruiken van een verticale constructie als met een vernagelingstechniek gewerkt aan de binnenzijde en/of teen van de dijk. Net als bij het vorige alternatief bestaat hier geschikt broeden- en foerageerbiotoop voor diverse broedvogels wat aangetast wordt. Het effect van de verticale constructie is echter minder negatief doordat er hier op een kleiner oppervlak wordt gewerkt. Er is hier geen geschikt leefgebied voor beschermde soorten. Wel kunnen er soorten grondgebonden zoogdieren voorkomen die vrijgesteld zijn onder de Omgevingswet. Ook hiervoor geldt dat dit alternatief een negatief effect heeft op verblijfplaatsen. Daarnaast zorgen de werkzaamheden bij dit alternatief voor verstoring voor broedvogels in de directe omgeving van het dijktraject. Er kan niet op voorhand worden uitgesloten dat er nesten van soorten met een jaarrond beschermd nest in omliggende bosschages aanwezig zijn binnen het gebied waarop verstoring kan optreden. Ook kunnen er effecten ontstaan op gebouwbroedende soorten zoals huismus en gierzwaluw door verstoring van nestplaatsen. Het planvoornemen voorziet in de versterking van het dijktraject waardoor dit lijnvormig element behouden blijft en daarmee ook de functie als vliegroute. Door de werkzaamheden verdwijnt tijdelijk mogelijk essentieel foerageergebied voor vleermuizen. De werkzaamheden worden over echter bij dit deelgebied in de alternatief Constructie op een relatief klein oppervlak uitgevoerd. Er blijft een groot gebied aan soortgelijke vegetatie aanwezig in de buurt van het plangebied. Ook kunnen foeragerende vleermuizen verstoord worden bij het gebruik van verlichting.

De variant van de verticale constructie heeft een minder negatief effect dan het werken met een vernagelingstechniek. Er ontstaat echter geen wezenlijk verschil op de beoordelingsschaal en beide constructievarianten worden beoordeeld als een enigszins negatief effect.

### **Conclusie Uitvoerbaarheid alternatieven met betrekking tot soortbescherming**

Bij de selectie van het voorkeursalternatief is het relevant om te weten of redelijkerwijs verwacht kan worden dat een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit voor het realiseren van het voorkeursalternatief verleend kan worden. Dat dit inderdaad het geval is, is hierna nader toegelicht.

Bij de eventuele aanvraag van een omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit beoordeelt het bevoegd gezag of zij deze vergunning kunnen verlenen. Of de vergunning verleend wordt, hangt af van een aantal criteria. Wanneer aan de criteria hieronder is voldaan, wordt de vergunning verleend (Artikel 8.74i t/m Artikel 8.74l Bkl):

- er is geen andere bevredigende oplossing (alternatievenafweging);
- het project wordt uitgevoerd in het kader van een wettelijk belang genoemd in het Bkl (c.q. Habitat- en Vogelrichtlijn);
- het project leidt niet tot een verslechtering van de staat van instandhouding van de soort.

Hieronder is uitgeschreven dat bij voorliggend project voldaan kan worden aan deze criteria en dat daarom redelijkerwijs verwacht kan worden dat de omgevingsvergunning flora- en fauna-activiteit verleend kan worden. Er wordt achtereenvolgens ingegaan op de projectspecifieke onderbouwing van de “alternatievenafweging” en “wettelijk belang” en “gunstige staat van instandhouding”.

### *Alternatievenafweging*

Er zijn geen locatiealternatieven omdat de locaties bepaald zijn vanuit de veiligheidsopgave. Door zorgvuldig te werken binnen elk alternatief en rekening te houden met kwetsbare periodes kan voldaan worden aan dit criterium. Informatie over de afweging van de onderzochte alternatieven is ook weergegeven in voorliggend MER.

### *Wettelijk belang*

Het wettelijk belang is “Volksgezondheid en openbare veiligheid”. De dijkversterking is noodzakelijk vanwege waterveiligheid. Dat is nodig om iedereen die in die regio woont, werkt of recreëert ook in de toekomst te beschermen tegen hoogwater. WSHD kent in dit projectgebied een urgente en actuele dijkversterkingsopgave. Informatie over het doel en het maatschappelijk belang van het handelingen is ook weergegeven dit MER.

### *Gunstige staat van instandhouding*

Door het tijdig nemen van de mitigerende en compenserende maatregelen zoals beschreven (paragraaf 5.5) komt de gunstige staat van instandhouding van de lokale populatie(s) niet in het geding.

Door het uitvoeren van de maatregelen wordt voldaan aan de criteria uit bijlage 1 bij artikel 1.1 Bkl, waarin is bepaald dat de staat van instandhouding van een soort als gunstig wordt beschouwd wanneer:

- de betrokken soort nog steeds een levensvatbare component blijft in de natuurlijke habitat waarin hij voorkomt, en dat vermoedelijk op de lange termijn zal blijven, en;
- het natuurlijke verspreidingsgebied van die soort niet kleiner wordt of binnen afzienbare tijd lijkt te zullen worden, en;
- er een voldoende grote habitat bestaat en waarschijnlijk zal blijven bestaan om de populaties van die soort op lange termijn in stand te houden.

### 5.3.2 Effect op beschermde gebieden: NNN

#### Effecten: ruimtebeslag, verstoring, hydrologische effecten

##### Hartelkanaal

###### *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding met waar nodig drainageconstructie*

Het dichtstbijzijnde NNN-gebied bij het Hartelkanaal ligt op ongeveer 1,2 kilometer afstand en daarmee buiten de invloedssfeer van de werkzaamheden. Het effect van alle alternatieven op het NNN wordt hierdoor beoordeeld met neutraal.

##### Oude Maas Noord

Bij Oude Maas noord zijn geen NNN-gebieden aanwezig binnen de invloedssfeer van de werkzaamheden. Het dichtstbijzijnde NNN-gebied ligt ongeveer 350 meter ten oosten van de Spijkenisserbrug. Hier is sprake van een sterk verstoorde omgeving. Daardoor ligt het NNN ook buiten de verstoorde zone door geluid, trillingen, licht en optische verstoring voor wat betreft de werkzaamheden voor uitvoering van het alternatief Buitenwaarts. Het effect van alle alternatieven op het NNN wordt hierdoor beoordeeld met neutraal.

##### Oude Maas Zuid

Bij geen van de alternatieven (berm binnenwaarts, verflauwen talud, verticale constructie of vernageling) is sprake van ruimtebeslag in het NNN-gebied buitendijks. Alle werkzaamheden van deze alternatieven vinden plaats aan de binnenzijde van het dijktraject waardoor de dijk deels een afschermende werking heeft en het verstoringseffect enigszins beperkt. Materieel boven op de dijk heeft een tijdelijk verstoringseffect door geluid, trillingen, licht en optische verstoring. Dit betreft geen permanente aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied en van de abiotische condities die nodig zijn voor het behoud ervan (namelijk het rivierkundige systeem). Het effect van alle alternatieven op het NNN wordt hierdoor beoordeeld met neutraal.

##### Spui

###### *Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging*

De werkzaamheden bij berm binnenwaarts met waar nodig mogelijke teenslootverlegging vinden plaats buiten het NNN-gebied. Alle werkzaamheden van deze varianten vinden plaats aan de binnenzijde van het dijktraject. Er is zodoende geen sprake van ruimtebeslag. De dijk heeft deels een afschermende werking voor het verstoringseffect door de werkzaamheden. Materieel boven op de dijk heeft een tijdelijk verstoringseffect (door geluid, licht, aanwezigheid materieel en mensen). Dit betreft geen permanente aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied en van de abiotische condities die nodig zijn voor het behoud ervan (namelijk het rivierkundige systeem). Het effect van berm binnenwaarts en berm binnenwaarts met mogelijke teenslootverlegging op het NNN wordt hierdoor beoordeeld met neutraal.

##### Buitenwaarts

De werkzaamheden van het alternatief Buitenwaarts vinden gedeeltelijk plaats binnen de grenzen van het NNN en is er zodoende sprake van ruimtebeslag. In het westen van het Spui vinden er buitendijkse versterkingen plaats tussen 20.0 – 20.4 op de natuurdoeltypen rivier- moeraslandschap (20.0 – 20.4). kruiden- en faunarijks grasland. Daarnaast vinden er bij de dijkversterkingen aan de buitenzijde aanpassingen plaats aan fietspaden en oevers bij het Spui, tussen 21.8 en 24.8. Hierbij is er sprake van ruimtebeslag op natuurdoeltypen kruiden- en faunarijks grasland en rivier- en moeraslandschap. De werkzaamheden hebben een permanente afname van areaal van deze natuurdoeltypen tot gevolg. Materieel boven op de dijk en buitenwaarts heeft een tijdelijk verstoringseffect (door geluid, licht en visuele verstoring door aanwezigheid materieel en mensen). Dit betreft geen permanente aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied en van de abiotische condities die nodig

zijn voor het behoud ervan (namelijk het rivierkundige systeem). Het effect van dit alternatief op het NNN wordt zodoende beoordeeld met een sterk negatief effect. Hier is ook sprake van een compensatieverplichting van het effect.

#### *Constructie: verticaal of innovatief*

Bij zowel de variant verticale constructie als vernageling vinden de werkzaamheden plaats buiten het NNN-gebied. Er is zodoende geen sprake van ruimtebeslag. Wel is er sprake van verdroging die lokaal – op korte afstand van de constructie optreedt. Het betreft echter een verdrogend effect aan de binnendijs zijde en het NNN-gebied ligt buitendijs. Materieel boven op de dijk en het aanbrengen van de constructie heeft een tijdelijk verstrend effect (door geluid, trillingen, licht en visuele verstoring door aanwezigheid materieel en mensen). Dit betreft een tijdelijk effect en geen permanente aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN-gebied en van de abiotische condities die nodig zijn voor het behoud ervan (namelijk het rivierkundige systeem). De verstoring is groter dan bij berm binnenwaarts. Het effect van dit alternatief op het NNN wordt hierdoor beoordeeld als enigszins negatief (-).

#### **Effecten: stikstofdepositie**

Een aantal natuurbeheertypen zijn gevoelig voor stikstof (op basis van de KDW van H6510A Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver) en H6510B Glanshaver- en vossenstaarthooilanden, grote vossenstaart). In de referentiesituatie neemt de stikstofdepositie in NNN-gebieden als gevolg van het wegverkeer af ten opzichte van de huidige situatie. Deze autonome afname is een gevolg van een strenger Europees en nationaal beleid met als uitkomst het schoner wordend verkeer (schonere motoren, zuiniger auto's, elektrisch rijden). De tijdelijke projectbijdrage zal autonome deze daling hoogstens beperkt vertragen. Er is daarom geen sprake van een significante aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden van NNN-gebied als gevolg van stikstofdepositie na realisatie van het project.

#### **Conclusie Uitvoerbaarheid alternatieven met betrekking tot NNN**

Een alternatief kan alleen uitgevoerd kan worden als aan de nee, tenzij voor NNN is voldaan. Deze uitwerking is nodig in het kader van de aanvraag ontheffing Omgevingsverordening voor aantasting NNN. Zuid-Holland kent echter geen externe werking zodat alleen getoetst moet worden aan projecten binnen NNN en dit speelt dus bij alternatief Spui Buitenwaarts. De toelichting van de alternatieven en groot openbaar belang is beschreven bij de toelichting op de uitvoerbaarheid soortbescherming (zie paragraaf 5.3.1). Voor NNN zijn echter "Spui Binnenwaarts en Spui Constructie ook reële alternatieven die leiden tot minder aantasting van NNN, echter ook zonder mogelijkheden om het buitendijs gebied her in te richten naar een natuurlijker systeem. Compensatie dient uitgewerkt te worden als het alternatief Spui Buitenwaarts gekozen wordt als voorkeursalternatief. Ter plaatse van de dijkversterking is er binnen de provincie geen compensatiegebied beschikbaar omdat al het buitendijs gebied aangewezen is als NNN. Compensatie door kwaliteitsverbetering van NNN is in geval van buitendijkse natuur als het echt niet anders kan volgens de toelichting op de beleidsregel compensatie toegestaan. In het kader van de KRW-opgave waar RWS voor staat worden er inrichtingsmaatregelen genomen waarbij synergie zal moeten worden gezocht met de dijkversterking. Dan kan de inrichting van het buitendijs gebied tot een zodanige kwaliteitsimpuls van dit NNN-gebied leiden, dat deze in voldoende mate de compensatieopgave invult en het ook legitiem is om de compensatie binnen het NNN te realiseren.

#### **5.3.3 Effect op beschermde gebieden: Natura 2000 - ruimtebeslag, verstoring, hydrologische effecten**

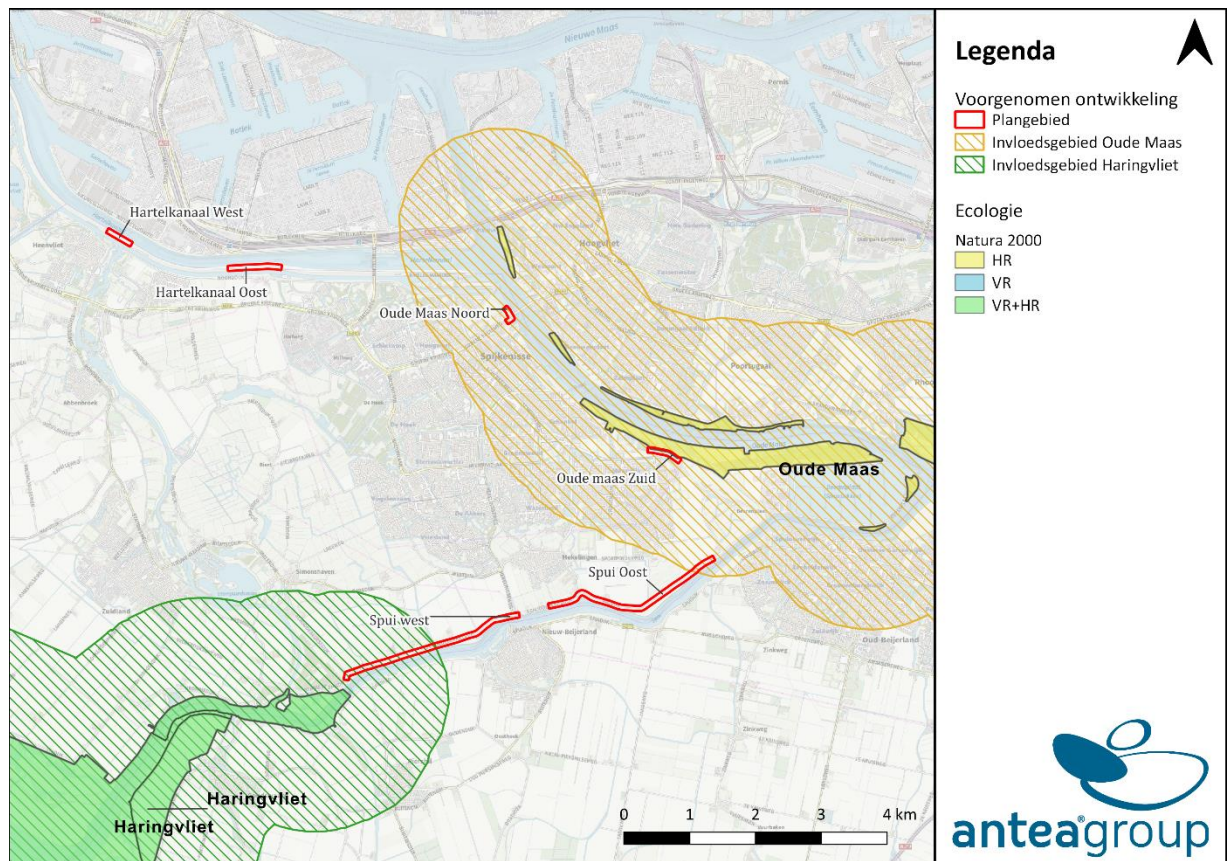
Deze paragraaf is een samenvatting van de bevindingen uit de Passende beoordeling voor wat betreft de overige effecten (ruimtebeslag, verstoring en hydrologische effecten). Het stikstofeffect is beschreven in paragraaf 5.3.4.

De alternatieven leiden niet tot (tijdelijk) ruimtebeslag op habitattypen en leefgebieden van habitat- en vogelrichtlijnsoorten omdat er geen werkzaamheden binnen een Natura 2000-gebied plaats vinden.

In de aanlegfase treedt verstoring op door geluid, trillingen en optische verstoring op van habitatrichtlijnsoorten en van broedvogels en niet-broedvogels. Het verstoorde areaal is tijdelijk niet of minder beschikbaar als leefgebied, broedgebied of als foerageergebied voor soorten in de Natura 2000-gebieden Oude Maas en Haringvliet (beide zijn Habitatrichtlijngebied) en met name (niet-)broedvogels in het Haringvliet (Oude Maas heeft geen instandhoudingsdoelen voor vogels). Dit betekent dat er tijdelijk minder broedareaal beschikbaar is, of minder foerageergebied voor niet-broedvogels, wat de draagkracht van het gebied kan verminderen en daarmee

de instandhoudingsdoelstelling kan schaden. Van de soorten die voorkomen in het onderzoeksgebied wordt in de passende beoordeling en – samenvattend - in deze paragraaf gekeken of de (tijdelijke) verstoringseffecten kunnen leiden tot het niet halen van de instandhoudingsdoelen of een verdere verslechtering als deze al niet gehaald worden.

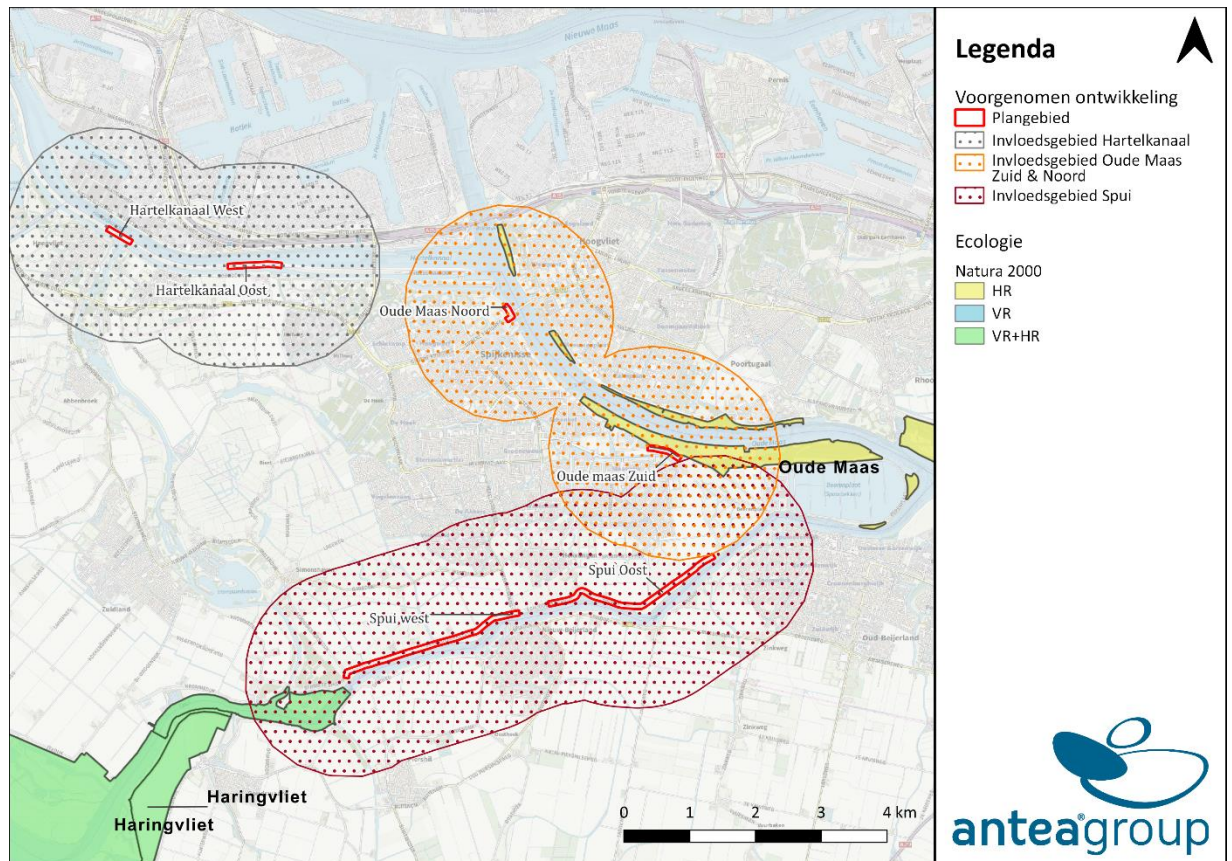
Rekening houdend met een worst case verstoringzone van 1,5 km rond de werkzaamheden is eerst bepaald welke trajectdelen mogelijk tot een effect leiden op Natura 2000-gebieden. Uitgangspunt is dat als de dijktrajecten op een afstand van meer dan 1,5 km van enig Natura 2000-gebied liggen, de werkzaamheden op die dijktrajecten niet tot een negatief effect leidt. Een eerste conclusie is dan dat de werkzaamheden aan het Hartelkanaal te ver van elke Natura 2000-gebied liggen, zodat negatieve effecten van de werkzaamheden uit te sluiten zijn (voor wat betreft alle storingsfactoren behalve stikstofdepositie) (zie figuur 5.11).



Figuur 5.11: Ligging van de projectgebieden ten opzichte van Natura 2000-gebied Haringvliet (VR + HR) en Natura 2000-gebied Oude Maas (HR). Arcering geeft de overlap van het invloedsgebied (1,5 km) weer, gezien vanaf de Natura 2000-gebieden. Niet het totale projectgebied langs het Spui valt binnen de verstoringzone. Bron: Topoplus. Gemaakt in QGIS – maart 2024.

Het verstoorte gebied door de werkzaamheden aan de dijktrajecten van Oude Maas en Spui overlappen met Natura 2000-gebieden, waarbij Oude Maas en het oostelijk deel van het Spui (hectometrering 22 – 24,6) overlapt met het Natura 2000-gebied Oude Maas. Het westelijk deel van het Spui (hectometrering 18,6 – 21,4) overlapt met het Natura 2000-gebied Haringvliet (zie figuur 5.12).

Er ligt een (zeer) beperkt gebied van de Natura 2000-gebieden Oude Maas en Haringvliet binnen de verstoorte zone door de werkzaamheden, uitgaande van een worst case 1,5 km verstoringzone rond de dijktrajecten (zie figuur 5.12). Hierbij is geen rekening gehouden met de afschermende werking van de dijk, van aanwezige bosjes of van bebouwing. Hierna wordt het effect per alternatief beschreven.



Figuur 5.12: Ligging van de projectgebieden ten opzichte van Natura 2000-gebied Haringvliet (VR + HR) en Natura 2000-gebied Oude Maas (HR). Arcering geeft per plangebied het invloedsgebied door werkzaamheden (1,5 km) weer welke overlapt met de Natura 2000-gebieden. Er is een relatief kleine overlap met Natura 2000-gebied Haringvliet. Bron: Topoplus. Gemaakt in QGIS – maart 2024.

### Hartelkanaal

#### Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding met waar nodig drainageconstructie

Uitgaande van een verstoringsafstand van maximaal 1,5 km voor geluidverstoring en visuele verstoring (de meest maatgevende storingsfactoren tijdens de werkzaamheden) ligt er geen enkel Natura 2000-gebied binnen de invloeds sfeer van de projecten langs het Hartelkanaal (m.u.v. verzuring en vermisting). Er is daarmee geen effect van dit alternatief voor de projecten langs het Hartelkanaal op Natura 2000-gebied. De alternatieven zijn neutraal beoordeeld.

### Oude Maas Noord

Projectgebied *Oude Maas Noord* ligt binnen de invloeds sfeer van Natura 2000-gebied Oude Maas.

#### Berm binnenwaarts en verleggen teensloot.

Dit alternatief kan leiden tot verstoring door geluid voor de habitatsoorten waarvoor de Oude Maas is aangewezen. Echter, de habitatsoorten bever en noordse woelmuis komen volgens waterschap Hollandse Delta en de Natuurtoets incl. Nationale Databank Flora & Fauna (NDF) en veldbezoek niet voor in de omgeving van dit projectgebied. Bovendien liggen de delen van het Natura 2000-gebied Oude Maas die “worst case” binnen het invloedsgebied liggen aan de overzijde van de druk bevaren Oude Maas. Daardoor zal er geen sprake zijn van een verstoring effect op de Natura 2000-gebieden op de noordoever van de Oude Maas. Er is daarmee geen sprake van verstoring en ook niet van een belemmering van de instandhoudingsdoelen voor deze habitatsoorten. De alternatieven zijn neutraal beoordeeld.

### Buitenwaarts

Dit alternatief kan leiden tot verstoring door geluid voor de habitatsoorten waarvoor de Oude Maas is aangewezen. Er treedt op deze locatie geen ruimtebeslag op als gevolg van het alternatief Buitenwaarts omdat deze locatie niet direct grenst aan Natura 2000-gebied. Ook komen de habitatsoorten bever en noordse woelmuis hier volgens waterschap Hollandse Delta en de Natuurtoets incl. Nationale Databank Flora & Fauna (NDF) en

veldbezoek niet voor in de directe omgeving van het projectgebied. Er is daarmee geen sprake meer van een significant negatief effect/belemmering van de instandhoudingsdoelen voor deze habitatsoorten. Bovendien liggen de delen van het Natura 2000-gebied Oude Maas die “worst case” binnen het invloedsgebied liggen aan de overzijde van de druk bevaaren Oude Maas. Daardoor zal er geen sprake zijn van een verstrend effect op de Natura 2000-gebieden op de noordoever van de Oude Maas. Dit alternatief is als neutraal beoordeeld.

#### *Constructie: verticaal of innovatief*

Dit alternatief kan leiden tot verstoring door geluid en trilling voor de habitatsoorten bever en Noordse woelmuis. Echter, de habitatsoorten bever en noordse woelmuis komen hier volgens waterschap Hollandse Delta en de Natuurtoets incl. Nationale Databank Flora & Fauna (NDFB) en veldbezoek niet voor in de omgeving van het projectgebied. Er is daarmee geen sprake meer van een significant negatief effect/ belemmering van de instandhoudingsdoelen. Deze alternatieven zijns als neutraal beoordeeld.

#### **Oude Maas Zuid**

Projectgebied *Oude Maas Zuid* ligt direct aan Natura 2000-gebied Oude Maas.

#### *Berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud*

Dit alternatief kan leiden tot verstoring door geluid voor de habitatsoorten (i.e. bever en noordse woelmuis). De habitatsoorten komen hier volgens waterschap Hollandse Delta en de Natuurtoets mogelijk voor. Volgens het beheerplan zijn beide soorten niet afhankelijk van gebieden buiten Natura 2000 voor het behalen van de instandhoudingsdoelen. Verstoring door geluid heeft daarmee alleen een effect als deze verstoring optreedt binnen het Natura 2000-gebied. Echter, verstoring voor de bever is verwaarloosbaar, omdat werkzaamheden overdag plaatsvinden wanneer bevers in Nederland niet of weinig actief zijn. Voor de noordse woelmuis geldt dat deze in staat is zich terug te trekken in het gangenstelsel, om zo niet verstoord te worden door geluid. Hoewel het alternatief nog een beperkte verstoring met zich meebrengt, zal het niet zorgen voor een belemmering van de instandhoudingsdoelen. Dit alternatief is enigszins negatief beoordeeld.

#### *Constructie: verticaal of innovatief*

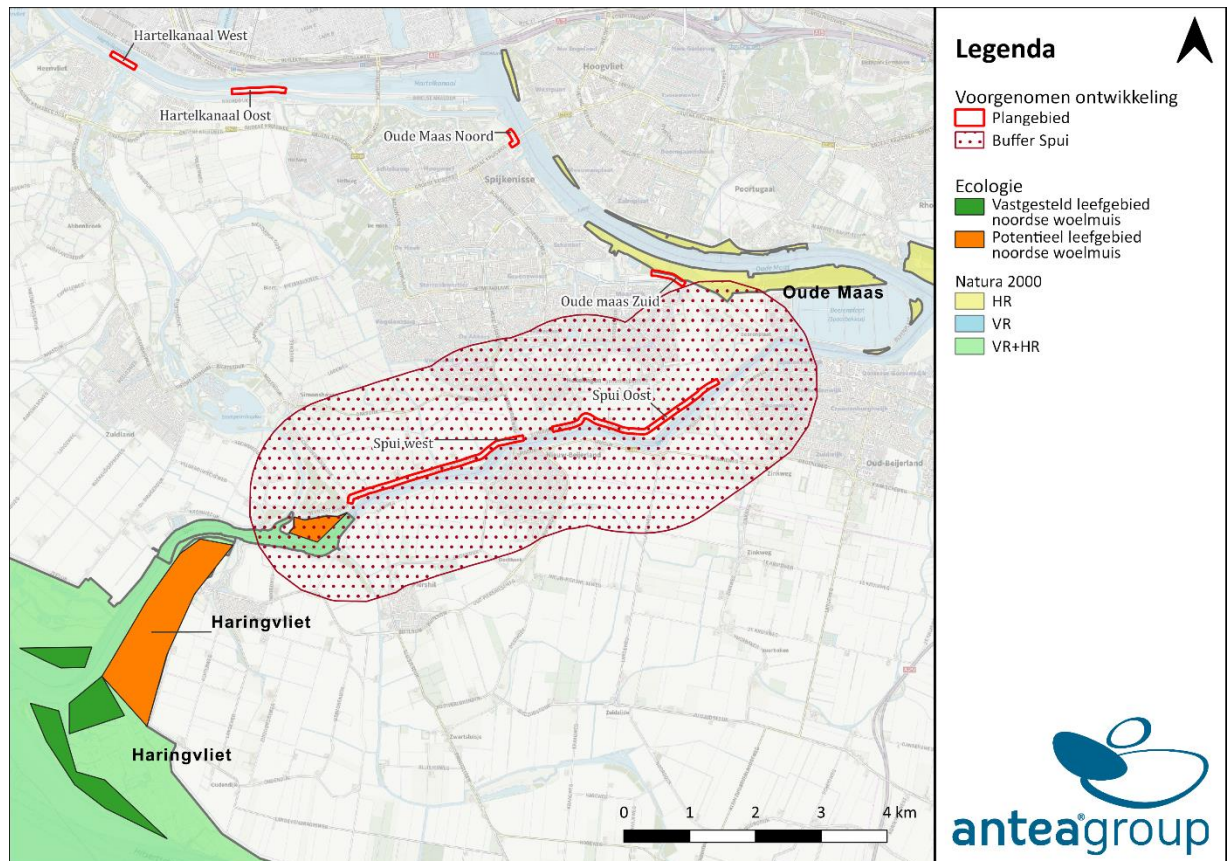
Dit alternatief kan leiden tot verstoring door geluid en trilling voor de habitatsoorten (i.e. bever en noordse woelmuis), maar dit zal niet zorgen voor een belemmering van de instandhoudingsdoelen zoals ook bij ‘Oude Maas Zuid: berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud’ is beargumenteerd. Dit alternatief is enigszins negatief beoordeeld.

#### **Spui**

De projectgebieden van het *Spui* lopen 150 meter vanaf Natura 2000-gebied Haringvliet tot aan het natuurgebied ‘de Wolvenpolder’ en het invloedsgebied van Natura 2000-gebied Oude Maas. Projectgebied “Spui Oost” ligt daardoor binnen de invloedssfeer van Natura 2000-gebied Oude Maas en projectgebied “Spui West” binnen de invloedssfeer van Natura 2000-gebied Haringvliet.

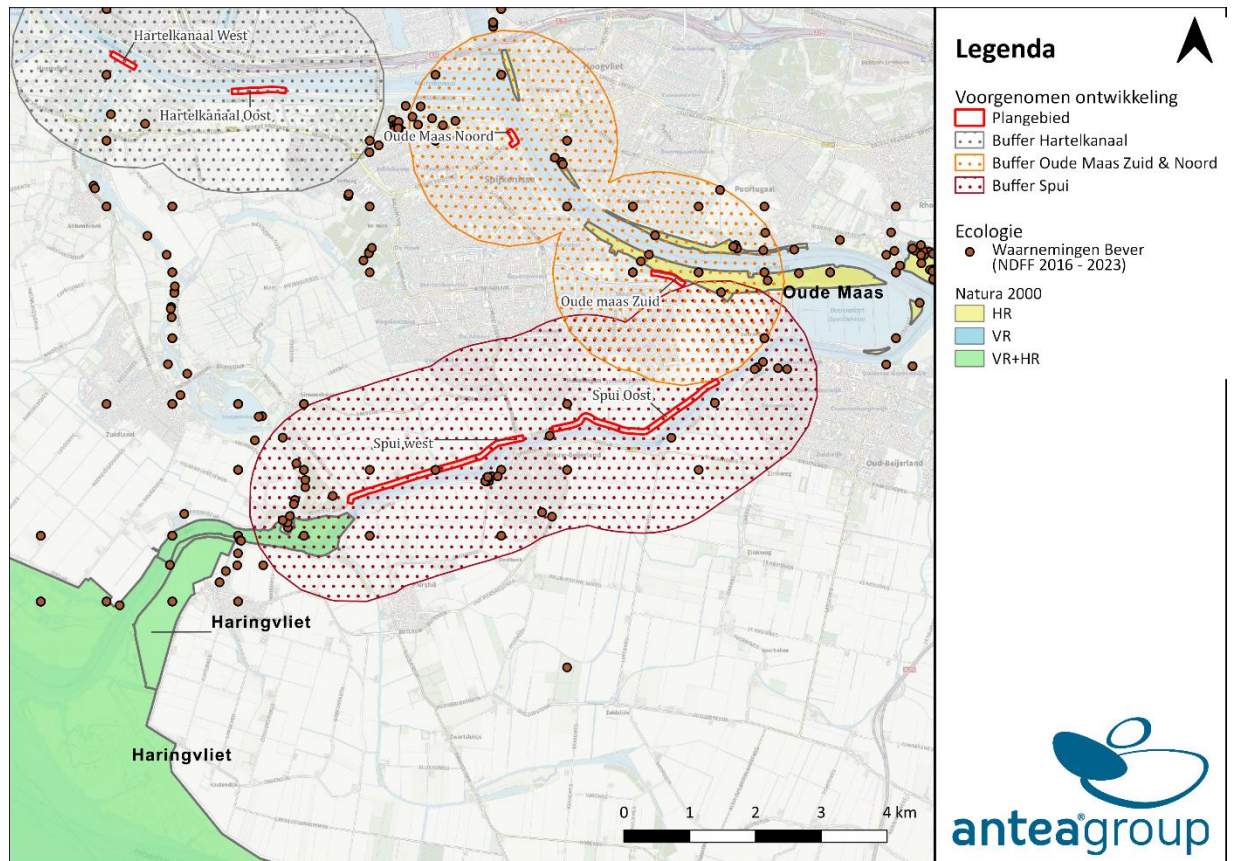
#### *Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging*

Dit alternatief kan leiden tot verstoring door geluid. Voor het oostelijk deel van het tracé (hectometrering 22 – 24,6) geldt dit voor de habitatsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Oude Maas is aangewezen (i.e. bever en noordse woelmuis), zoals te zien in figuur 5.13 en 5.14. Ook geldt voor het westelijk deel van het tracé (hectometrering 18,6 – 21,4) dat er verstoring kan plaatsvinden voor de habitat- en vogelsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Haringvliet (met name voor het leef-/ en foerageergebied van de kluit en het broedgebied van de bruine kiekendief, zie Passende beoordeling Normtraject 20-3 voor meer detail).



Figuur 5.13 Overlap tussen de mogelijke verstoringzone vanuit het plangebied langs het Spui en het vastgestelde en potentiële leefgebied van de noordse woelmuis (aangewezen habitatsoort in Natura 2000-gebied Haringvliet).  
Bron: Topoplus en beheerplan. Gemaakt in QGIS – maart 2024.

De habitatsoorten bever en noordse woelmuis komen volgens waterschap Hollandse Delta en de Natuurtoets mogelijk voor. Hierbij geldt wel dat de noordse woelmuis – gezien de fysiologie van de omgeving en de historische data – niet wordt verwacht bij Spui Oost, maar dat deze soort vooral buitendijks bij Spui West kan voorkomen. Er kan sprake zijn van ruimtebeslag als leefgebied verloren gaat door de dijkversterking. Dit vindt echter nooit plaats binnen een Natura 2000-gebied. Verstoring door geluid, trillingen, licht en optische verstoring kan wel optreden binnen het Natura 2000-gebied Haringvliet en Oude Maas. Verstoring voor de bever is verwaarloosbaar omdat werkzaamheden overdag plaatsvinden wanneer bevers in Nederland niet of weinig actief zijn. Voor de Noordse woelmuis geldt deze soort – zoals aangegeven in het kennisdocument - zowel overdag als 's nachts actief is. Dat betekent dat de verstoring weliswaar tijdelijk is maar niet uit te sluiten is. Dit is echter vooral relevant vanuit soortbescherming. Volgens de beheerplannen voor Oude Maas en Haringvliet zijn deze soorten voor het duurzaam voortbestaan van de populatie binnen het Natura 2000-gebied niet wezenlijk afhankelijk van gebieden buiten Natura 2000 voor het behalen van de instandhoudingsdoelen. Daarom heeft ruimtebeslag binnendijks en buitendijks buiten het Natura 2000-gebied geen effect op de instandhoudingsdoelen voor beide habitatrichtlijnsoorten voor de twee genoemde Natura 2000-gebieden.



Figuur 5.14 Overlap tussen mogelijke verstoringszone vanuit het plangebied langs het Spui, de Oude Maas en het Hartelkanaal en de waargenomen bevers (NDFD 2016 – 2023). Bron: Topoplus, beheerplan en NDFD. Gemaakt in QGIS – maart 2024.

Spui West valt buiten het Natura 2000-gebied Haringvliet, maar het invloedsgebied van de werkzaamheden overlapt wel met een klein deel van het Nature 2000-gebied Haringvliet. Voor dit gebied zijn naast bovengenoemde habitatsoorten, ook vogelrichtlijnsoorten aangewezen. De uitvoeringswerkzaamheden in de nabijheid van Natura 2000 gebied gaan gepaard met extra geluid en beweging. Er zou in de cruciale periode voor nestbouw of ei-leg van steltlopers en moerasvogels sprake kunnen zijn van verstoring. Daarnaast zou de dijk onderdeel uit kunnen maken van essentieel foerageergebied. De dieren hebben op basis van de bestaande situatie al een zekere afstand tot de dijk ingenomen (onder andere door de aanwezigheid van de uitkijktoren Beningerwaard/Spuimonding en hebben - indien er sprake is van aanvullende visuele of optische verstoring als gevolg van de werkzaamheden - binnen het Natura 2000-gebied zelf, veel ruimte om (tijdelijk) naar uit te wijken gezien de zeer beperkte oppervlakte binnen het invloedsgebied en de groter oppervlakte buitendijks gebied langs het Haringvliet buiten de verstoringszone. In de huidige situatie is er overigens al sprake van enige verstoring. Ook hier kan gewinning optreden. Een eventuele verkleining van de omvang van het leefgebied is daarmee tijdelijk en zeer lokaal. Hierdoor komt aantasting van de draagkracht voor de gewenste populatie (niet-)broedvogels niet in het geding. Het alternatief kan tot dus tot een tijdelijke verstoring leiden, maar het zal niet zorgen voor een belemmering van de instandhoudingsdoelen. Dit alternatief is enigszins negatief beoordeeld.

#### Buitenwaarts

Bij dit alternatief kan verstoring door geluid optreden. Er treedt als gevolg van dit alternatief geen ruimtebeslag op, want het projectgebied ligt buiten de begrenzing van Natura 2000-gebieden. Het invloedsgebied (het gebied dat verstoord kan worden door de werkzaamheden in de projectgebieden) overlapt wel met een deel van de Natura 2000 gebieden Oude Maas en Haringvliet. De aanwezige habitattypen zijn niet verstoringsgevoelig. Voor de habitat- en vogelsoorten geldt deels hetzelfde zoals ook beargumenteerd in 'Spui: berm binnenwaarts'. Echter doordat dat de werkzaamheden buitendijks plaatsvinden is er een sprake van verstoring van met name een (klein) deel van het Natura 2000-gebied Haringvliet. Het alternatief heeft een beperkt negatief effect maar leidt niet tot een belemmering van de instandhoudingsdoelen. Dit alternatief is negatief beoordeeld.



*Constructie: verticaal of innovatief*

Bij dit alternatief treedt er binnendijs lokaal enige verdroging op. Dat effect treedt buitendijs – waar de Natura 2000-waarden liggen – niet op. Bij dit alternatief kan er binnendijs verstoring door geluid en trilling optreden. Echter, dit zal niet zorgen voor een belemmering van de instandhoudingsdoelen zoals ook bij ‘Spui: berm binnenwaarts’ is beargumenteerd. Dit alternatief is enigszins negatief beoordeeld.

**5.3.4 Effect op beschermde gebieden: Natura 2000 - stikstofdepositie**

Er kan sprake zijn van tijdelijke stikstofdepositie door de inzet van materieel tijdens aanlegwerkzaamheden. Overigens leidt de dijkversterking niet tot een ander gebruik van de weg op de dijk behalve door fietsers. Er zijn daarom geen permanente stikstofeffecten.

De Natura 2000-gebieden Oude Maas en Haringvliet zijn niet stikstofgevoelig. Op ruimere afstand van het plangebied liggen wel stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Omdat die Natura 2000-gebieden op ruime afstand van het plangebied liggen, is daar stikstofdepositie het enige mogelijk relevante effect. Overige effecten zoals verstoring door licht, geluid of trillingen, zijn op grond van de grote afstand (> 5 km) op voorhand uitgesloten voor de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden op grotere afstand.

**Projectbijdrage per scenario (binnenwaarts/buitenwaarts/constructie en combinatie)**

De drie mogelijk oplossingsrichtingen en een combinatie ervan zijn doorgerekend met AERIUS (zie tabel 5.12). De Voor toelichting van de uitgangspunten voor de berekening wordt verwezen naar het stikstofrapport “Verkenning stikstofdepositie” (Antea Group, 2024) (Bijlage2 bij dit plan-MER)

Tabel 5.12 Projectbijdragen stikstofdepositie (in mol/ha/jr) voor 3 verschillende scenario's.

Scenario	Activiteiten binnen het scenario	Project-bijdrage (mol/ha/jr)	Aantal beïnvloede Natura 2000-gebieden	Oppervlakte met bijdrage (ha)
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanbrengen zachte bekleding langs het Hartelkanaal.</li> <li>Aanbrengen <u>binnenwaartse</u> berm langs de Oude Maas Noord.</li> <li>Aanbrengen binnenwaartse berm langs de Oude Maas Zuid.</li> <li>Aanbrengen binnenwaartse berm langs het Spui.</li> </ul>	0,01	4	395,59
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanbrengen zachte bekleding langs het Hartelkanaal.</li> <li>Aanbrengen <u>buitenwaartse</u> dijkversterking langs de Oude Maas Noord.</li> <li>Aanbrengen binnenwaartse berm langs de Oude Maas Zuid.</li> <li>Aanbrengen buitenwaartse dijkversterking langs het Spui.</li> </ul>	0,01	4	524,14
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanbrengen zachte bekleding langs het Hartelkanaal.</li> <li>Aanbrengen alternatieve <u>constructie</u> langs de Oude Maas Noord.</li> <li>Aanbrengen alternatieve constructie langs de Oude Maas Zuid.</li> <li>Aanbrengen alternatieve constructie langs het Spui.</li> </ul>	0,01	2	32,84

Uit deze berekeningen blijkt dat toepassen van constructie (cumulatief en voor die dijkvakken waar constructie is voorgesteld) de laagste projectbijdrage betekent. De buitenwaartse oplossing (cumulatief en voor die dijkvakken waar buitenwaartse versterking is voorgesteld) leidt tot de hoogste projectbijdrage. Toepassen van de binnenwaartse versterking zit – cumulatief - tussen beide andere scenario's in.

**Projectbijdrage per dijktraject - alternatief**

Om meer inzicht te verschaffen in het planeffect zijn ook separate berekeningen uitgevoerd per deelgebied. Er is per dijktraject gerekend omdat vanuit de Natura 2000-gebiedsbescherming Ow en bijbehorende jurisprudentie van de Raad van State (zie ECLI:NL: RVS:2012:BX4650) de dijkversterkingswerkzaamheden verspreid over drie rivieren te beschouwen zijn als afzonderlijke projecten. In de uitspraak van 20 juli 2022, ECLI:NL: RVS:2022:2073 overweegt de Afdeling bestuursrechtspraak ook dat in het kader van de plantoets de stikstofdepositiebeoordeling plaats dient te vinden voor ieder afzonderlijk in het plan vervatte ruimtelijke ontwikkeling.

Bij *Hartelkanaal, Oude Maas Noord en Oude Maas Zuid* zijn er geen bijdragen hoger dan 0,00 mol/ha/jaar. Dan zijn negatieve gevolgen voor Natura 2000-gebieden uit te sluiten.

Bij *Spui Binnenwaarts en Spui Buitenwaarts* zijn er wel bijdragen van maximaal 0,01 mol/ha/jaar, de resultaten voor dit deelgebied zijn daarom verder uitgesplitst in tabel 5.13. Bij *Spui Constructie* zijn er geen bijdragen hoger dan 0,00 mol/ha/jaar. Dan zijn negatieve gevolgen voor Natura 2000-gebieden uit te sluiten.

Tabel 5.13 *Beïnvloede Natura 2000-gebieden met projectbijdrage stikstofdepositie (in mol/ha/jr) voor de verschillende alternatieven Spui*

Beïnvloed Natura 2000-gebied	Spui binnenwaarts		Spui buitenwaarts		Spui constructie	
	Maximale bijdrage [mol/ha/jaar]	Aantal hectare met bijdrage [ha]	Maximale bijdrage [mol/ha/jaar]	Aantal hectare met bijdrage [ha]	Maximale bijdrage [mol/ha/jaar]	Aantal hectare met bijdrage [ha]
Voornes Duin	0,01	140,05	0,01	256,55	0,00	-
Solleveld & Kapittelduinen	0,01	56,60	0,01	81,67	0,00	-
Krammer-Volkerak	0,01	4,38	0,01	5,38	0,00	-
Grevelingen	0,00	-	0,01	4,42	0,00	-

Het alternatief *Spui Buitenwaarts* leidt tot het grootste stikstofeffect; de maximale projectbijdrage is weliswaar gelijk aan Spui Binnenwaarts (allebei 0,01 mol/a/jr), het aantal beïnvloede Natura 2000-gebieden is het groter en ook de oppervlakte binnen die gebied met een projectbijdrage is groter bij Spui Buitenwaarts ten opzichte van Spui Binnenwaarts en het grootst voor alle alternatieven voor het Spui. De maximale projectbijdrage aan stikstofdepositie voor *Spui Binnenwaarts* is gelijk aan het alternatief Spui Buitenwaarts. Echter, uit tabel 5.13 blijkt dat Spui Binnenwaarts wel andere effecten heeft dan Spui Buitenwaarts als per Natura 2000-gebied wordt gekeken. Spui Binnenwaarts beïnvloedt 3 Natura 2000-gebied (in Grevelingen is er geen projectbijdrage bij Spui Binnenwaarts en wel bij Spui Buitenwaarts).

Gelet op de onderzochte alternatieven hebben deze bij het Spui een hoogste bijdrage aan de stikstofdepositie van 0,01 mol/ha/jaar per dijktraject (bij Spui Binnenwaarts en Spui Buitenwaarts). In deze gevallen zal in het vervolgtraject gekeken kunnen worden of met elektrisch materieel de emissies teruggebracht kunnen worden. Dit materieel is beschikbaar. Daarnaast zijn de projectbijdrage zeer tijdelijk (max 2 jaar) en beperkt. In de ecologische beoordeling van het stikstofeffect (bijlage 3 bij dit plan-MER) is aangegeven dat de tijdelijke en kleine toename van de depositie niet leidt tot meetbare verschillen in groeisnelheid van individuele planten. Daardoor ontstaan geen meetbare verschuivingen in de verhouding waarmee individuele soorten in de vegetatie voorkomen. Hieruit kan geconcludeerd worden dat een tijdelijke kleine depositietoename van 0,01 mol/ha/jr. gedurende 2 jaar of minder op een locatie waar de KDW wordt overschreden de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden niet meetbaar aantast. Daarnaast is ook een ecologische beoordeling uitgevoerd in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van elk beïnvloed Natura 2000-gebied en in het licht van de specifieke milieukeurmerken en omstandigheden van dat Natura 2000-gebied. Gezien de tijdelijke toename zijn de winddynamiek in de duingebieden of kalkrijker grondwater die ook een bufferend effect hebben de ecologische sleutelfactoren zijn voor het behalen van de instandhoudingsdoelen (zie ook bijlage 3 “Ecologische beoordeling stikstofdepositie, Antea Group, 2024). Dan kan vastgesteld dat ook significante gevolgen uit te sluiten zijn wanneer wordt gekeken naar de specifieke gegevens over de habitattypen en leefgebieden met een projectbijdrage in het relevante Natura 2000-gebied. Stikstofuitstoot is dus geen onderscheidend criterium voor de afweging tussen alternatieven en daarom is de beoordeling van het effect op Natura 2000-gebieden (in paragraaf 5.3.3) niet aangepast naar aanleiding van de stikstofberekeningen.

### Conclusie plantoets Natura 2000-gebiedsbescherming

Met een ecologische beoordeling in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van de beïnvloede Natura 2000-gebied Oude Maas en Haringvliet en in het licht van de specifieke milieukeurmerken en omstandigheden van deze Natura 2000-gebieden, is vastgesteld dat geen significante gevolgen optreden op deze Natura 2000-gebieden. De instandhoudingsdoelstellingen die voor deze Natura 2000-gebieden zijn gesteld, worden niet belemmerd door het voornemen. Door de passende beoordeling is op basis van objectieve gegevens de zekerheid verkregen dat door het project significante gevolgen uit te sluiten zijn. De natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden worden niet aangetast.

De indicatieve stikstofberekeningen (waarbij het project leidt tot een effect op andere Natura 2000-gebieden dan Oude Maas en Haringvliet) leiden niet tot een andere conclusie. Er zijn mogelijkheden om stikstofemissies te reduceren en/of aanvullend eventueel significante gevolgen uit te sluiten op basis van een ecologische beoordeling van de projectbijdrage.

### 5.3.5 *Kansen voor biodiversiteit*

Het waterschap streeft in haar Groenbeleidsplan 2022-2027 het versterken van de biodiversiteit na en is aansloten bij het Deltaplan Biodiversiteitsherstel. Daarom wordt in deze paragraaf beschreven op welke wijze het project kan bijdragen aan het behouden en versterken van de biodiversiteit.

Als kansen voor Biodiversiteit voor Hartelkanaal en ook voor projectgebied Oude Maas zijn verder genoemd: versterken leefgebied bever, kansen Hartelpark om natuurintensiever te maken, vergroten natuurnetwerk bij Natura 2000 -gebied Oude Maas en aansluiten bij groenstructuren Nissewaard (beleidsplan groen).

In het kader van de inventarisatie van de meekoppelkansen is “het versterken biodiversiteit (NNN, N2000 en KRW)” afgevalen. Deze afweging is in de notitie meekoppelkansen als volgt gemotiveerd; Het dijklichaam raakt op twee deeltrajecten NNN gebieden en ligt nabij een N2000-gebied. Daarnaast heeft RWS-plannen om langs het Spui KRW projecten te realiseren en is er een mogelijkheid om KRW-doelstellingen in de polder te realiseren. Er is met gebiedspartners gesproken over het realiseren van eventuele maatregelen die de doelstellingen van NNN, N2000 en KRW ondersteunen. De betrokken partijen hebben aangegeven geen concrete meekoppelkansen te hebben voor het versterken of ondersteunen van de doelstellingen van NNN, N2000 of de KRW. Dit is dus momenteel geen concrete meekoppelkans. Daarmee is uit te sluiten dat de alternatieven een grote bijdrage leveren aan de biodiversiteit. Daarnaast is het uitgangspunt bij het ontwerp dat bij een teenslootverlegging het bestaande dwarsprofiel van de watergang ook in de nieuwe situatie wordt gehanteerd waarbij minimaal een talud 1 op 1,5 aan beide kanten wordt gerealiseerd. Daarmee zijn de mogelijkheden voor het realiseren van een natuurvriendelijke oever beperkt. Een positief effect (score ++) is daarmee uitgesloten. Wel zijn er diverse kansen en wensen meegegeven door stakeholders die in de uitwerking mogelijk meegenomen kunnen worden. Dit gegeven is buiten de beoordeling van de alternatieven gehouden.

#### **Hartelkanaal**

Aangezien in het alternatief *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding met waar nodig drainageconstructie* grasbekleding de standaard is, is het alternatief als neutraal beoordeeld.

#### **Oude Maas Noord & Zuid**

Vanuit het deskundigenoordeel wordt voor *Berm binnenwaarts en verleggen teensloot* gewezen op de kans op effecten op biodiversiteit dat gepaard gaat met het verleggen van de binnendijkse teensloot. Hiermee gaat de huidige waarde verloren. Aangezien het gaat om een verlegging, is er bij het inrichten van de nieuwe situatie een kans om de oevers anders in te richten en de sloottaluds te optimaliseren. Denk bijvoorbeeld aan flauwere, natuurlijke oevers zoals deze ook bij Hartelkanaal aanwezig zijn. In het ontwerp zijn deze kansen niet benut.

Bij het inrichten van de berm ligt er een kans om niet terug te gaan naar het parkachtige karakter, met kort begraasd Engels raigras. Men kan denken aan kruiden-, bloem-, insectenrijke dijken en bermen, zoals het waterschap Hollandse Delta ook elders op dijken heeft toegepast. Ook zou voor Oude Maas Zuid overwogen kunnen worden om het gebied in te richten om de gevestigde populatie noordse woelmuizen te ondersteunen en faciliteren.

Vanuit de ontwerpkanen komt niet naar voren of er bij de buitenwaartse inrichting van Oude Maas ook koppelkansen liggen naar het project van Rijkswaterstaat om de uiterwaarden aan te pakken.

Voor deze alternatieven zijn geen additionele ontwerpprincipes en kansen opgenomen over het verbeteren van de biodiversiteit. Daarom is alternatief enigszins negatief beoordeeld. Er zijn namelijk wel kansen aanwezig.

Het alternatief *Constructie (verticaal of innovatief)* is vanuit de ontwerpprincipes niet gekoppeld aan biodiversiteitsdoelstellingen. Daarom is alternatief neutraal beoordeeld.

### Spui

Voor dit dijktraject, met name rondom hectometrering 18,6 – 21,4 (i.e. geografisch gezien zuidwest) van projectgebied Spui, wordt de ecologische functie gewaardeerd. Een versterking van de ecologische waarde ontstaat in het alternatief *Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging* door de ontwikkeling van de bloemrijke graslanden, die als ontwerpkanalen zijn benoemd. Zo ontstaat mogelijk een ecologisch waardevol gebied. Meer variatie in plantensoorten zorgt weer voor een rijk insectenleven. Door de aanwezigheid van de buitendijkse schorren is er ook een ontwerpkanalen voor het alternatief *Buitenwaarts* met een ecologische versterking van de buitendijkse riviergebonden natuurwaarden. Er is echter geen informatie beschikbaar over de omvang en inrichting, over opgenomen additionele ontwerpprincipes en kansen over het verbeteren van de biodiversiteit. Daarom is dit alternatief enigszins negatief beoordeeld. Er zijn namelijk wel kansen aanwezig.

Het alternatief *Constructie (verticaal of innovatief)* is vanuit de ontwerpprincipes niet gekoppeld aan biodiversiteitsdoelstellingen. Daarom is dit alternatief neutraal beoordeeld.

### 5.3.6 Effect op de Kaderrichtlijn Water (KRW)

De KRW-analyse vormt een separate bijlage van dit MER. De bevindingen uit die analyse worden hier samengevat.

Belangrijk om in zijn algemeenheid te melden ten aanzien van de KRW-toets:

- de maatregelen hebben geen invloed op de waterkwaliteit;
- het gaat dus vooral om ruimtebeslag in het KRW-oppervlaktewaterlichaam;
- bij het alternatief Buitenwaarts voor Oude Maas Noord is er alleen ruimtebeslag op de teen van de dijk, bij Spui is er ook ruimtebeslag van de schorren bij het buitenwaarts alternatief Spui;
- effecten tijdens uitvoering zijn risico als er vanuit het water/ over de schorren materiaal en materieel wordt aangevoerd.

In principe kunnen alternatieven opties zijn die KRW-oppervlaktedoelen stimuleren of een positieve bijdrage daaraan kunnen leveren op de lange termijn. In de KRW-toets/deze paragraaf in het MER wordt gekeken naar eventueel negatieve effecten. Het realiseren van de KRW-doelstellingen is een opgave voor Rijkswaterstaat. Er is overleg met Rijkswaterstaat heeft aangegeven deze opgave los van de dijkversterking te willen realiseren.

#### Hartelkanaal

##### *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding met waar nodig drainageconstructie*

Uit de globale KRW-analyse volgt dat er geen effecten optreden bij de alternatieven. Dit alternatief is als neutraal beoordeeld.

#### Oude Maas Noord

##### *Berm binnenwaarts en verleggen teensloot.*

Uit de globale KRW-analyse volgt dat er geen effecten optreden bij dit alternatief. Het projectgebied bevindt zich binnendijks en is daardoor geen onderdeel van en grenst niet aan KRW-waterlichamen, waardoor geen effect zal optreden.

De teensloot is geen onderdeel van het KRW-oppervlaktewaterlichaam, maar zal ongetwijfeld wel ergens op een KRW-oppervlaktewaterlichaam lozen. Maar: er is geen effect op de waterkwaliteit te verwachten, dus er is geen effect op de KRW. Dit alternatief is als neutraal beoordeeld.

#### Buitenwaarts

Uit de globale KRW-analyse volgt dat er een effect optreedt bij het buitendijks fysiek ingrijpen in areaal met het alternatief Buitenwaarts. Bij het alternatief Buitenwaarts voor de Oude Maas noord is er alleen ruimtebeslag op de teen van de dijk, niet in de schorren. De daadwerkelijke schade lijkt dus klein te zijn. Werkzaamheden kunnen de hydromorfologische en/of ecologische toestand (bv. Leefgebied voor vis, macrofauna en waterplanten) beperkt beïnvloeden en daarmee leiden tot aantasting van de KRW-doelen. Door de relatief beperkte omvang van het buitendijks ruimtebeslag is dit alternatief als enigszins negatief beoordeeld.

#### *Constructie: verticaal of innovatief*

Uit de globale KRW-analyse volgt dat dit alternatief niet leidt tot aantasting van de KRW-doelen. Dit alternatief is als neutraal beoordeeld.

### Oude Maas Zuid

#### *Berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud*

Uit de globale KRW-analyse volgt dat dit alternatief niet leidt tot aantasting van de KRW-doelen. Het projectgebied bevindt zich binnendijks en is daardoor geen onderdeel van en grenst niet aan KRW-oppervlaktewaterlichamen, waardoor geen effect zal optreden. Dit alternatief is als neutraal beoordeeld.

#### *Constructie: verticaal of innovatief*

Uit de globale KRW-analyse volgt dat dit alternatief niet leidt tot aantasting van de KRW-doelen. Dit alternatief is als neutraal beoordeeld.

### Spui

#### *Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging*

Uit de globale KRW-analyse volgt dat er een beperkt effect verbonden is aan het binnendijks fysiek ingrijpen rondom de verlegging van de teensloot. Het projectgebied inclusief de teensloot bevinden zich binnendijks en zijn geen onderdeel van het KRW-oppervlaktewaterlichaam. Echter, het projectgebied grenst wel aan een KRW-oppervlaktewaterlichaam ('Afwatering Spijkenisse'). Bij het uitgangspunt dat er niet binnen de watergang wordt gewerkt, is er geen sprake van een mogelijk effect. Dit alternatief is als neutraal beoordeeld.

#### *Buitenwaarts*

Uit de globale KRW-analyse volgt dat er een mogelijk effect kan optreden bij het buitendijks fysiek ingrijpen in areaal met het alternatief Buitenwaarts. Wel is het ruimtebeslag op de schorren/ teen met rietoever beperkt. Werkzaamheden leiden daarom beperkt tot effecten op de hydromorfologische en/of ecologische toestand (bv. Leefgebied voor vis, macrofauna en waterplanten) beïnvloeden en daarmee leiden tot aantasting van de KRW-doelen. Door de relatief beperkte omvang van het buitendijks ruimtebeslag is dit alternatief als enigszins negatief beoordeeld.

#### *Constructie: verticaal of innovatief*

Uit de globale KRW-analyse volgt dat er geen effect optreedt bij deze alternatieven. Dit alternatief is als neutraal beoordeeld.

## 5.3.7 Samenvattende beoordeling Natuur

Tabel 5.14 geeft een samenvattend overzicht van de beoordeling van effecten op natuur van de alternatieven voor de dijkversterking 20-3. In deze tabel is het effect op houtopstanden niet meegenomen. In de vervolgfase dient dit effect voor het voorkeursalternatief in beeld te worden gebracht.

De effecten op de beschermde gebieden is overwegend beperkt. Dat komt door de afwezigheid van zeer waardevolle gebieden ter plekke van de werkzaamheden. In het invloedsgebied liggen wel beschermde gebieden (NNN en Natura 2000) die tijdelijk verstoord worden. Het onderscheid tussen de alternatieven voor wat soortbescherming hangt samen met het aantal mogelijk beïnvloede soorten. De alternatieven die een groter aantal soorten raken of buitenwaarts versterken – zeker als daar ook NNN aanwezig is waardoor er een NNN-compensatie ontstaat – zijn vanuit natuur het meest negatief beoordeeld.

Tabel 5.14 Samenvattend overzicht effectbeoordelingen Natuur.

Natuur	Beschermde en niet beschermde soorten	Beschermde gebieden N2000	Beschermde gebieden NNN	Biodiversiteit	Kaderrichtlijn Water
<b>Hartelkanaal</b>					
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	-	0	0	0	0

Natuur	Beschermde en niet beschermde soorten	Beschermde gebieden N2000	Beschermde gebieden NNN	Biodiversiteit	Kaderrichtlijn Water
<b>Oude Maas Noord</b>					
Berm binnenwaarts en verleggen teensloot	--	0	0	-	0
Dijkversterking buitenwaarts	-	0	0	-	-
Constructie: Verticaal	-	0	0	0	0
Constructie: Innovatief	-	0	0	0	0
<b>Oude Maas zuid</b>					
Berm binnenwaarts	-	-	0	-	0
Verflauwen binnentalud	-	-	0	-	0
Constructie: Verticaal	-	-	0	0	0
Constructie: Innovatief	-	-	0	0	0
<b>Spui</b>					
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	--	-	0	-	0
Dijkversterking buitenwaarts	--	--	--	-	-
Constructie: Verticaal	-	-	-	0	0
Constructie: innovatief	-	-	-	0	0

--	Sterk negatief effect
-	Enigszins negatief effect
0	Neutraal
+	Enigszins positief
++	Sterk positief effect

## 5.4 Cumulatie

Door de geografische ligging en isolatie en de huidige koppeling van projectgebieden Hartelkanaal, Oude Maas en Spui is hier weinig sprake van cumulatieve effecten. Met name de trajecten langs de Oude Maas en het oostelijk deel van het Spui hebben wel effect op hetzelfde Natura 2000-gebied. Echter de effecten zijn te verwaarlozen en leiden daarom niet tot een cumulatief effect op Natura 2000.

Andere ontwikkelingen in en rond het plangebied kunnen ook een effect hebben op natuur. Voorbeelden hiervan zijn de voorgenomen KRW-maatregelen buitendijks bij o.a. het Spui en de mogelijke plaatsing van windturbines op de dijk langs het Hartelkanaal. Bij alternatief Spui Buitenwaarts moet verlies van doorstroomprofiel worden gecompenseerd bijvoorbeeld door de aanleg van een nevengeul. Dit zou bij kunnen dragen aan KRW-doelstellingen. Windturbines hebben wezenlijk andere effecten dan die van de dijkversterking en hangen daarom ook niet samen. Ook kan sprake zijn van cumulatie van het stikstofeffect. Dit moet later in de plan- en besluitvorming getoetst worden bij het concrete besluit (vergunning) voor de dijkversterking. Hiervoor gelden vanuit wet- en regelgeving en jurisprudentie regels over hoe om te gaan met cumulatie.

## 5.5 Mogelijkheden voor mitigatie

### Flora & fauna

Met het nemen van voorzorgs- en mitigerende maatregelen, kunnen optredende effecten worden voorkomen en/of voldoende worden verzacht. Mits voorzorgs- en/of mitigerende maatregelen in acht worden genomen, wordt verwacht dat soorten geen negatieve effecten op de staat van instandhouding ondervinden. In een op het werk toegespitst ecologisch werkprotocol worden de voorzorgsmaatregelen uitgewerkt om de effecten zo klein

mogelijk te maken. Daarnaast kunnen er een aantal maatregelen worden genomen om effecten op (beschermde) soorten te voorkomen:

- werken buiten het broedseizoen om effecten op vogelsoorten te voorkomen;
- werken buiten de kwetsbare periodes van de bever (mei t/m augustus) in de omgeving van verblijfplaatsen en afstand houden tot oeverholten van de bever, niet onnodig stil staan met voertuigen ter hoogte van de oeverholten en daar niet onnodig materieel/materiaal opgeslagen;
- als in het plangebied noordse woelmuizen aanwezig blijken te zijn, kunnen schermen geplaatst worden om de soort uit het gebied te weren;
- uitvoering van werkzaamheden overdag zonder inzet van kunstmatige lichtbronnen om effecten op bever en vleermuizen te voorkomen;
- afscherming van de werkzaamheden zodat verblijfplaatsen die jaarrond beschermd zijn, blijven functioneren.

Langs het Hartelkanaal en Oude Maas Zuid is enig effect op beschermde soorten niet te voorkomen. Mitigatie is nodig, maar leidt niet tot een andere beoordeling (er zal altijd enig negatief effect blijven bestaan).

Langs Oude Maas Noord heeft met name alternatief Binnenwaarts een negatief effect op beschermde soorten binnendijks. Door mitigatie kan dit effect verminderd worden en kan de beoordeling van zeer negatief (--) naar negatief (-) gaan. Deze mitigatie heeft geen effect op andere aspecten, en naar verwachting een beperkt effect op kosten. Voor de overige alternatieven is enig effect op beschermde soorten niet te voorkomen. Mitigatie is nodig, maar leidt niet tot een andere beoordeling (er zal altijd enig negatief effect blijven bestaan).

Langs het Spui hebben met name alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts een negatief effect op beschermde soorten binnen- en buitendijks. Door mitigatie kan dit effect verminderd worden en kan de beoordeling van zeer negatief (--) naar negatief (-) gaan. Deze mitigatie heeft geen effect op andere aspecten, en naar verwachting een beperkt effect op kosten (gerelateerd aan de totale kosten voor realisatie).

#### Natura 2000

Er is geen noodzaak voor het nemen van mitigerende maatregelen (met betrekking tot de effecten als gevolg van ruimtebeslag, verstoring, verdroging). Er is geen significant gevolg voor de instandhoudingsdoelen van de Natura 2000-gebieden Oude Maas en Haringvliet. Ten aanzien van stikstofdepositie dienen de emissies van stikstof zo laag mogelijk te blijven. Dijkversterking langs het Hartelkanaal, Oude Maas Noord heeft geen negatief effect op Natura 2000 en daarmee geen mitigatieopgave. Bij dijkversterking langs de Oude Maas Zuid en Spui is in alle alternatieven enig effect op het buitendijks gelegen Natura 2000-gebied niet te voorkomen. Er is geen sprake van significante milieu- en omgevingseffecten en daarmee geen noodzaak voor mitigatie.

Alternatief Spui Buitenwaarts heeft mogelijk een negatiever effect op Natura 2000 door de verstoring tijdens de werkzaamheden buitendijks, als deze plaatsvinden in het westelijk deel van het plangebied langs het Spui. De maatregelen die genomen worden vanuit soortbescherming (beperken van verlichting, afschermen van de werkzaamheden) zullen de verstoring tijdens de uitvoering nog enigszins beperken maar leidt niet tot een andere beoordeling (er zal altijd enig negatief effect blijven bestaan). En door het tijdelijke effect van de verstoring en de beschikbare uitwijkplaatsen is er geen sprake van significante milieu- en omgevingseffecten en daarmee geen noodzaak voor mitigatie.

Als gekozen wordt voor het elektrisch werken om stikstofemissies te beperken, kan het projecteffect stikstofdepositie op stikstofgevoelige gebieden verminderd worden. Deze mitigatie heeft effect op andere aspecten (elektrisch werken kan ook minder hinder voor mensen betekenen, vergroot de vergunbaarheid vanuit de Natura 2000-gebiedsbescherming), en naar verwachting een effect op kosten; namelijk hogere kosten (gerelateerd aan de totale kosten voor realisatie).

#### NNN

De belangrijkste maatregel is het schrappen van de buitendijkse oplossing bij Oude Maas Zuid. Daarmee is ruimtebeslag op buitendijks griend voorkomen. Daarnaast kunnen mitigerende maatregelen worden ingezet om nadelige effecten tijdens uitvoeringswerkzaamheden zoveel mogelijk te voorkomen, dan wel te beperken. Het gaat om maatregelen tegen trillingen, geluidhinder, lichtoverlast en optische verstoring.

Dijkversterking langs het Hartelkanaal, de Oude Maas Noord en de Oude Maas Zuid heeft geen negatief effect op NNN en daarmee geen mitigatieopgave.

Bij dijkversterking langs het Spui is in alle alternatieven enig effect op het buitendijks gelegen NNN-gebied niet te voorkomen. Er is geen sprake van wezenlijk negatieve milieu- en omgevingseffecten en daarmee geen noodzaak voor mitigatie. Bij Buitenwaarts is de aantasting van NNN groter. Waarschijnlijk is mitigatie niet mogelijk en moet gecompenseerd worden. Door compensatie kan dit effect verminderd worden en kan de beoordeling van zeer

negatief (--) naar negatief (-) gaan. Deze mitigatie vraagt om aanleg van NNN elders en kan daar effecten geven op de omgeving. Ook leidt compensatie tot extra kosten, waarmee Buitenwaarts duurder wordt.

#### *Biodiversiteit*

Vanuit biodiversiteit is er geen noodzaak tot mitigatie of compensatie. Wel verdient het de aanbeveling om de kansen op te pakken die er binnen de alternatieven zijn om een meerwaarde te creëren voor biodiversiteit. Dijkversterking langs het Hartelkanaal heeft geen negatief effect op NNN en daarmee geen mitigatieopgave. Langs Oude Maas Noord Binnenwaarts, Oude Maas Noord Buitenwaarts, Oude Maas Zuid Binnenwaarts, Spui Binnenwaarts en Spui Buitenwaarts is enig effect op biodiversiteit niet te voorkomen. Mitigatie is niet noodzakelijk en leidt niet tot een andere beoordeling (er zal altijd enig negatief effect blijven bestaan).

#### *Kaderrichtlijn Water (KRW)*

Dijkversterking langs Hartelkanaal en Oude Maas Zuid heeft geen negatief effect op KRW en daarmee geen mitigatieopgave.

Langs Oude Maas Noord en Spui en sprake van enig negatief effect op KRW.

De ruimte buitendijks (in het rivierbed) dient zo veel mogelijk beschikbaar te blijven voor de afvoer en berging van rivierwater. Bij buitendijkse versterking moeten maatregelen in de uiterwaarden genomen worden om voldoende riviercompensatie te creëren voor de effecten van het alternatief. Deze verplichting kan van invloed zijn op de geplande KRW-maatregelen en leiden tot aanpassingen van deze maatregelen. Dat effect is bij Spui groter dan bij Oude Maas Noord. Uitwerking leidt niet tot een minder negatieve beoordeling: blijft enigszins negatief (-) gezien het effect op KRW-lichamen.

## 5.6 Leemten in kennis

#### *Flora & fauna*

Een nader onderzoek voor beschermde soorten is nog niet uitgevoerd en zou de aanwezigheid van (effecten op) beschermde soorten mogelijk uitsluiten. Op basis van de beschikbare informatie is deze nu als negatief beoordeeld. In aanloop van de uitvoering zal worden gemonitord welke beschermde soorten aanwezig zijn in het plangebied, welke vogelsoorten broeden in het invloedsgebied van de uitvoeringsmaatregelen en in bomen die eventueel moeten worden gekapt. Ook het gebruik door niet-broedvogels wordt gemonitord. Zo kan bij de voorbereiding en de planning van de werkzaamheden zo goed mogelijk rekening worden gehouden met de aanwezigheid van broedvogels en niet-broedvogels. Alle mitigerende maatregel worden beschreven in een ecologisch werkprotocol.

#### *NNN*

Actuele natuurwaarden NNN zijn niet onderzocht. Dit is niet relevant voor de toetsing omdat effecten in beeld worden gebracht op de potenties voor het realiseren van NNN.

#### *Natura 2000*

Ten aanzien van stikstof en verstoring is de exacte uitvoeringswijze nog niet bekend. Daardoor kunnen afwijkingen zijn ten aanzien van de nu berekende stikstofdepositie. Dit geldt voor alle alternatieven. Voor de verhouding c.q. de verschillen in projecteffect tussen de alternatieven is er voldoende informatie om de effecten van de alternatieven op beschermde Natura 2000-waarden te beoordelen.

#### *Biodiversiteit*

Het inzaaien met kruidenrijk gras staat nog ter discussie omdat dit alleen zinvol is als het beheer erop afgestemd wordt maar dat gebeurt vanuit beheer bij voorkeur op grotere strekkingen.

#### *KRW*

De leemte in kennis is niet alleen de vorm van de mitigatie, maar ook in hoeverre daar noodzaak toe is.

Het is voor de buitendijkse oplossingsrichting waarschijnlijk noodzakelijk om te mitigeren. De mogelijkheden hiervoor en hoeverre dit als koppelkans verder uitgewerkt kan worden, moeten worden afgestemd met Rijkswaterstaat. Bij de KRW als beoordelingscriterium is dit het zwaarste onderscheidende criterium voor de buitenwaartse versus de binnenwaartse oplossingen. Het zal verder uitgezocht moeten worden in hoeverre dit gemitigeerd zou kunnen worden.



## 6. Bodem

### 6.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

Een dijkversterkingstraject kan op verschillende manieren effect hebben op de bodem in het plangebied. Zo wordt er, afhankelijk van de gekozen techniek, (veel) grond afgegraven, opgebracht en verplaatst, wat effect kan hebben op de samenstelling en structuur van de bodem. Dit kan vervolgens ook effect hebben op waterhuishouding in de ondergrond.

Bij het afgraven en opbrengen van grond is de bodemkwaliteit van belang. Die bepaalt (samen met de samenstelling) of je grond kunt hergebruiken of mag afvoeren.

Een ander aspect van bodem is het in de ondergrond kunnen voorkomen van ontplofbare oorlogsresten.

Aan de hand van Milieuhygiënisch vooronderzoek (Antea Group), de Nota bodembeheer van de gemeente Nissewaard, indicatieve zettingsberekeningen (Antea Group) en eerder verkennend onderzoek naar ontplofbare oorlogsresten (onderzoek niet-gesprongen explosieven van o.a. Tauw) is de huidige en referentiesituatie beschreven en vervolgens een effectbeschrijving gedaan. Tabel 6.1 geeft de beoordelingscriteria voor het aspect bodem.

Tabel 6.1 Beoordelingscriteria voor het aspect Bodem.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
<b>Bodemkwaliteit</b>	Aanlegfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van bureau-/ dossier-onderzoek	Zoveel mogelijk hergebruik van grond binnen het plangebied
<b>Bodemdaling/zetting</b>	Aanlegfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van informatie bodemopbouw	Zo beperkt mogelijk houden van bodemdaling/zetting
<b>Ontplofbare oorlogsresten</b>	Aanlegfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van voorverkenning	Vermijden van raken ontplofbare oorlogsresten

Tabel 6.2 geeft de voor bodem belangrijkste wet- en regelgeving en beleid en de daaruit volgende aandachtspunten.

Tabel 6.2 Beleidskader voor het aspect Bodem.

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
<b>Nota bodembeheer Nissewaard (12 01 2024)</b>	De Nota bodembeheer Gemeente Nissewaard biedt het kader om te komen tot een balans tussen enerzijds bodembescherming en anderzijds bodemgebruik voor het mogelijk maken van maatschappelijke ontwikkelingen. De bodemkwaliteitskaart geeft inzicht in de bodemkwaliteit binnen de gemeente Nissewaard en is een belangrijk instrument voor het verantwoord toepassen van vrijkomende grond.
<b>Brief Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (25 november 2022)</b>	Het Kabinet maakt water en bodem sturend bij ruimtelijke keuzes.
<b>Omgevingswet</b>	De Omgevingswet beschermt de fysieke leefomgeving. Bodembelastende activiteiten zijn onder meer bouwactiviteiten. Voordat deze gaan plaatsvinden, is voorafgaand onderzoek verplicht. Daarmee worden de verwachte bodemkwaliteit en de risico's van een eventuele verontreiniging vastgesteld. Boven een bepaalde waarde en bij verhoogd risico is een sanering noodzakelijk.
<b>Besluit bodemkwaliteit (Bbk) en Regeling bodemkwaliteit 2020</b>	Het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) en de Regeling bodemkwaliteit 2022 (Rbk 2022) stellen regels aan kwaliteitsborging bij bodembeheer, de milieuverklaringen bodemkwaliteit en regels voor het verhandelen van bouwstoffen. De regels hebben te maken met de milieubelastende activiteiten toepassen van bouwstoffen en toepassen van grond of baggerspecie uit het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). De regels voor hergebruik van bouwstoffen, grond en baggerspecie staan, nu de Omgevingswet in werking is getreden, deels in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en deels in het Besluit bodemkwaliteit (Bbk).

## 6.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

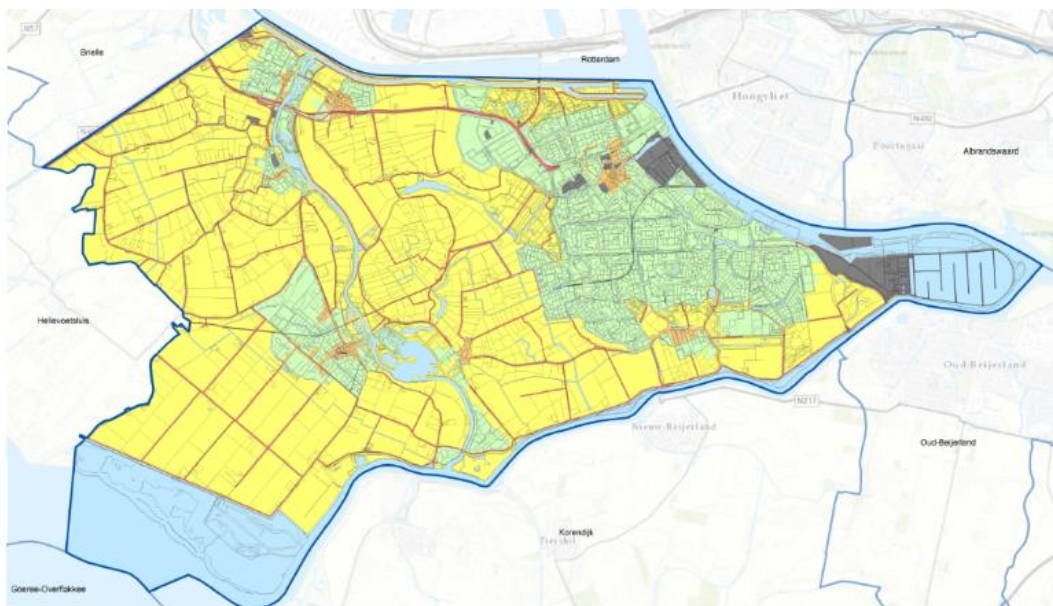
### 6.2.1 Bodemkwaliteit

Er is (nog) geen bodemkwaliteitsonderzoek voor de dijkversterking uitgevoerd. Dit gebeurt in een latere fase van het project na de selectie van het voorkeursalternatief en op basis van het verder uitgewerkt ontwerp. Er is dus nog geen (compleet) beeld van de bodemkwaliteit in het plangebied.

In het milieuhygiënisch vooronderzoek (Antea Group, 2023) is bekeken of een eerste indicatie gegeven kan worden van de bodemkwaliteit in de omgeving van het plangebied. Hierbij is gebruik gemaakt van de Nota Bodembeheer van de gemeente Nissewaard en eerder uitgevoerde bodemonderzoeken (onder andere de bodemonderzoeken in het digitaal bodemarchief van de milieudienst Rijnmond (DCMR)).

In de Nota Bodembeheer van de gemeente Nissewaard zijn kaarten opgenomen met bodemkwaliteitszones (indicatie verwachte bodemkwaliteit) en bodemfunctieklasse (met functies waarvoor de grond geschikt wordt geacht) (figuur 6.1).

Hartelkanaal, het oostelijk deel van Oude Maas Zuid en een groot deel van het Spui vallen onder bodemgebiedsklasse Recreatie en buitengebied (tabel 6.3). De bodemkwaliteit is bepaald door Landbouw en wordt in principe geschikt geacht voor Landbouw. Oude Maas Noord en het westelijk deel van Oude Maas Zuid vallen onder bodemgebiedsklasse Recente bebouwing (tabel 6.3). De bodemkwaliteit is bepaald door Wonen (Oude Maas Noord) en Industrie (Oude Maas Zuid) en wordt in principe geschikt geacht voor Natuur.



Figuur 6.1 Bodemgebieden (bron: Nota Bodembeheer Nissewaard).

Tabel 6.3 Bodemfunctieklasse en bodemkwaliteit (bron: Nota Bodembeheer Nissewaard).

	Hartelkanaal	Oude Maas Noord	Oude Maas Zuid	Spui	
<b>Gebiedsspecifiek beleid</b>	B4/O4 Recreatie en buitengebied	B3/O3 Recente bebouwing (vanaf 1945)	B3/O3 Recente bebouwing (vanaf 1945)	B4/O4 Recreatie en buitengebied	B4/O4 Recreatie en buitengebied & B2/O2 Oude bebouwing overig (voor 1945)
<b>Bodemfunctieklasse</b>	Landbouw	Wonen	Industrie	Landbouw	Landbouw, Wonen & Natuur
<b>Bodemkwaliteit 0-1 m-mv</b>	Landbouw	Natuur	Natuur	Landbouw	Landbouw & Wonen
<b>Bodemkwaliteit 1-2 m-mv</b>	Landbouw	Natuur	Natuur	Landbouw	Landbouw

Om de huidige bodemkwaliteitssituatie te bepalen is er gekeken naar bestaande bodemonderzoeken van locaties liggend in of naast de deelgebieden. Dit is gebaseerd op informatie uit “Omgeving in Kaart”, de rapportagemodule van de DCMR Milieudienst Rijnmond.

### Hartelkanaal

Langs het Hartelkanaal is in 1996 bodemonderzoek uitgevoerd in verband met werkzaamheden aan de dijk. Dit onderzoek geeft geen indicatie dat er sprake is van (ernstige) bodemverontreiniging in dit deelgebied.

### Oude Maas Noord

Binnen deelgebied Oude Maas Noord is in 1996 bodemonderzoek verricht in een gebied ten zuiden van de dijk (tussen het fietspad en de tennisbanen). De locatie is aangeduid als onverdacht/niet verontreinigd).



Figuur 6.2 Gebied bodemonderzoek ten zuiden van Oude Maas Noord (bron: Milieuhygiensisch vooronderzoek, Antea Group, 2023).

### Oude Maas Zuid

Het dijktraject ten zuiden van de Oude Maas Zuid is op bodemkwaliteit onderzocht in het kader van de Dijkversterking Spui West 2015 (figuur 6.3). De locatie is aangeduid als ‘niet ernstig, licht tot matig verontreinigd’.



Figuur 6.3 Bodemonderzoek dijkversterking Spui West (bron: Milieuhygiensisch vooronderzoek, Antea Group, 2023).

Daarnaast zijn er in 2007/2008 twee bodemonderzoeken verder ten zuiden van de dijkversterking uitgevoerd. Ook deze locaties zijn aangeduid als ‘niet ernstig, licht tot matig verontreinigd’.



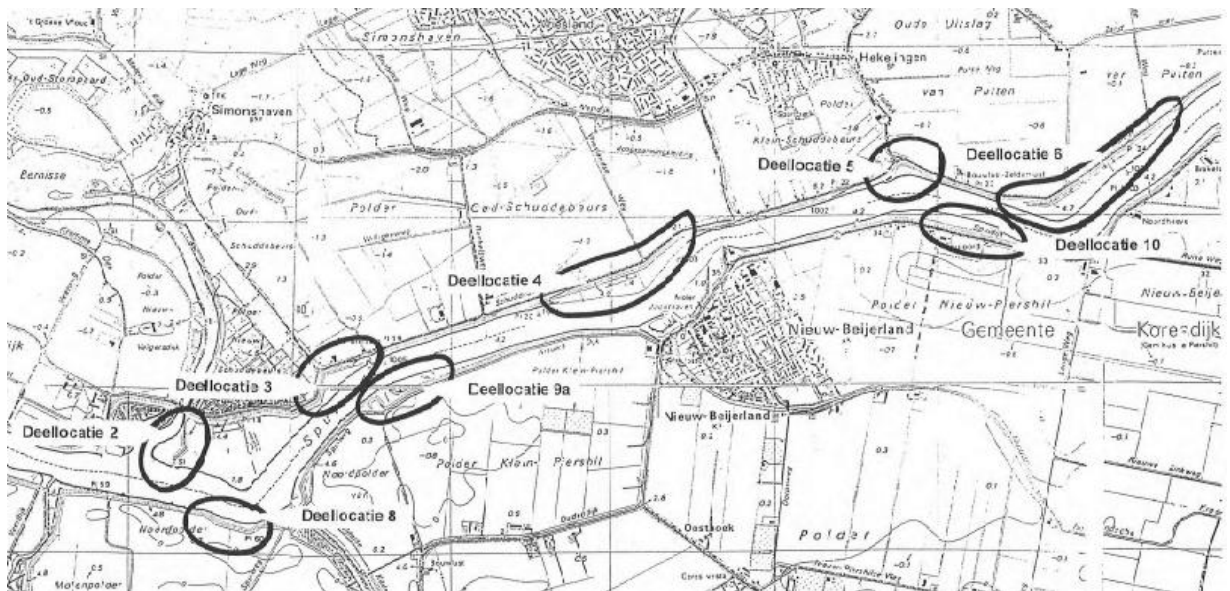
Figuur 6.4 Gebieden bodemonderzoeken ten zuiden van Oude Maas Zuid  
(bron: Milieuhygiënisch vooronderzoek, Antea Group, 2023).

### Spui

In het deelgebied Spui zijn er meerdere bodemonderzoeken uitgevoerd.

In 2015 zijn bodemonderzoeken uitgevoerd ten behoeve van de dijkversterking Spui West 2015 (figuur 6.3). De locaties zijn beoordeeld als “niet ernstig, licht tot matig verontreinigd”.

In 2002 is een verkennend en indicatief bodemonderzoek uitgevoerd (MH, 2002), waarbij op 10 verschillende deellocaties langs het Spui de milieu hygiënische kwaliteit en fysieke samenstelling van de buitendijkse gorzen zijn onderzocht (figuur 6.5). De deellocaties zijn onderverdeeld in verschillende verontreinigingsklassen. Vier deellocaties liggen in het plangebied voor de nu voorliggende dijkversterking: 3, 4, 5 en 6. Bij deellocaties 3 en 5 zijn toentertijd klasse 3 en 4 materiaal aangetroffen, wat een sterke mate van verontreiniging aangeeft.



Figuur 6.5 Locaties verkennend en indicatief (water)bodemonderzoek Gorzen langs het Spui (MH Nederland BV, 2002).

## 6.2.2 Bodemdaling/zetting

Bij een dijkversterkingstraject kan bodemdaling optreden als:

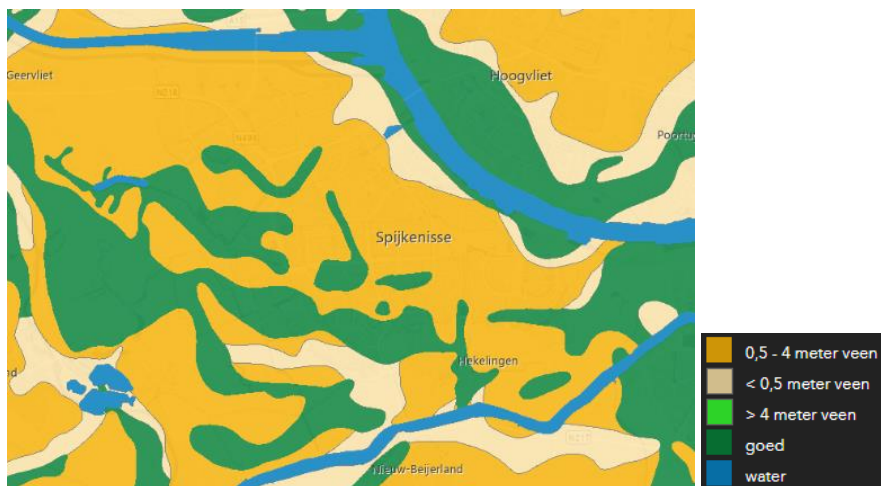
- de ondergrond uit klei of veen bestaat en daarmee gevoelig is voor zetting;
- belasting op de bodem wordt aangebracht, bijvoorbeeld door het opbrengen van zand of ander materiaal;
- tijdens of na de aanleg verlaging van de grondwaterstanden optreedt.

Hieronder is per deelgebied eerst beschreven in welke mate sprake is van een zettingsgevoelige ondergrond.

Bij de effectbepaling (paragraaf 6.3.2) wordt vervolgens ingeschat of de dijkversterking leidt tot bodemdaling/zetting.

### Algemeen

De bodem langs het Hartelkanaal, Oude Maas en Spui bestaat voornamelijk uit poldervaaggronden, die typisch te vinden zijn in laaggelegen poldergebieden en worden gekenmerkt door hun slappe klei- en veenachtige samenstelling. Poldervaaggronden zijn van nature minder stabiel en gevoelig voor bodemdaling/zetting: 0,5 tot 2 cm per jaar (bron: Provincie Zuid-Holland). De ondergrond bestaat voornamelijk uit siltige licht en zware klei. Het "vaste" zand zit op ca NAP-10 m, 7 tot 12 m onder het maaiveld. Tussen de klei zit een veenlaag van ca 1-2 m dik. Deze zit op NAP-6 tot NAP-8 m. Op de bodemdalingskaart van de provincie Zuid-Holland (figuur 6.6) worden deelgebieden Hartelkanaal en Spui aangeduid als gebied waar de "draagkracht niet optimaal" is. Oude Maas Noord en -Zuid liggen op de grens van gebieden waar de draagkracht goed is (op de zandige oevers direct langs de Oude Maas) en het gebied waar de "draagkracht niet optimaal" is.



Figuur 6.6 Bodemdalingskaart Provincie Zuid-Holland.

## 6.2.3 Ontplofbare Oorlogsresten

Saricon heeft in 2018 vooronderzoek gedaan naar de verwachte kans op conventionele explosieven in het plangebied. Het onderzoeksgebied lag in de Tweede Wereldoorlog nog geheel in agrarisch gebied. De Spijkenisserbrug was het enige object van militaire betekenis. Rond deze brug werd in mei 1940 strijd geleverd tussen de Duitse en Nederlandse militairen. Tijdens de bezetting was de brug door de Duitse bezetter voorzien van militaire werken. Vanwege de nabijheid van de Rotterdamse haven hebben in de omgeving van het onderzoeksgebied de nodige bomafwerpen plaatsgevonden. Dit was vooral een onbedoeld gevolg van de onnauwkeurige bombardementen die de geallieerden uitvoerden, met name in de jaren 1940-1941.

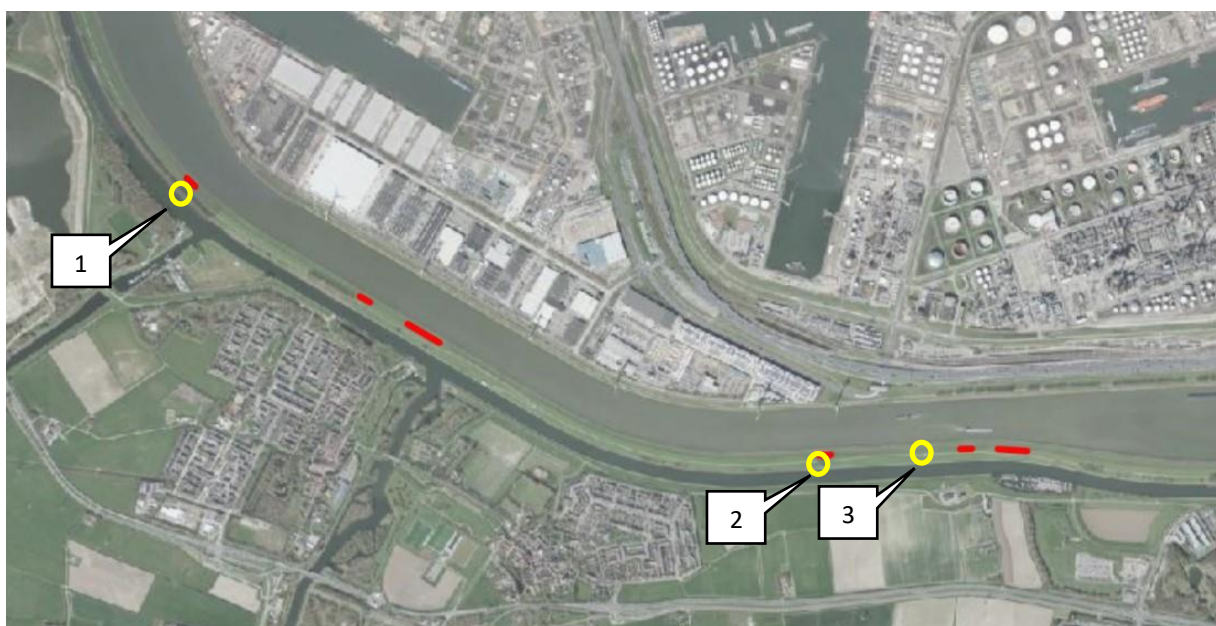
Aan het einde van de oorlog lag het onderzoeksgebied in de afvuurrichting van de V1-raketten die vanaf de Eerste Petroleumhaven in Pernis werden gelanceerd richting Antwerpen. Omdat het na de lancering nogal eens misging, vielen de nodige V1's op Voorne-Putten. Dat hieronder blindgangers waren, blijkt uit de ruimingen van vier V1's in Spijkenisse en Hekelingen in de jaren 1980-1984. Het onderzoeksgebied behoorde tot het deel van Nederland dat op 5 mei 1945 werd bevrijd tijdens de algehele Duitse capitulatie. Dit betekent dat hier tijdens de bevrijding geen grondgevechten zijn gevoerd.

In dit onderzoek zijn vijf verdachte gebieden aangemerkt, gebieden waarbinnen het verstandig wordt geacht, in geval van grondroerende werkzaamheden, fysieke opsporing van conventionele explosieven uit te voeren en/of beheersmaatregelen te treffen.

### Hartelkanaal

Drie verdachte gebieden liggen in of direct nabij de huidige scope van de dijkversterking:

- er kunnen kleinkalibermunitie, geschutmunitie, handgranaten, geweergrenaten, mijnen, vuurwerken, vernielingsmiddelen, ontstekingsinrichtingen en toebehoren van munitie worden aangetroffen op locatie 1 (Figuur 6.7). Dit als gevolg van een explosie op een munitieschip op het kanaal van Voorne op 20 mei 1945;
- er kunnen maximaal vier blindgangers van 250 lb. worden aangetroffen op locatie 2 (Figuur 6.7) als gevolg van een Britse luchtaanval in de nacht van 26-27 juni 1940;
- er kan nog maximaal één blindganger van 500 lb. worden aangetroffen op locatie 3 (Figuur 6.7) als gevolg van een Britse luchtaanval in de nacht van 10 op 11 februari 1941.



Figuur 6.7 Verdachte gebieden conventionele explosieven langs het Hartelkanaal (bron: Saricon, 2018).

### Oude Maas Noord en Zuid, Spui

In de deelgebieden Oude Maas Noord en Zuid en Spui zijn geen verdachte gebieden aangewezen.

## 6.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 6.3.1 Effect op de bodemkwaliteit

#### Algemeen

Dijkversterking kan noodzaken tot vergraving. Als hierbij verontreinigde grond vrijkomt moet worden bekeken of deze grond kan worden hergebruikt dan wel moet worden afgevoerd. Dit betreft een permanent effect tijdens de aanlegfase

#### Hartelkanaal

Het alternatief *erosiebestendig maken kruin en buitentalud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie* houdt in dat er een nieuwe toplaag op de kruin en de buitenkant van de dijk komt te liggen. De nieuw aan te brengen klei is van een potentieel betere kwaliteit. Deze "opknapbeurt" draagt positief bij aan bodemkwaliteit. Op plekken waar drainage nodig is komt bij de graafwerkzaamheden mogelijk verontreinigde grond vrij, die moet worden toegepast dan wel worden afgevoerd. De bodemkwaliteit wordt niet slechter en mogelijk beter. Dit wordt dan ook enigszins positief beoordeeld (+).

### Oude Maas Noord

Bij het alternatief *Berm binnenwaarts en verleggen teensloot* wordt de toplaag afgegraven, grond aangebracht, een sloot gedempt en een nieuwe sloot gegraven. De bodemkwaliteit wordt niet slechter en mogelijk beter. Dit wordt daarom enigszins positief beoordeeld (+).

Voor het alternatief *Buitenwaarts* wordt er grond verplaatst en hergebruikt. De af te graven grond (huidige toplaag) dient volgens het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit. Dit alternatief wordt positief beoordeeld (+).

Bij het alternatief *Constructie* geldt voor zowel de *verticale* als de *innovatieve variant* dat er geen grootschalige grondroerende werkzaamheden plaatsvinden. Deze alternatieven worden neutraal beoordeeld (0).

### Oude Maas Zuid

Bij het alternatief *Berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud* wordt de af te graven grond (huidige toplaag) volgens het Bbk toegepast en hergebruikt. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit. Voor beide technieken geldt een positieve beoordeling (+).

Bij het alternatief *Constructie* geldt voor zowel de *verticale* als de *innovatieve variant* dat er geen grondroerende werkzaamheden plaatsvinden. Deze alternatieven worden neutraal beoordeeld (0).

### Spui

Bij het alternatief *Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging* wordt de af te graven grond (huidige toplaag) volgens het Bbk toegepast en hergebruikt. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit. Dit alternatief wordt positief beoordeeld (+).

Voor het alternatief *Buitenwaarts* wordt er grond verplaatst en hergebruikt. De af te graven grond (huidige toplaag) dient volgens het Bbk te worden toegepast. De nieuw toe te passen grond is van een potentieel betere kwaliteit. Dit alternatief wordt positief beoordeeld (+).

Bij de benodigde compensatie voor het verlies van waterbergend vermogen van het Spui (zie Hoofdstuk 14 Water) komt mogelijk ook verontreinigende grond vrij. Afvoer leidt tot verbetering van de bodemkwaliteit ter plaatse

Bij het alternatief *Constructie* geldt voor zowel de *verticale* als de *innovatieve variant* dat er geen grootschalige grondroerende werkzaamheden plaatsvinden. Deze alternatieven worden neutraal beoordeeld (0).

## 6.3.2 Effect op bodemdaling/zetting

### Algemeen

Er zijn ten behoeve van de dijkversterking eerste indicatieve bodemdalings/zettingsberekeningen gedaan (Antea Group, 2023): langs Oude Maas Noord (ook representatief geacht voor Oude Maas Zuid) en langs het Spui (apart voor het oostelijk en westelijk deel).

### Hartelkanaal

Het alternatief *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie* houdt in dat er een nieuwe toplaag op de kruin en de zijkanten van de dijk komt te liggen. De belasting van de toplaag verandert niet wezenlijk ten opzichte van de huidige. Daarnaast wordt de toplaag vervangen op de dijk die de ondergrond al in het verleden belast heeft. Er wordt geen toename van bodemdaling/zetting verwacht. Drainage is daarnaast bedoeld om een overschot aan water af te vangen. Het kan in theorie leiden tot enige verlaging van de grondwaterstand ter plaatse. Naar verwachting is dit gering en heeft het geen invloed op bodemdaling/zetting. Dit alternatief wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

### Oude Maas Noord

Het alternatief *Berm binnenwaarts* vergroot ter plaatse de druk op de ondergrond, die nog niet eerder belast is. Dit leidt tot bodemdaling en zetting van de bodem. Daar waar de sloot gedempt wordt is sprake van extra bodemdaling en zetting omdat de sloot opgevuld wordt met grond. Een indicatieve berekening laat een bodemdaling/zetting zien van enkele centimeters nabij de huidige dijk tot maximaal 20/30 cm bij de gedempte sloot. Dit wordt negatief beoordeeld (- -).

Voor het alternatief *Buitenwaarts* geldt hetzelfde als binnenwaarts. Een indicatieve berekening laat een bodemdaling/zetting zien van enkele centimeters nabij de huidige dijk tot maximaal 20/30 cm. Dit alternatief wordt ook enigszins negatief beoordeeld (- -).

Voor het alternatief *Constructie* is er geen effect te verwachten op de bodemdaling/zetting voor zowel *de verticale* als *de innovatieve variant*. Bij beide varianten wordt er in de ondergrond geboord, geheid, gedrukt. Dit leidt naar verwachting lokaal tot enige, maar niet wezenlijke zetting. Het alternatief Constructie wordt dan ook neutraal beoordeeld (0).

#### Oude Maas Zuid

Het alternatief *Berm binnenwaarts* vergroot ter plaatse de druk op de ondergrond, die nog niet eerder belast is. Dit leidt tot bodemdaling en zetting van de bodem. Uitgaande van de indicatieve berekening voor Oude Maas Noord is een bodemdaling/zetting zien van enkele centimeters te verwachten. Dit wordt negatief beoordeeld (- -).

Voor het alternatief *Verflauwing binnenwaarts* geldt dat de ingreep kleiner en grotendeels plaats vindt op het dijklichaam die de ondergrond al belast heeft. Dit alternatief wordt dan ook enigszins negatief beoordeeld (-).

Voor het alternatief *Constructie* is er geen effect te verwachten op de bodemdaling/zetting voor zowel *de verticale* als *de innovatieve variant*. Bij beide varianten wordt er in de ondergrond geboord, geheid, gedrukt. Dit leidt naar verwachting lokaal tot enige, maar niet wezenlijke zetting. Het alternatief Constructie wordt dan ook neutraal beoordeeld (0).

#### Spui

Het alternatief *Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging* vergroot ter plaatse de druk op de ondergrond, die nog niet eerder belast is. Dit leidt tot bodemdaling en zetting van de bodem. Daar waar de sloot gedempt wordt is sprake van extra bodemdaling en zetting omdat de sloot opgevuld wordt met grond. Een indicatieve berekening voor het oostelijk deel langs het Spui laat een bodemdaling/zetting zien oplopend van ca 30 cm nabij de huidige dijk tot maximaal 2,2 m bij de gedempte sloot. Een indicatieve berekening voor het westelijk deel langs het Spui laat een bodemdaling/zetting zien oplopend van ca 15 cm nabij de huidige dijk tot maximaal 1,6 m bij de gedempte sloot. Dit wordt negatief beoordeeld (- -).

Voor het alternatief *Buitenwaarts* geldt hetzelfde als het alternatief Binnenwaarts, alleen is de ingreep kleiner en vindt deels plaats op het dijklichaam die de ondergrond al belast heeft. Een indicatieve berekening voor het oostelijk deel langs het Spui laat een bodemdaling/zetting zien oplopend van ca 30 cm nabij de huidige dijk tot maximaal 80 cm. Een indicatieve berekening voor het westelijk deel langs het Spui laat een bodemdaling/zetting zien oplopend van ca 10 cm nabij de huidige dijk tot maximaal 30. Dit wordt negatief beoordeeld (- -).

Voor het alternatief *Constructie* is er geen effect te verwachten op de bodemdaling/zetting voor zowel *de verticale* als *de innovatieve variant*. Bij beide varianten wordt er in de ondergrond geboord, geheid, gedrukt. Dit leidt naar verwachting lokaal tot enige, maar niet wezenlijke zetting. Het alternatief Constructie wordt dan ook neutraal beoordeeld (0).

### 6.3.3 Effect op Ontploffbare Oorlogsresten

#### Hartelkanaal

Bij het alternatief *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie* zijn er naar verwachting geen effecten op niet gesprongen explosieven omdat er niet diep gegraven wordt. Maar het ligt wel in aangewezen verwacht gebied. Dit alternatief wordt daarom enigszins negatief beoordeeld (-).

#### Oude Maas Noord, Oude Maas Zuid en Spui

Oude Maas en Spui liggen buiten aangewezen verdachte gebieden. Alle alternatieven in deze drie deelgebieden worden daarom neutraal (0) beoordeeld.



### 6.3.4 Samenvattende beoordeling Bodem

In tabel 6.4 is een samenvattend overzicht van de effectbeoordeling op het aspect bodem gegeven. De dijkversterking heeft een neutraal (alternatief Constructie) tot enigszins positief (overige alternatieven) effect op bodemkwaliteit. De dijkversterking bij het Hartelkanaal heeft geen tot weinig geen effect op bodemdaling/zetting. De alternatieven met een grondoplossing (Binnenwaarts en Buitenwaarts) hebben naar verwachting het grootste effect op bodemdaling/zetting. Langs het Hartelkanaal is er een (kleine) kans op ontplofbare oorlogsresten, in de andere deelgebieden niet.

Tabel 6.4 Samenvattend overzicht van de effectbeoordeling bodem.

Bodem	Bodemkwaliteit	Bodemdaling/zetting	Ontplofbare Oorlogsresten
<b>Hartelkanaal</b>			
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	+	0	-
<b>Oude Maas Noord</b>			
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	+	--	0
Dijkversterking buitenwaarts	+	--	0
Constructie: verticaal/ innovatief	0	0	0
<b>Oude Maas zuid</b>			
Berm binnenwaarts	+	--	0
Verflauwen binnentalud	+	-	0
Constructie: verticaal/ innovatief	0	0	0
<b>Spui</b>			
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	+	--	0
Dijkversterking buitenwaarts	+	--	0
Constructie: verticaal/ innovatief	0	0	0
--	Sterk negatief effect		
-	Enigszins negatief effect		
0	Neutraal		
+	Enigszins positief		
++	Sterk positief effect		

### 6.4 Cumulatie

Er is bij de bodemaspecten geen sprake van cumulatie van effecten. Bodemeffecten treden lokaal op. Dit geldt zowel voor het effect van de vier deelgebieden samen als het effect met andere projecten in en rond het plangebied.

### 6.5 Mogelijkheden voor mitigatie

Binnen de huidige kennis en alternatieven zijn mogelijkheden voor mitigatie van bodemeffecten beperkt. Beperken/ voorkomen van effecten kan door alternatief te kiezen met geen of minder effecten. Bij verdere uitwerking van het ontwerp en de realisatie en na vervolgonderzoek naar bodemkwaliteit, bodemdaling/zetting en niet-gesprongen explosieven kunnen bodemeffecten mogelijk gemitigeerd worden. In alle alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts in alle deelgebieden is er sprake van zetting. Dit is niet te voorkomen, inherent aan het alternatief en nodig voor de realisatie.

Langs het Hartelkanaal is er enige kans op het raken van ontplofbare oorlogsresten. Dit is niet zozeer een negatief effect als wel een aandachtspunt. Bij verdere uitwerking van het plan moet onderzocht worden of er daadwerkelijk ontplofbare oorlogsresten geraakt worden en of dit vermeden kan worden dan wel de bommen geruimd moeten worden. Dit heeft geen effecten op andere aspecten, wel brengt het kosten met zich mee. De (enigszins) negatieve score kan op dit moment niet veranderd worden.

## 6.6 Leemten in kennis

De informatie is voldoende voor deze fase van plan- en besluitvorming. Er zijn geen leemten in kennis die van wezenlijke invloed kunnen zijn op beoordelingen en selectie van een voorkeursalternatief.

In de latere fase van plan- en besluitvorming zal meer detailinformatie verzameld (moeten) worden over de bodemkwaliteit (en eventuele noodzaak tot saneren), bodemdaling/zetting en de verwachting op ontplofbare oorlogsresten.

## 7. Cultuurhistorie en archeologie

### 7.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

In dit hoofdstuk zijn de effecten van de alternatieven voor de dijkversterking op erfgoed-waarden beschreven. Hierin is onderscheid gemaakt in archeologische waarden (onder de grond) en cultuurhistorische waarden (boven de grond). Tabel 7.1 geeft de beoordelingscriteria en onderzoeksmethodiek voor archeologie, tabel 7.2 voor cultuurhistorie. Cultuurhistorische waarden zijn vaak nauw verbonden met het landschap. De effecten op cultuurhistorisch landschap (de historische geografische waarden) zijn al beschreven in hoofdstuk 4 (Landschappelijke inpassing). Dit hoofdstuk richt zich op de bebouwde cultuurhistorische waarden (historische (steden)bouw) en dan met name op de wettelijk beschermde cultuurhistorische waarden.

Tabel 7.1 Beoordelingscriteria Archeologie.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoeksmethode	Gewenste beweging
<b>Effect op archeologische waarden</b>	Aanlegfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van bureauonderzoek	Voorkomen aantasting archeologische waarden

Tabel 7.2 Beoordelingscriteria Cultuurhistorie.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoeksmethode	Gewenste beweging
<b>Effect op cultuur-historische waarden</b>	Aanlegfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van bureauonderzoek	Voorkomen aantasting cultuurhistorische waarden

Tabellen 7.3 en 7.5 geven respectievelijk voor archeologie en cultuurhistorie de relevante wet- en regelgeving en beleid.

Tabel 7.3 Beleidskader Archeologie.

Wet of beleidsdocument archeologie	Relevant beleid
<b>Omgevingswet/ Erfgoedwet</b>	Per 1 juli 2016 trad de Erfgoedwet in werking, ter vervanging van diverse wetten, waaronder deels de Monumentenwet 1988. Als belangrijkste sectorale instrument beoogt de Erfgoedwet de bescherming van archeologische waarden, waaronder archeologische monumenten. De Erfgoedwet voorziet ook in voorschriften voor het aantasten van archeologische monumenten, waarvoor een voorafgaande vergunning van het bevoegd gezag verplicht is. De Erfgoedwet is per 1 januari 2024 overgenomen in de Omgevingswet.
<b>Gemeentelijke beleid Nissewaard – waardenkaart</b>	De gemeente Nissewaard beschikt nog niet over een nieuwe archeologische verwachtings- en/of beleidskaart. Daarom zijn de waardenkaarten van de voormalige gemeenten Spijkenisse en Bernisse geraadpleegd. De waardenkaart van Bernisse toont dat een klein deel van het plangebied hier in een zone met redelijke hoge tot hoge archeologische verwachting ligt, met archeologische waarden dieper dan 0,4m -mv. De waardenkaart van Spijkenisse toont dat voor de dijken in dit gebied een hoge archeologische verwachting met archeologische waarden dieper dan 50cm -mv geldt. Verder zijn alle verwachtingswaarden in het plangebied aanwezig en zijn eisen ten aanzien van onderzoek opgenomen (zie overzicht hieronder).
<b>Omgevingsplan</b>	Per 1 januari 2024 is de Omgevingswet in werking getreden. Daarmee heeft elke gemeente een omgevingsplan. In dit omgevingsplan zijn vele regelingen samengevoegd in het kader van de ruimtelijke ordening. De oude bestemmingsplannen zijn feitelijk samengevoegd tot het omgevingsplan. In de bestemmingsplannen is het beleid uit de waarden- en beleidskaarten overgenomen.

De op de gemeentelijke beleidskaarten aanwezige verwachtingsklassen met de bijhorende vrijstellingsgrenzen zijn opgenomen in tabel 7.4.

Tabel 7.4 De op de gemeentelijke beleidskaarten aanwezige verwachtingsklassen met de bijhorende vrijstellingsgrenzen.

Waardenkaart	Verwachting	Waarden te verwachten	Vrijstellingsgrens oppervlakte	Vrijstellingsgrens diepte (inclusief heien)
Bernisse	Redelijk hoge tot hoge verwachting	dieper dan 0,4m -mv	200m <sup>2</sup>	0,4m -mv
	Lage verwachting	Dieper dan 4m -mv	200m <sup>2</sup>	4m -mv
Spijkenisse	Hoge verwachting	Vanaf maaiveld	100m <sup>2</sup>	0m -mv
		Dieper dan 0,5m -mv	100m <sup>2</sup>	0,5m -mv
	Redelijk hoge verwachting	Dieper dan 0,5m -mv	200m <sup>2</sup>	0,5m -mv
		Dieper dan 0,8m -mv	200m <sup>2</sup>	0,8m -mv
		Dieper dan 1m -mv	200m <sup>2</sup>	1m -mv
	Lage verwachting	Dieper dan 4m -mv	200m <sup>2</sup>	4m -mv
Dieper dan huidige onderwaterbodem		200m <sup>2</sup>	Huidige onderwaterbodem	

Tabel 7.5 Beleidskader Cultuurhistorie.

Wet of beleidsdocument cultuurhistorie	Relevant beleid
<b>Omgevingswet/ Erfgoedwet</b>	Per 1 juli 2016 trad de Erfgoedwet in werking, ter vervanging van diverse wetten, waaronder deels de Monumentenwet 1988. Als belangrijkste sectorale instrument beoogt de Erfgoedwet de bescherming van cultureel erfgoed op rijksniveau. De wet reguleert de aanwijzing van monumenten als beschermd, inclusief gebouwen, objecten, stads- en dorpsgezichten, en archeologische waarden. Voor een beschermd monument is het essentieel dat het van belang is vanwege schoonheid, wetenschappelijke en/of cultuurhistorische waarde. De Erfgoedwet voorziet ook in voorschriften voor het wijzigen, verstoren, afbreken of verplaatsen van dergelijke monumenten, waarvoor een voorafgaande vergunning van het bevoegd gezag verplicht is. De Erfgoedwet is per 1 januari 2024 overgenomen in de Omgevingswet.
<b>Besluit Kwaliteit leefomgeving (voorheen Besluit ruimtelijke ordening)</b>	In het Besluit Kwaliteit Leefomgeving (Bkl) is vastgelegd dat de afweging over de fysieke leefomgeving een afweging is van verschillende belangen. Een van de belangen is het cultureel erfgoed. In het Bkl is daarom de verplichting opgenomen om in de ruimtelijke ordening 'rekening te houden met aanwezige cultuurhistorische waarden en in de grond aanwezige of te verwachten monumenten'. Dit belang dient een plaats te krijgen in de afweging van de kansrijke oplossingen en alternatieven en de voorkeursbeslissing.
<b>Nationale Omgevingsvisie (NOVI)</b>	De NOVI omvat de brede fysieke leefomgeving, inclusief natuur, agrarische en stedelijke gebieden, infrastructuur en cultureel erfgoed. Het richt zich op evenwichtige ontwikkeling met aandacht voor gezondheid, veiligheid, landschap, natuur, cultureel erfgoed en leefomgevingskwaliteit. Het nationaal belang van erfgoedbehoud wordt benadrukt. De verantwoordelijkheid voor behoud van erfgoed ligt bij alle overheden, met specifieke aandacht van het Rijk voor rijksmonumenten en werelderfgoed, geregeld volgens de Erfgoedwet en internationale verdragen.
<b>Zuid-Hollandse Omgevingsverordening</b>	De provincie Zuid-Holland streeft met de Omgevingsverordening naar behoud en ontwikkeling van vijftien maatschappelijke doelen, waarvan het beschermen van landschappelijke en stedenbouwkundige waarden, het behoud van cultureel erfgoed, en het behoud van de uitzonderlijke universele waarde van werelderfgoed centraal staan. Specifieke regels, zoals de bescherming van cultureel erfgoed (artikel 7.42) en het verbod op ontwikkelingen die niet passen bij de bestaande gebiedsidentiteit (artikel 7.43), richten zich op het waarborgen van ruimtelijke kwaliteit. Bij ruimtelijke procedures moeten ontwikkelingen getoetst worden op beschermingsregimes, passendheid bij gebiedsidentiteit, en vermindering van wijzigingen op structuurniveau, met aandacht voor de aard, schaal, en relevante richtpunten uit de Omgevingsvisie.
<b>Erfgoedverordening Nissewaard</b>	De gemeente Nissewaard heeft haar erfgoedbeleid verankerd in de Erfgoedverordening. In deze verordening is o.a. de bescherming van gemeentelijke monumenten geregeld. Hierin is bepaald dat het verboden is een gemeentelijk monument te beschadigen, te vernietigen en zonder

Wet of beleidsdocument cultuurhistorie	Relevant beleid
	vergunning af te breken, verstoren, verplaatsen of in enig opzicht te wijzigen.
<b>Welstandsnota Nissewaard</b>	De Gemeente Nissewaard heeft geen ruimtelijke kwaliteitseisen vastgelegd in het bestemmingsplan (bijvoorbeeld door dubbelbestemmingen cultuurhistorie of agrarisch met landschappelijke waarden). Wel heeft ze een Welstandsnota. Eventuele vergunningaanvragen worden getoetst aan deze nota.

## 7.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

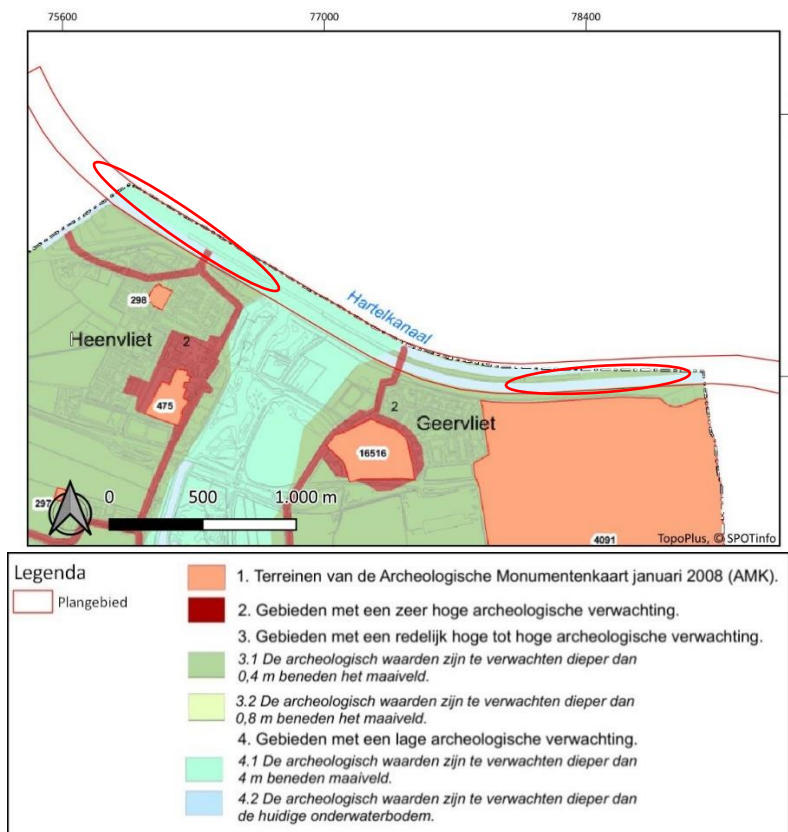
### 7.2.1 Archeologie

#### Algemeen

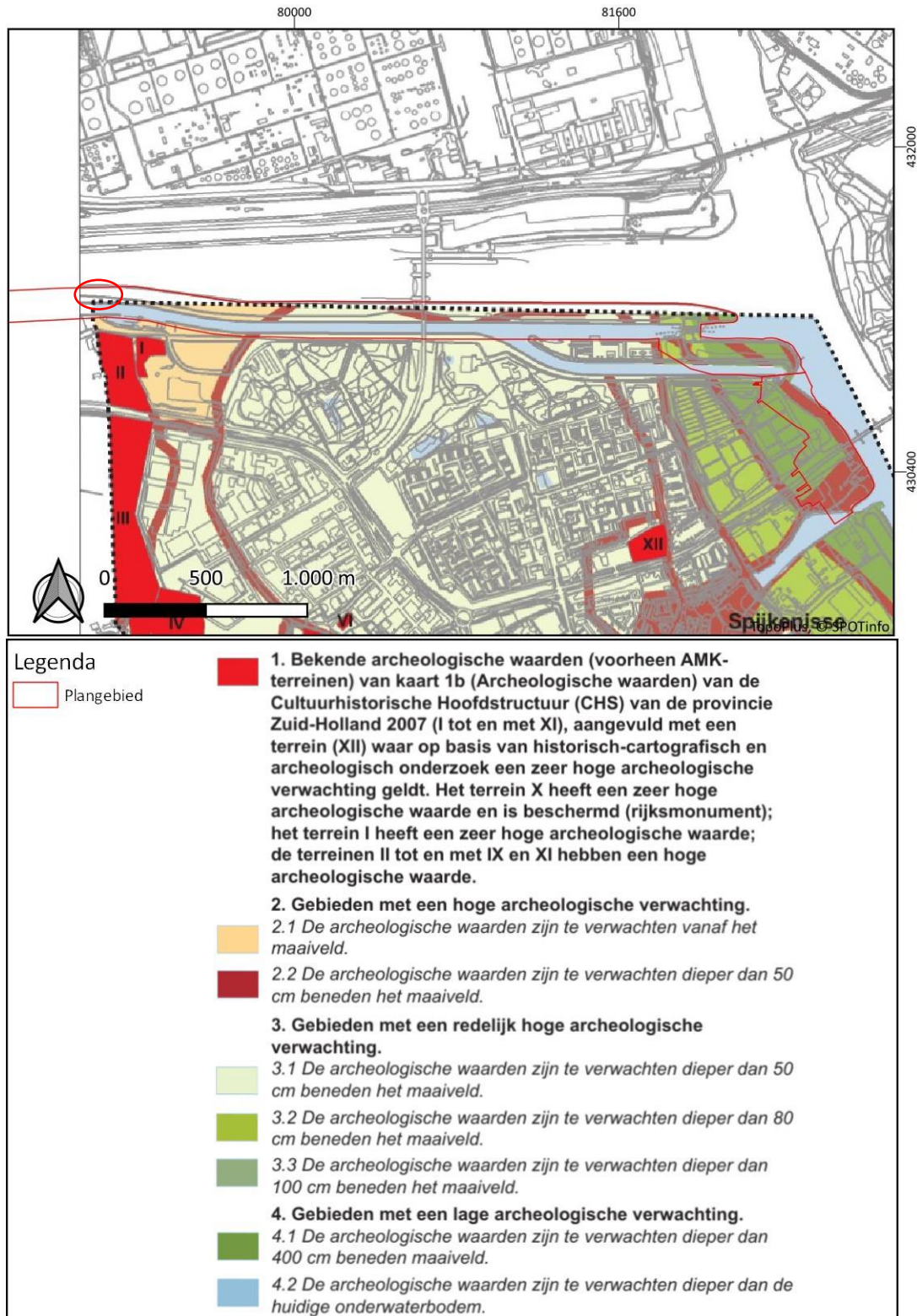
In en direct nabij het plangebied voor de dijkversterking liggen geen archeologische monumenten. Er is wel sprake van een archeologische verwachtingswaarde variërend van laag tot zeer hoog. De archeologische verwachtingswaarde wordt hieronder per deelgebied toegelicht. Dit op basis van een quickscan (The Missing Link, 2017), die ten behoeve van dit plan-MER bekeken is op actualiteit.

#### Hartelkanaal

Het westelijke traject deel van de dijkversterking langs het Hartelkanaal heeft redelijk hoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde (figuur 7.1). Archeologische waarden kunnen verwacht worden vanaf 0,4 m onder maaiveld. Het oostelijk traject deel van de dijkversterking langs het Hartelkanaal valt tussen twee beleidskaarten in (figuur 7.1 en 7.2). Extrapolerend van de beleidskaart Bernisse heeft dit traject een redelijk hoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde, waarin archeologische waarden vanaf 0,4 m onder maaiveld verwacht worden kunnen. Extrapolerend van de beleidskaart Spijkenisse heeft dit traject een hoge archeologische verwachtingswaarde, waarin archeologische waarden vanaf het maaiveld verwacht worden kunnen.



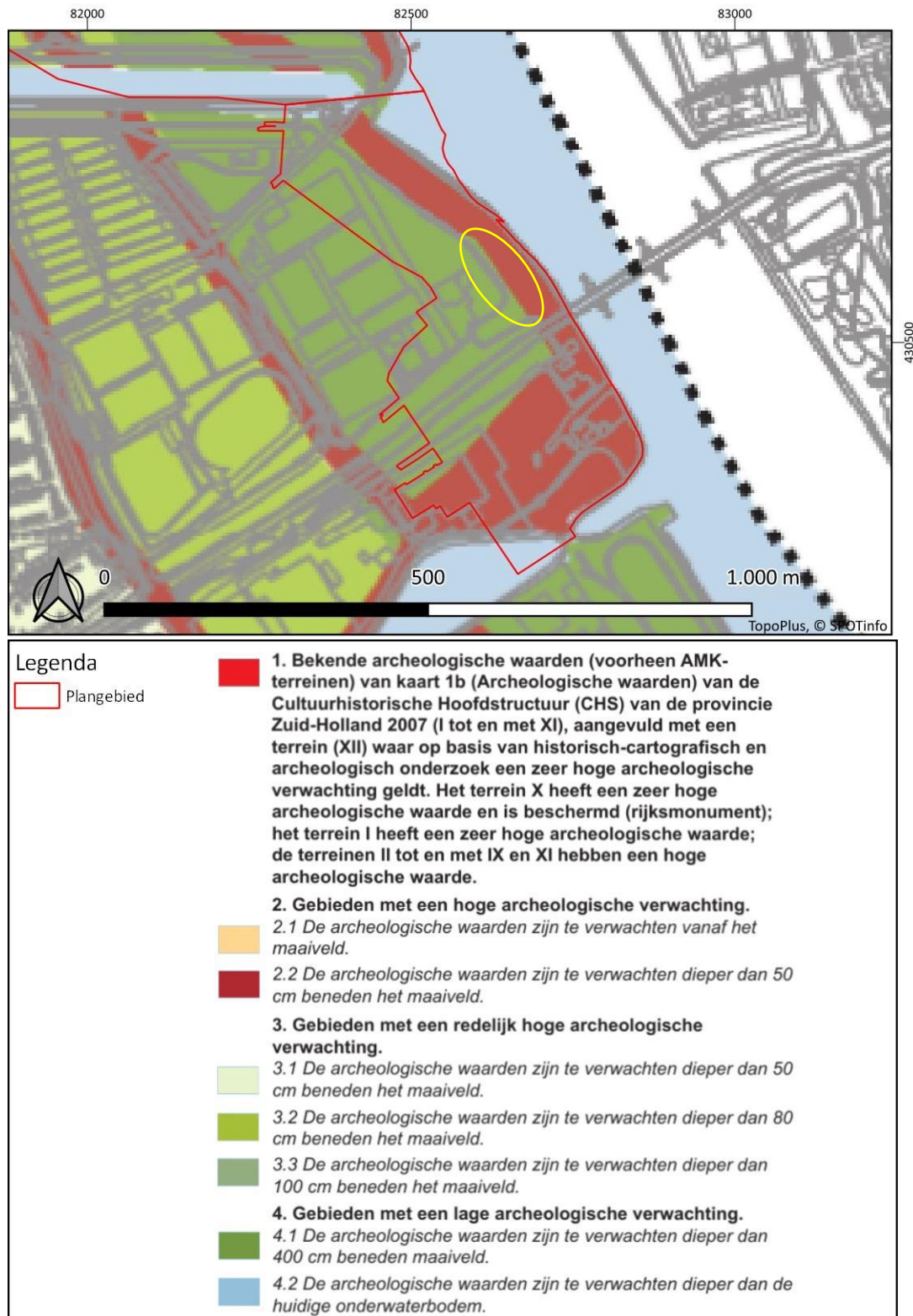
Figuur 7.1 Deelgebied Hartelkanaal (westelijk deel) op de archeologische waardenkaart van de voormalige Gemeente Bernisse.



Figuur 7.2. Deelgebied Hartelkanaal (oostelijk deel) en deelgebied Oude Maas Noord op de archeologische waardenkaart van de voormalige gemeente Spijkenisse.

### Oude Maas Noord

De dijkversterking langs Oude Maas Noord ligt grotendeel in een gebied met hoge archeologische verwachtingswaarde (figuur 7.3). Archeologische waarden kunnen verwacht worden vanaf 0,5m onder maaiveld. Verder binnendijks ligt het in gebied met lage verwachtingswaarde. Archeologische waarden kunnen binnendijks verwacht worden vanaf 4m onder maaiveld.



Figuur 7.3. Deelgebied Oude Maas Noord op de archeologische waardenkaart van de voormalige gemeente Spijkenisse.

## Oude Maas Zuid

Ook de dijkversterking langs Oude Maas Zuid ligt in een gebied met redelijk hoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde (figuur 7.4). Archeologische waarden kunnen verwacht worden vanaf 0,5m onder maaiveld (direct nabij de dijk) tot vanaf 1m onder het maaiveld binnendijks.



### Legenda

 Plangebied

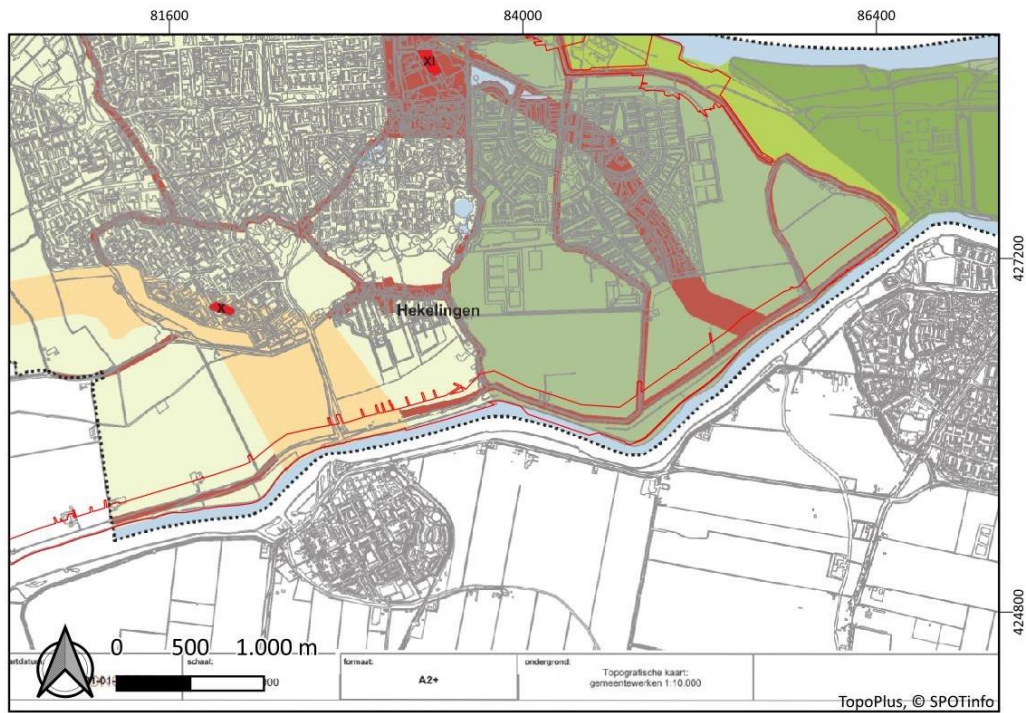
- 1. Bekende archeologische waarden (voorheen AMK-terreinen) van kaart 1b (Archeologische waarden) van de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de provincie Zuid-Holland 2007 (I tot en met XI), aangevuld met een terrein (XII) waar op basis van historisch-cartografisch en archeologisch onderzoek een zeer hoge archeologische verwachting geldt. Het terrein X heeft een zeer hoge archeologische waarde en is beschermd (rijksmonument); het terrein I heeft een zeer hoge archeologische waarde; de terreinen II tot en met IX en XI hebben een hoge archeologische waarde.**
- 2. Gebieden met een hoge archeologische verwachting.**
  - 2.1 De archeologische waarden zijn te verwachten vanaf het maaiveld.
  - 2.2 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 50 cm beneden het maaiveld.
- 3. Gebieden met een redelijk hoge archeologische verwachting.**
  - 3.1 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 50 cm beneden het maaiveld.
  - 3.2 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 80 cm beneden het maaiveld.
  - 3.3 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 100 cm beneden het maaiveld.
- 4. Gebieden met een lage archeologische verwachting.**
  - 4.1 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 400 cm beneden maaiveld.
  - 4.2 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan de huidige onderwaterbodem.

Figuur 7.4. Deelgebied Oude Maas Zuid op de archeologische waardenkaart van de voormalige gemeente Spijkenisse.



## Spui

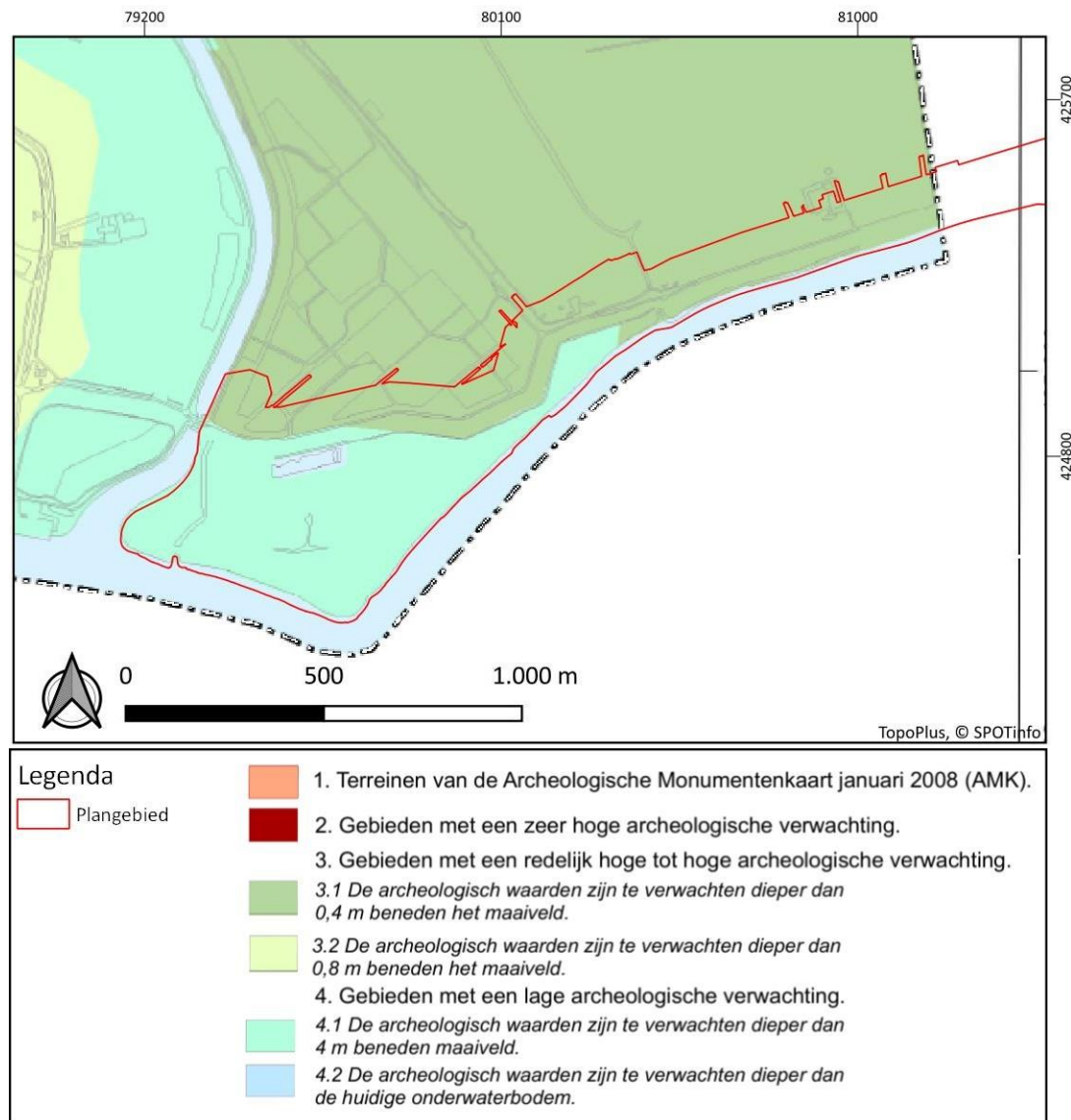
Het oostelijk trajectdeel van de dijkversterking langs het Spui heeft redelijk hoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde (figuur 7.5). Archeologische waarden kunnen verwacht worden vanaf 0,5m onder maaiveld direct nabij de dijk. Ten oosten van de Tolweg richting Hekelingen wordt de dijk omgeven door gebied met een redelijke hoge verwachtingswaarde, waar archeologische waarden vanaf 1m onder maaiveld gevonden kunnen worden. Ten westen van de Tolweg richting Hekelingen wordt de dijk omgeven door gebied met hoge tot redelijke verwachtingswaarde. Archeologische waarden vanaf het maaiveld en vanaf 0,5m onder maaiveld gevonden worden.



Legenda	
	Plangebied
	<b>1. Bekende archeologische waarden (voorheen AMK-terreinen) van kaart 1b (Archeologische waarden) van de Cultuurhistorische Hoofdstructuur (CHS) van de provincie Zuid-Holland 2007 (I tot en met XI), aangevuld met een terrein (XII) waar op basis van historisch-cartografisch en archeologisch onderzoek een zeer hoge archeologische verwachting geldt. Het terrein X heeft een zeer hoge archeologische waarde en is beschermd (rijksmonument); het terrein I heeft een zeer hoge archeologische waarde; de terreinen II tot en met IX en XI hebben een hoge archeologische waarde.</b>
	<b>2. Gebieden met een hoge archeologische verwachting.</b> 2.1 De archeologische waarden zijn te verwachten vanaf het maaiveld.
	2.2 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 50 cm beneden het maaiveld.
	<b>3. Gebieden met een redelijk hoge archeologische verwachting.</b> 3.1 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 50 cm beneden het maaiveld.
	3.2 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 80 cm beneden het maaiveld.
	3.3 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 100 cm beneden het maaiveld.
	<b>4. Gebieden met een lage archeologische verwachting.</b> 4.1 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan 400 cm beneden maaiveld.
	4.2 De archeologische waarden zijn te verwachten dieper dan de huidige onderwaterbodem.

Figuur 7.5. Deelgebied Spui (oostelijk deel) op de archeologische waardenkaart van de voormalige gemeente Spijkenisse.

Het oostelijk trajectdeel van de dijkversterking langs het Spui heeft redelijk hoge tot hoge archeologische verwachtingswaarde (figuur 7.6). Archeologische waarden kunnen verwacht worden vanaf 0,4m onder maaiveld.



Figuur 7.6. Deelgebied Spui (westelijk deel) op de archeologische waardenkaart van de voormalige gemeente Bernisse.

## 7.2.2 Cultuurhistorie

Er is ten behoeve van dit plan-MER een Notitie cultuurhistorisch onderzoek opgesteld (Antea Group, 2023). Hierin zijn de cultuurhistorische ontstaansgeschiedenis van het plangebied en de (resterende) cultuurhistorische waarden beschreven.

Het plangebied is van oorsprong een door wisselwerking van zee en rivier gevormd kwelderlandschap, dat vanaf de Middeleeuwen is bedijkt en omgevormd tot een agrarisch polderlandschap (zie ook Hoofdstuk 4 Landschap). De dijken vormen hierin een belangrijk cultuurhistorisch structurerend element.

De dijken van Hekelingen tot Geervliet maakten deel uit van de Oude Maasdijk, die langs de noordoever van de rivier de Oude Maas liep. Deze dijk werd vermoedelijk al in de 12e of 13e eeuw aangelegd en liep vanaf Rotterdam tot aan Geervliet. De dijk beschermde het achterliggende land tegen het opkomende water van de rivier en zorgde zo voor vruchtbare landbouwgrond. In de loop der eeuwen werden de dijken meerdere malen versterkt en verbeterd. Zo werden er in de 16e eeuw enkele sluizen gebouwd om het water beter te kunnen reguleren. Ook werden er in deze periode enkele molens gebouwd om het water uit de polders te malen. In de 19e eeuw werden

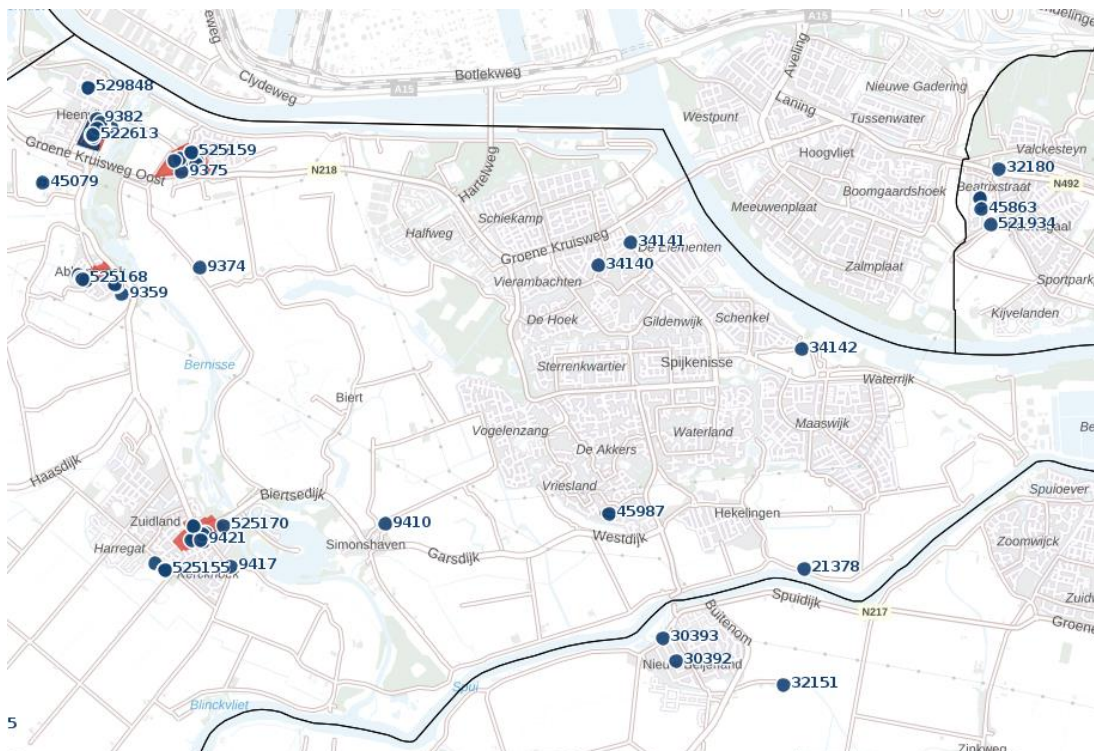
de dijken van Hekelingen tot Geervliet opnieuw verbeterd. Zo werden er onder meer nieuwe sluizen en gemalen gebouwd om het water beter te kunnen reguleren. Ook werd de Oude Maasdijk in deze periode verhoogd en verbreed om betere bescherming te bieden tegen overstromingen.

De dorpen op Putten waren lange tijd op zichzelf staande gemeenschappen. Begin 20e eeuw kreeg Voorne-Putten een vaste oeververbinding met Rotterdam via de Spijkenissebrug. De N218, ook bekend als de Groene Kruisweg, ontstond na 1922, toen de provincie Zuid-Holland besloot dat er een veilige en snelle weg van Brielle naar Rotterdam voor het ziekenvervoer nodig was.

Op Voorne-Putten liepen tijdens de Watersnoodramp grote delen onder water. In het kader van de Deltawerken werden de dijken verstevigd en de ontsluiting van de eilanden fors verbeterd. Ook op landbouwkundig gebied werd een flinke rationalisatie doorgevoerd, te zien aan de ruilverkaveling uit de jaren '70. In historisch opzicht is er op hoofdlijnen weinig over van het kleinschalige oudland binnen de kleine dijkes die het eiland beschermden tegen het water.

In de gemeente Nissewaard zijn verschillende rijksmonumenten en gemeentelijke monumenten gelegen (figuur 7.7). Daarnaast is een aantal dorpskernen (waaronder Geervliet en Heenvliet) aangewezen als Beschermd Dorpsgezicht. Deze liggen, op één na, niet in of nabij het plangebied voor de dijkversterking 20-3.

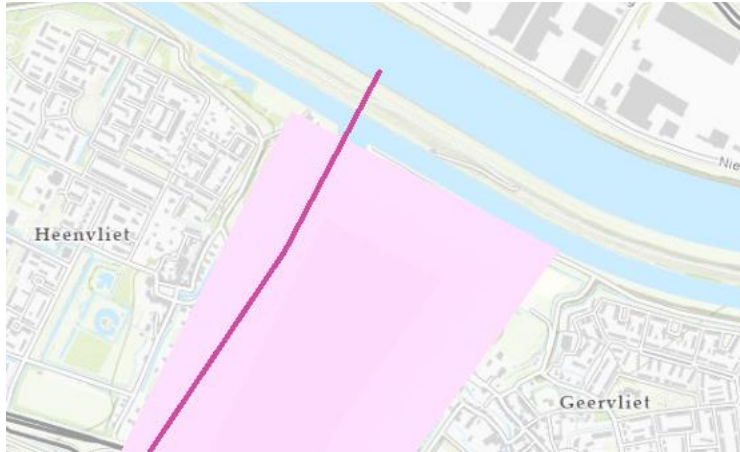
De enige uitzondering is rijksmonument Hoeve Bouwlust-Zeldenrust aan de Aaldijk 1, Hekelingen (Rijksmonumentnr. 21378, zie verder onder kopje Spui).



Figuur 7.7 Rijksmonumenten (blauwe bolletjes) en Beschermd Dorpsgezicht (rode vlakjes) in de omgeving van de dijkversterking (Bron: Erfgoed atlas, RCE, 2024).

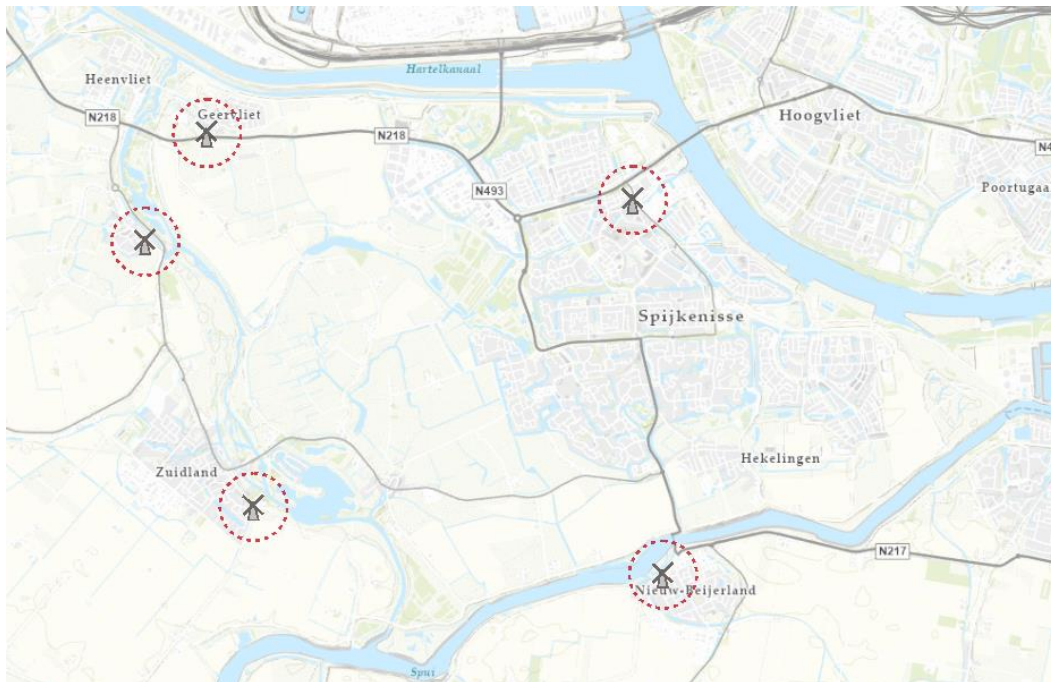
Het plangebied ligt niet in of direct nabij Unesco-Werelderfgoed en provinciaal aangeduide Kroonjuwelen.

Wel liggen de meest westelijke locatie van de dijkversterking langs het Hartelkanaal in en langs de provinciaal aangeduide Erfgoedlijn Historisch Haringvliet (figuur 7.8). Dit gebied heeft een watergebonden landschap met vissers-plaatsen en havenkanalen, dijken en slikken. De voormalige eilanden vertellen het verhaal van tradities en de zee, van leven met en tegen het water, zoals de Watersnoodramp van 1953. De provincie gebruikt de erfgoedlijnen om het erfgoed in Zuid-Holland te bezoeken, ervan te genieten en te leren over geschiedenis. behouden.



Figuur 7.8 Erfgoedlijn Historisch Haringvliet  
(bron: Cultuurhistorische Atlas, Provincie Zuid-Holland, 2024)

In de nabijheid van het plangebied zijn meerdere traditionele molens gelegen (figuur 7.9). Binnen een zone rondom de molen dient vrije windvang behouden te blijven om de molens goed te kunnen laten functioneren. De molens zijn op voldoende afstand van de dijken gelegen om effecten op voorhand uit te kunnen sluiten.



Figuur 7.9 Overzichtskaart van traditionele windmolens, met hun molenbiotopen  
(Bron: Cultuurhistorisch atlas, Provincie Zuid-Holland, 2024).

De dijken lopen als cultuurhistorische structurerende en waardevolle lijnen langs de randen van agrarisch cultuurlandschap (figuur 7.10) In beginsel vertegenwoordigt het agrarisch cultuurlandschap, ondanks de schoonheid ervan, geen wezenlijke en beschermde cultuurhistorische waarde. De waarde van het agrarisch cultuurlandschap is in de afgelopen decennia wezenlijk veranderd door verstedelijking en ruilverkaveling. Er ligt geen beschermd historisch groen en er staan geen beschermde monumentale bomen in of direct aangrenzend aan het plangebied voor de dijkversterking.



Figuur 7.10 Uitsnede uit de cultuurhistorische waardenkaart, waarbij de historisch waardevolle dijken zijn aangegeven (Bron: Cultuurhistorisch atlas, Provincie Zuid-Holland, 2024).

### Hartelkanaal

Het dijkversterkingstraject aan het Hartelkanaal ligt in nabijheid van de beschermd dorps- en stadsgezichten Geervliet en Heenvliet. De provinciale cultuurhistorische atlas toont diverse waarden met betrekking tot de nederzettingen. De bijzondere verbondenheid tussen de nederzettingen en het aangrenzende open achterland wordt als uiterst waardevol beschouwd, en draagt zelfs significant bij aan de waarde van de betreffende strook. Echter hebben deze waarden geen specifieke verbinding met de dijk.

### Oude Maas Noord

De dijkversterking langs Oude Maas Noord vindt plaats in de nabijheid van een gemeentelijk monument, de Spijkensisser Brug aan de Tramdijk (nr. 34141) (figuur 7.11). Deze brug werd tussen 1900 en 1903 opgericht als een vakwerkbrug bestaande uit vier brugdelen met subtiele art nouveau details. Het derde vak, gezien vanaf Spijkensisse, functioneerde als een draaibrug om scheepvaart mogelijk te maken. Oorspronkelijk diende de brug exclusief voor het tramverkeer van de RTM (Rotterdamse Trammaatschappij) tussen Rotterdam en Voorne-Putten. Een enkel tramspoor liep centraal over het brugdek. In 1933 onderging de draaibrug een transformatie naar een hefbrug. De tram gebruikte de brug tot in de jaren zestig, waarna in 1978 een nieuwe brug werd geopend en de oude werd gesloopt. Vandaag de dag zijn alleen de brugportalen en de fundering van de pijlers aan beide oevers over. Aan de tegenoverliggende zijde prijkt het tegenhangerportaal. Ondanks het verdwijnen van de brug, zijn de portalen van monumentale waarde. De verbondenheid met de resterende pijlers en vermoedelijke brugwachterswoningen benadrukt de cultuurhistorische waarden. De dijkversterking is aan de noordzijde van de Spijkensisserbrug gelegen en heeft geen invloed op de cultuurhistorische waarden van het gemeentelijk monument.



Figuur 7.11 Spijkernisser Brug (Bron: Gemeente Nissewaard, 2020).

### Oude Maas Zuid

Het plangebied wordt gekenmerkt door dijken die hoofdzakelijk door het agrarische cultuurlandschap lopen, waaronder ook de dijkversterking van de Oude Maas Zuid. Hoewel dit cultuurlandschap esthetisch gezien aantrekkelijk is, draagt het over het algemeen geen significante erfgoedwaarden met zich mee. De provinciale cultuurhistorische atlas duidt het gedeelte van de dijk waar de dijkversterking zal plaatsvinden aan als onderdeel van een historisch-landschappelijke lijn met een redelijk hoge cultuurhistorische waarde (Figuur 7.10). De provinciale waardering van historisch landschappelijke lijnelementen houdt rekening met de integriteit van het element en de samenhang met andere elementen. Over het algemeen zijn de meeste soorten historische lijnelementen, zoals rivieren, watergangen en dijken, niet als bijzonder zeldzaam te beschouwen. Ditzelfde geldt eveneens voor de historische-landschappelijke lijn waarop de dijkversterking is gepositioneerd.

### Spui

De dijkversterkingen aan de Spui vinden plaats in nabijheid van het rijksmonument Hoeve Bouwlust-Zeldenrust aan de Aaldijk 1, Hekelingen (nr. 21378) (figuur 7.12). De hofstede 'Bouwlust-Zeldenrust' werd gebouwd op de Aaldijk na de herdijking van De Nieuwe Uitslag van Putten in 1611. Het woonhuis, met een imposante puntgevel, vormt een kenmerkend element van deze historische locatie. In de achttiende eeuw werd de deels met hout beklede grote schuur haaks tegen het woonhuis geplaatst, met behoud van een hoge puntgevel uit de bouwperiode, voorzien van geblokte ontlastingsbogen, authentieke kozijnen, luiken, en een toppilaster. De hofstede, prachtig gelegen in het landschap, kenmerkt zich ook door een strodak. Aan de zuidgevel van het woonhuis bevindt zich een zomerhuis met tuitgevel, dat dateert uit ongeveer 1850. De bakstenen hekpijlers aan de voorzijde van de hoeve zijn bekroond met natuurstenen pijnappels en stammen vermoedelijk uit de periode rond 1800. Opvallend is de inscriptie 'Bouwlust' aan de buitenzijde van de hekpijlers, terwijl aan de binnenkant de naam 'Zeldenrust' prijkt, beide verwijzend naar de rijke historie van deze rijksmonumentale hoeve. De dijkversterkingen aan zowel de westelijke als oostelijke zijde van het Rijksmonument zullen naar verwachting worden uitgevoerd op een afstand van meer dan 60 meter van het monument. Op grond hiervan wordt voorzien dat de rijksmonumentale waarden van dit monument niet nadelig beïnvloed worden door de dijkversterking ter plaatse.



Figuur 7.12 Historisch beeld van de rijksmonumentale hoeve, met beschermde poort (1959). Ook bij vorige verbredingsopgaven werd de poort als belangrijk monumentaal object beschermd. (Bron: Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2024).

De dijkversterkingen langs het Spui vinden plaats langs de Aaldijk. Deze dijk fungeert als een structurele lijn binnen het voornamelijk agrarische cultuurlandschap. De Aaldijk vertegenwoordigt een redelijke waarde, maar kent geen sporen meer in de vorm van wielen of andere elementen die herinneren aan de waterstaatkundige geschiedenis. De provinciale cultuurhistorische atlas illustreert dat de historische lijn langs de Aaldijk redelijk hoge cultuurhistorische waarde heeft, maar ook deze waarde valt nog te nuanceren. De Aaldijk bevindt zich al geruime tijd op de plek waar hij nu ligt, maar mist enigszins historische referentie in termen van verschijningsvorm en opbouw.

## 7.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 7.3.1 Archeologie

#### Algemeen

De dijkversterking gaat niet ten koste van archeologische monumenten, omdat deze niet in of direct nabij het plangebied liggen. Wel kunnen bij graafwerkzaamheden archeologische waarden verloren gaan. De kans daarop is groter bij een hogere archeologische verwachting op de beleidskaarten (zie paragraaf 7.2). Ook kan zetting en/of verschillen in grondwaterstanden archeologische waarden aantasten. Dat er archeologische waarden verstoord kunnen worden, wil niet zeggen dat dit ook daadwerkelijk gebeurt, alleen dat de kans bestaat. Dat zal vervolgonderzoek uit moeten wijzen. Wet- en regelgeving borgt dat het archeologisch belang geborgd is: realisatie mag pas plaatsvinden nadat archeologisch onderzoek is verricht en (eventuele) waarden zijn veiliggesteld en/of opgraven.

De beschrijving en beoordeling van de mogelijke effecten op archeologische waarden is gebaseerd op de verwachtingswaarde en de kans op verstoring (diepte). De vrijstellingsgrens voor onderzoek zoals beleidsmatig vastgelegd, is benoemd, maar niet betrokken bij de beoordeling: Het gaat puur om de verwachte effecten. De verwachtingswaarde is niet overal gelijk, de ingreep ook niet. Zo is bijvoorbeeld bij Oude Maas Noord Binnendijks de verwachtingswaarde laag (lager dan 4m -mv) en vinden bij Oude Maas Buitenwaarts geen vergraving plaats. Dit leidt tot verschillen in de beoordeling.

#### Hartelkanaal

##### *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig aanleg van drainage*

In het alternatief Erosiebestendig maken van de kruin en talud vinden, behalve bij de aanleg van drainage (zie hieronder) geen andere graafwerkzaamheden plaats dan in het dijklichaam zelf. Ook leidt tot alternatief niet tot grondwaterwijzigingen en/of wezenlijke zetting.

Afhankelijk van de drainagemethode en bijhorende graafwerkzaamheden en graafdiepte kunnen eventueel aanwezige archeologische waarden verstoord worden. Als de oppervlakte en de diepte van de graafwerkzaamheden de vrijstellingsgrenzen op die locatie overschrijden (op de dijken 100m<sup>2</sup> en 0,5m -mv of naast de dijken respectievelijk 100m<sup>2</sup> vanaf maaiveld, 200m<sup>2</sup> en 0,5; 0,8 of 4m -mv), is archeologisch onderzoek noodzakelijk. Gezien de redelijk hoge tot hoge verwachtingswaarde kan een negatief effect niet op voorhand worden uitgesloten. Dit wordt enigszins negatief beoordeeld (-).

#### Oude Maas Noord

##### *Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot.*

Binnendijks geldt een lage verwachting op waarden dieper dan 4m -mv. Bij het dempen van de bestaande sloot, aanbrengen van een nieuwe berm en het graven van een nieuwe teensloot worden geen effecten op archeologische waarden verwacht. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Buitenwaarts

Bij graafwerkzaamheden groter dan 100m<sup>2</sup> en dieper dan 0,5m -mv in de bestaande dijk (met een hoge verwachting, dieper dan 0,5m -mv) en graafwerkzaamheden groter dan 200m<sup>2</sup> in de buitendijkse onderwaterbodem is archeologisch onderzoek noodzakelijk. Maar er vindt er geen vergraving in de dijk en onderwaterbodem plaats. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

#### *Constructie: verticaal of innovatief*

Bij hei-, trillings- en graafwerkzaamheden over een oppervlakte groter dan 100m<sup>2</sup> en dieper dan 0,5m -mv in de dijk en/of heiwerkzaamheden over een oppervlakte groter dan 200m<sup>2</sup> en dieper dan 4m -mv naast de dijk is archeologisch onderzoek noodzakelijk. Gezien de hoge archeologische verwachtingswaarde kan een negatief effect niet op voorhand worden uitgesloten. Gezien de destructieve waarde van een verticale damwand wordt (enigszins) negatief beoordeeld (-). Bij een innovatieve constructie is naar verwachting geen sprake van verstoring, wat neutraal wordt beoordeeld (0).

#### Oude Maas Zuid

##### *Berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud*

Binnendijks geldt een lage verwachting op waarden dieper dan 0,8m -mv. Het aanbrengen van een nieuwe berm of het verflauwen van het binnentalud heeft geen effecten op archeologische waarden. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

#### *Constructie: verticaal of innovatief*

Bij hei-, trillings- en graafwerkzaamheden over een oppervlakte groter dan 100m<sup>2</sup> en dieper dan 0,5m -mv in de dijk en/of heiwerkzaamheden over een oppervlakte groter dan 200m<sup>2</sup> en dieper dan 0,8m -mv naast de dijk is archeologisch onderzoek noodzakelijk. Gezien de hoge archeologische verwachtingswaarde kan een negatief effect niet op voorhand worden uitgesloten. Gezien de destructieve waarde van een verticale damwand wordt (enigszins) negatief beoordeeld (-). Bij een innovatieve constructie is naar verwachting geen sprake van verstoring, wat neutraal wordt beoordeeld (0).

#### **Spui**

##### *Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging*

Bij het verleggen van de teensloot, dient rekening gehouden te worden met de vrijstellingsgrenzen van respectievelijk 200m<sup>2</sup> en 0,5 of 1m -mv en 100m<sup>2</sup> vanaf het maaiveld. Gezien de hoge archeologische verwachtingswaarde kan een negatief effect niet op voorhand worden uitgesloten. Dit wordt enigszins (enigszins) negatief beoordeeld (-).

##### *Buitenwaarts*

Bij graafwerkzaamheden groter dan 100m<sup>2</sup> en dieper dan 0,5m -mv in de bestaande dijk (met een hoge verwachting, dieper dan 0,5m -mv), eventuele graafwerkzaamheden buitendijks groter dan respectievelijk 100m<sup>2</sup> vanaf maaiveld of 200m<sup>2</sup> en dieper dan 0,5 of 1m -mv, en graafwerkzaamheden groter dan 200m<sup>2</sup> in de buitendijkse onderwaterbodem is archeologisch onderzoek noodzakelijk. Maar er vindt er geen vergraving in de dijk en onderwaterbodem plaats. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

#### *Constructie: verticaal/ innovatief*

Bij hei-, trillings- en graafwerkzaamheden over een oppervlakte groter dan 100m<sup>2</sup> en dieper dan 0,5m -mv in de dijk en/of heiwerkzaamheden over een oppervlakte groter dan 200m<sup>2</sup> en dieper dan 0,4 tot -4m -mv naast de dijk (afhankelijk van de locaties langs het Spui) is archeologisch onderzoek noodzakelijk. Gezien de hoge archeologische verwachtingswaarde kan een negatief effect niet op voorhand worden uitgesloten. Gezien de destructieve waarde van een verticale damwand wordt (enigszins) negatief beoordeeld (-). Bij een innovatieve constructie is naar verwachting geen sprake van verstoring, wat neutraal wordt beoordeeld (0).

### **7.3.2 Cultuurhistorie**

#### **Hartelkanaal**

De dijkversterking langs het Hartelkanaal heeft geen effect op cultuurhistorische waarden omdat deze allen op afstand van de dijkversterkingstrajecten zijn gelegen. De meest westelijke locaties liggen in/langs de Erfgoedlijn Historisch Haringvliet. Dijkversterking past in het verhaal van deze Erfgoedlijn en doet er geen afbreuk aan. Het effect van dijkversterking langs het Hartelkanaal wordt dan ook neutraal (0) beoordeeld.

#### **Oude Maas Noord**

Langs de Oude Maas Noord bevindt zich het gemeentelijk monument Spijkernisser Brug aan de Tramdijk. De dijkversterking heeft geen nadelige invloed op de cultuurhistorische waarden van dit monument.

De dijkversterking langs Oude Maas Noord heeft geen effect op andere cultuurhistorische waarden omdat deze allen op afstand van de dijkversterkingstrajecten zijn gelegen. Het effect van dijkversterking langs Oude Maas Noord wordt dan ook voor alle alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

#### **Oude Maas Zuid**

De dijkversterking langs Oude Maas Zuid heeft geen effect op cultuurhistorische waarden omdat deze allen op afstand van de dijkversterkingstrajecten zijn gelegen. Het effect van dijkversterking langs Oude Maas Zuid wordt dan ook voor alle alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

#### **Spui**

Langs het Spui bevinden zich diverse cultuurhistorische waarden, waaronder de rijksmonumentale hoeve 'Bouwlust-Zeldenrust'. De dijkversterking heeft geen effect op dit Rijksmonument omdat ter plaatse van het Rijksmonument geen dijkversterking is voorzien en de dijkversterkingstrajecten ten oosten en westen op afstand gelegen zijn. Het effect van dijkversterking langs het Spui wordt dan ook voor alle alternatieven neutraal (0) beoordeeld.



### 7.3.3 Samenvattende beoordeling Cultuurhistorie en archeologie

Tabel 7.6 geeft een samenvattend overzicht van de effectbeoordelingen op de aspecten cultuurhistorie en archeologie.

#### Archeologie

In geen van de dijktrajecten is sprake van versterking van archeologische monumenten. Wel is in alle dijktrajecten kans op versterking van archeologische waarden. Bij alternatieven zonder vergraving in de ondergrond is er geen effect. Bij het moeten aanleggen van drainage of het verleggen van een teensloot is er kans op effect. Ook bij een verticale constructie is kans op versterking van archeologische waarden.

#### Cultuurhistorie

In geen van de deelgebieden is sprake van een negatief effect op cultuurhistorische waarden.

Tabel 7.6 Samenvattende beoordeling Cultuurhistorie en archeologie.

Cultuurhistorie en archeologie	Archeologie	Cultuurhistorie
<b>Hartelkanaal</b>		
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	-	0
<b>Oude Maas Noord</b>		
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	0	0
Dijkversterking buitenwaarts	0	0
Constructie: verticaal	-	0
Constructie: innovatief	0	0
<b>Oude Maas zuid</b>		
Berm binnenwaarts	0	0
Verflauwen binnentalud	0	0
Constructie: Verticaal/ innovatief	-	0
<b>Spui</b>		
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	-	0
Dijkversterking buitenwaarts	0	0
Constructie: verticaal/ innovatief	-	0

--	Sterk negatief effect
-	Enigszins negatief effect
0	Neutraal
+	Enigszins positief
++	Sterk positief effect

### 7.4 Cumulatie

#### Archeologie

Cumulatie van effecten tussen deelgebieden is uitgesloten, omdat archeologische versterking locatiegebonden is. Binnen een deelgebied kan wel sprake zijn van cumulatie als bij meerdere trajecten archeologische waarden aangetast zouden worden. Dit speelt met name langs Spui. Vervolgonderzoek in de planuitwerkingsfase zal dit uit moeten wijzen

#### Cultuurhistorie

Cumulatie is uitgesloten, omdat er geen effect is. Dit geldt zowel voor het effect van de vier deelgebieden samen als het effect met andere projecten in en rond het plangebied.

## 7.5 Mogelijkheden voor mitigatie

### Archeologie

Mitigeren van versterking van archeologische waarden is, behalve de keuze om niet te graven, niet mogelijk. Wet- en regelgeving borgt dat het archeologisch belang geborgd is: realisatie mag pas plaatsvinden nadat archeologisch onderzoek is verricht en (eventuele) waarden zijn veiliggesteld en/of opgraven.

### Cultuurhistorie

Er is geen noodzaak voor mitigatie, aangezien er geen effect op cultuurhistorische waarden is.

## 7.6 Leemten in kennis

### Archeologie

Er is op dit moment nog geen veldonderzoek gedaan. Of er daadwerkelijk archeologische waarden in de ondergrond voorkomen en aangetast kunnen worden is dus niet bekend. Dat is voor deze fase van plan- en besluitvorming nog niet wezenlijk relevant. Op basis van de verwachtingswaarde kan een beoordeling van het (mogelijk) effect worden gegeven. En wet- en regelgeving borgt dat het archeologisch belang geborgd is.

In de planuitwerkingsfase en vergunningsfase zal volgens de voor archeologie geldende wet- en regelgeving (KNA) vervolgonderzoek moeten worden gedaan: bureauonderzoek, inventariserend onderzoek (boringen en/of proefsleuven) en, als relevant, opgravend onderzoek.

### Cultuurhistorie

Er zijn geen leemten in kennis.

## 8. Bebouwing, bedrijvigheid en infrastructuur

### 8.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

In het hoofdstuk bebouwing, bedrijvigheid en infrastructuur wordt ingegaan op het ruimtebeslag van de dijkversterking op woningen, bedrijven, landbouw(grond), infrastructuur (kabels en leidingen) tijdens zowel de aanlegfase als de gebruiksfase. Andere effecten op woningen, bedrijven en landbouw zijn in volgende hoofdstukken beschreven en beoordeeld:

- effect op recreatie (Hoofdstuk 9 Recreatie);
- effect op bereikbaarheid en verkeersveiligheid (Hoofdstuk 10 Verkeer);
- hinder voor verkeer en recreatie en door geluid, trillingen en luchtverontreiniging tijdens aanleg (Hoofdstuk 11 Hinder tijdens aanleg);
- het effect op landbouwgronden dat optreedt als gevolg van hydrologische veranderingen (Hoofdstuk 14 Water).

Bij kabels en leidingen ligt de focus op “zwaardere” leidingen, zoals hoogspanningslijnen, hogedruk gasleidingen, buisleidingen voor gevaarlijke stoffen, rioolpersleidingen, warmteleidingen en buisleidingstraten.

Tabel 8.1 Beoordelingscriteria Bebouwing, bedrijvigheid en infrastructuur.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
<b>Effect op woningen, bedrijven, landbouw (grond), infrastructuur (kabels en leidingen)</b>	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van inventarisatie en bepaling oppervlaktes, aantallen	Voorkomen aantasting woningen, bedrijven, landbouwgrond, kabels en leidingen

In de tabel 8.2 staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van wonen, werken en kabels en leidingen.

Tabel 8.2 Wettelijk kader en beleidskader.

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
<b>Omgevingswet</b>	De Omgevingswet gaat onder ander over de ruimte waarin mensen wonen en werken. Alle vastgestelde bestemmingsplannen gaan op in een omgevingsplan van rechtswege. Dat is 1 ruimtelijk plan voor de hele gemeente. Dat bestaat grofweg uit twee onderdelen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het geheel aan bestaande ruimtelijke plannen (artikel 22.1, aanhef en onder a, van de Ow en artikel 4.6, eerste lid, van de Invoeringswet Ow);</li> <li>• De bruidsschat (artikel 22.1, eerste lid, aanhef en onder c, van de Ow en artikel 22.2 van de Ow).</li> </ul> Gemeentelijke verordeningen, uitzonderingen daargelaten maken geen deel uit van het omgevingsplan van rechtswege.
<b>Omgevingsvisie, Omgevingsprogramma en Zuidhollandse Omgevingsverordening (ZHOV)</b>	De Omgevingsvisie vormt de basis en het startpunt voor nieuwe ontwikkelingen, plannen en initiatieven. In het Omgevingsprogramma staat beschreven welke maatregelen de provincie treft om de visie waar te maken. In de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening (ZHOV) zijn de regels over de fysieke leefomgeving van de provincie opgenomen.
<b>Algemene Verordening Ondergrondse Infrastructuren (AVOI)</b>	De AVOI is van toepassing op het aanleggen van kabels en leidingen in openbare gronden in beheer bij gemeenten. Onder de Omgevingswet richten deze regels zich zowel op de nutsvoorzieningskabels als kabels met betrekking tot telecommunicatie. De regels over de aanleg van kabels en leidingen in de AVOI die niet over telecommunicatiekabels gaan, moeten naar het omgevingsplan.

## 8.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

### 8.2.1 Woningen, bedrijven, landbouw

#### Hartelkanaal

In het plangebied van het Hartelkanaal zijn geen woningen en (agrarische) bedrijfsgebouwen aanwezig. Het plangebied en de dijk bestaan uit grasland dat wordt begraaasd door schapen en dat wordt gepacht. Bij het Hartelkanaal is de bebouwing van de kernen Geervliet en Heenvliet gescheiden van het plangebied door het scheepvaart- en voedingskanaal.

#### Oude Maas noord

In het plangebied van het Oude Maas Noord zijn geen woningen en (agrarische) bedrijfsgebouwen aanwezig. Er is zeer beperkt sprake van agrarische activiteiten. De dijk zelf bestaat uit grasland dat wordt gepacht. De Kickboks school en de bebouwing van de Tennisvereniging LTV De Dale aan het Fitnesspad liggen beide buiten het planbied.

#### Oude Maas Zuid

In de hoek van de Wolvendijk en de Lange Groeneweg is een (vuil)opslagplek van de gemeente aanwezig, afgesloten met een hek. Er is geen bebouwing aanwezig in en grenzend aan het plangebied. De rioolwaterzuiveringsinstallatie van het waterschap Hollandse Delta (RWZI Spijkenisse) en de gaswinlocatie Spijkenisse die er ten oosten van ligt, liggen beide buiten het plangebied. Dat geldt ook voor de bebouwing van Spijkenisse die ten zuiden van de Maasdijkweg ligt en die van het plangebied gescheiden wordt door een perceel landbouwgrond. Alleen het uiterste westelijk deel van het plangebied wordt verpacht.

#### Spui

Binnendijks van de dijk langs het Spui heeft het gebied een agrarisch karakter. Aan de binnendijkse voet van de dijk liggen agrarische erven. De volgende woningen en (agrarische) bedrijven zijn aanwezig langs de dijk:

- Aaldijk 3, Spijkenisse: agrarisch bedrijf, niet ter hoogte van een voorgenomen dijkversterking;
- Aaldijk 1, Spijkenisse: agrarisch bedrijf met loods tegen de dijk aan noordwestzijde van de weg;
- Aaldijk 2, Spijkenisse: buitendijks gelegen woning;
- Toldijk 19, Hekelingen, op grotere afstand van de dijk;
- Schuddebeursedijk 11, 11A, 11B en 11D, Hekelingen;
- Schuddebeursedijk 13, Hekelingen: meubelmakerij, niet ter hoogte van een voorgenomen dijkversterking;
- Schuddebeursedijk 17, Hekelingen: op grotere afstand van de dijk;
- Schuddebeursedijk 19, Hekelingen: op grotere afstand van de dijk;
- Schuddebeursedijk 23, Hekelingen: op grotere afstand van de dijk;
- Schuddebeursedijk 21, Hekelingen: dicht tegen de dijk;
- Rachelseweg 3, Hekelingen: op grotere afstand van de dijk;
- Schuddebeursedijk 19a, Simonshaven: op grotere afstand van de dijk;
- Schuddebeursedijk 17, Simonshaven: CounTree Ranch, paardenfokker;
- Schuddebeursedijk 19, Simonshaven;
- Schuddebeursedijk 11, Simonshaven.

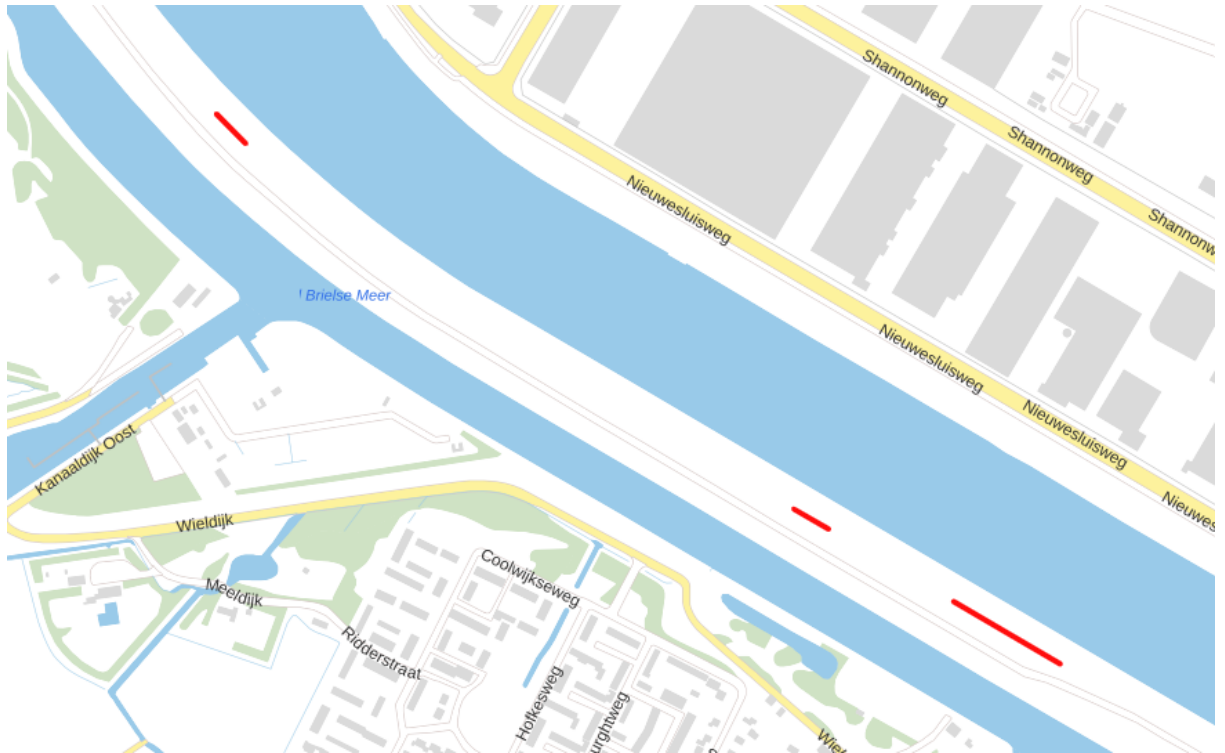
De bebouwing van Nieuw-Beijerland ligt op de andere oever van het Spui. De kern van Hekelingen ligt op dezelfde oever dan het plangebied, echter op grotere afstand van het Spui.

Grote delen van de dijk en een klein deel van het buitendijks gebied binnen het plangebied worden verpacht.

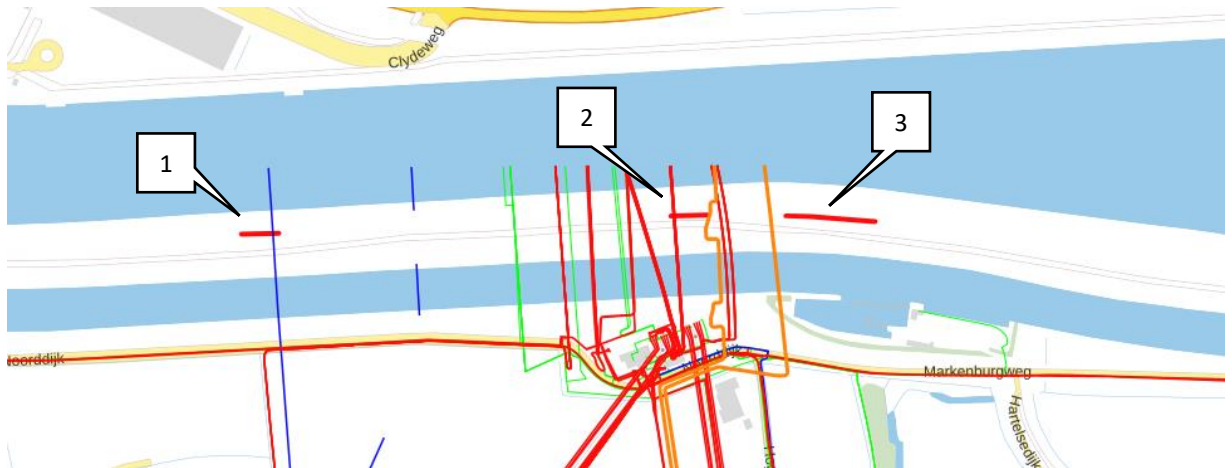
## 8.2.2 Kabels en leidingen

### Hartelkanaal

Onder de westelijk gelegen dijkversterkingslocaties langs het Hartelkanaal liggen geen kabels en leidingen die een aandachtspunt zijn (figuur 8.1). Onder de oostelijk gelegen dijkversterkingslocaties liggen diverse kabels en leidingen die een aandachtspunt zijn (figuur 8.2 en tabel 8.3).



Figuur 8.1 Kabels en leidingen ter hoogte van het westelijk deel van het Hartelkanaal.



Figuur 8.2 Kabels en leidingen ter hoogte van het oostelijk deel van het Hartelkanaal.

Tabel 8.3 Kabels en leidingen aanwezig op de locaties voor dijkversterking Hartelkanaal.

Locatie	Aanwezige kabels en leidingen met raakvlakken
Locatie 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>waterleiding Evides (blauw in figuur 8.2)</li> </ul>
Locatie 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>buis gevaarlijke inhoud Petrochemical Pipeline Services (PPS) (oranje in figuur 8.2)</li> <li>hoogspanningskabels en data TenneT (rood in figuur 8.2)</li> <li>datakabel (bij de bundel hoogspanningskabels van TenneT) Stedin (groen in figuur 8.2)</li> </ul>
Locatie 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>geen kabels en leidingen</li> </ul>

### Oude Maas Noord

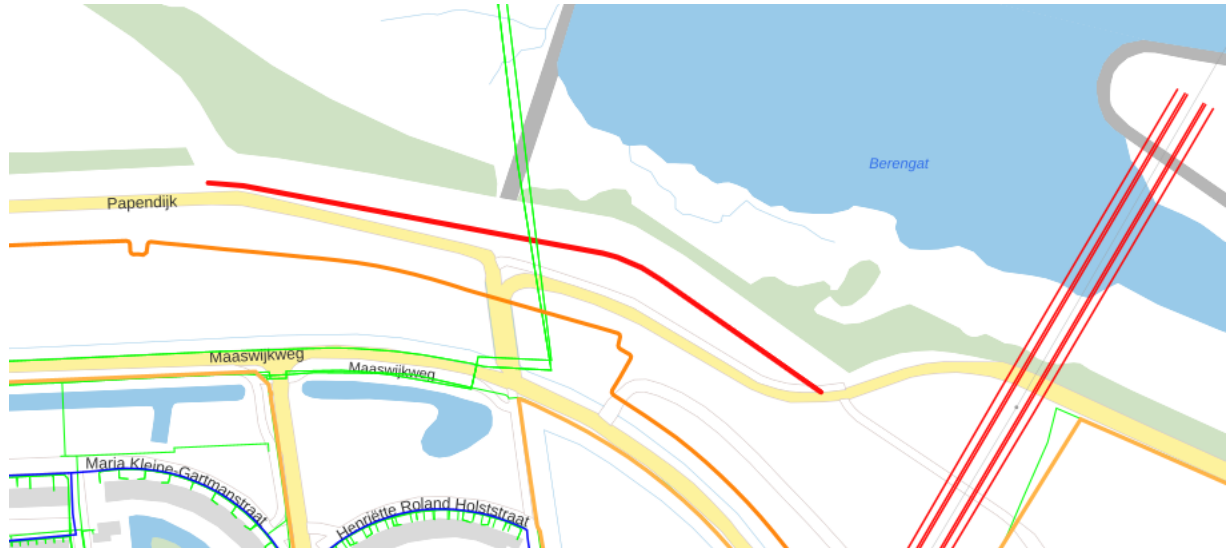
Onder de dijkversterkingslocatie Oude Maas Noord liggen geen belangrijke kabels en leidingen (figuur 8.3). Ten noorden van de locatie ligt een NAM-leiding, maar deze ligt op afstand.



Figuur 8.3 Kabels en leidingen ter hoogte van Oude Maas Noord (oranje is buis gevaarlijke inhoud, NAM).

### Oude Maas Zuid

In figuur 8.4 en tabel 8.4 zijn de kabels en leidingen opgenomen die onder de dijkversterking Oude Maas Zuid liggen. Langs de dijk ligt een NAM-leiding (oranje in figuur 8.4), onder de dijk een databundel (groen in figuur 8.4). Ten zuiden van de dijkversterking lopen hoogspanningslijnen (rood in figuur 8.4).



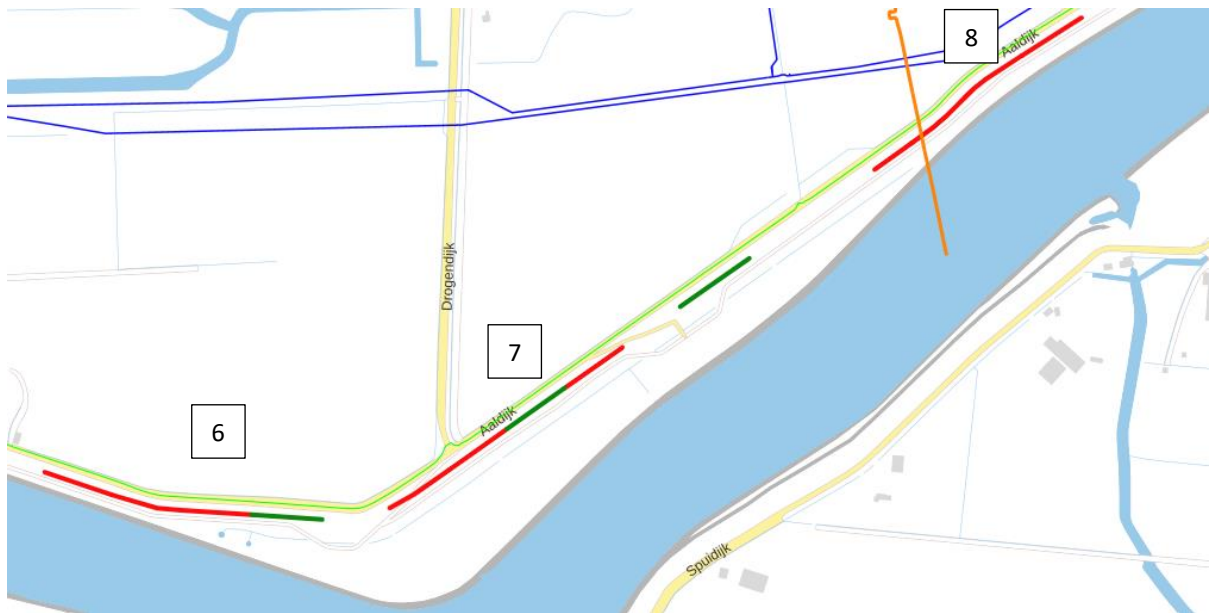
Figuur 8.4 Kabels en leidingen Oude Maas Zuid.

Tabel 8.4 Kabels en leidingen aanwezig op de locaties voor dijkversterking Oude Maas Zuid (zie figuur 8.4 voor de ligging van de leidingen).

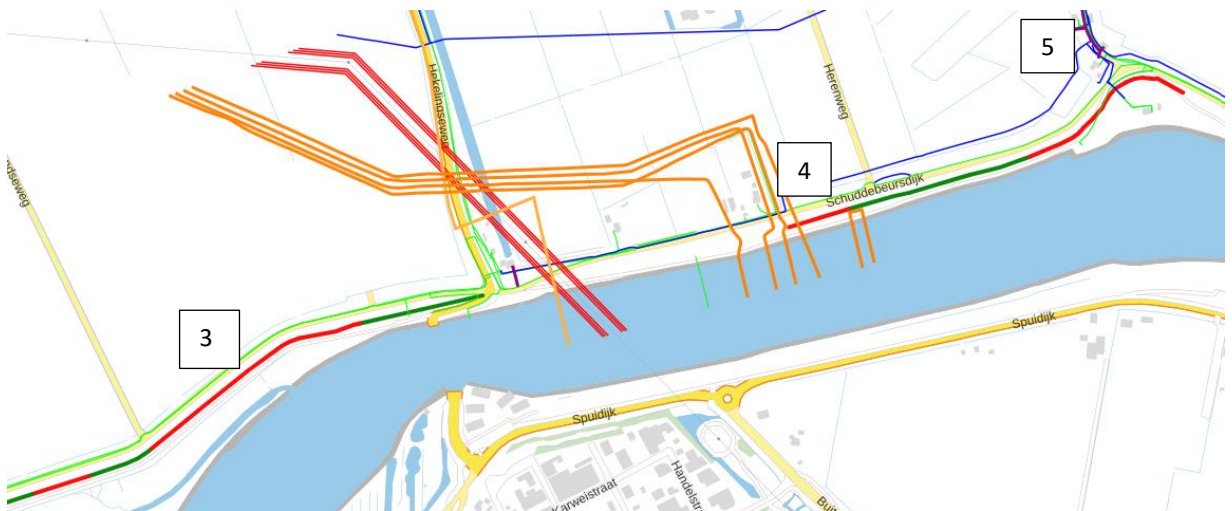
Locatie	Aanwezige kabels en leidingen met raakvlakken
Oude Maas Zuid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buis gevaarlijke inhoud, NAM (oranje in figuur 8.4)</li> <li>datakabel KPN en Ziggo (PoR) (groen in figuur 8.4)</li> </ul>

## Spui

In figuren 8.5 t/m 8.7 en tabel 8.5 zijn de kabels en leidingen opgenomen die onder de dijkversterking Spui liggen.



Figuur 8.5 Kabels en leidingen Spui oostelijk deel.



Figuur 8.6 Kabels en leidingen Spui centrale deel.



Figuur 8.7: Kabels en leidingen Spui westelijk deel.

Tabel 8.5 Kabels en leidingen aanwezig op de locaties voor dijkversterking Spui.

Locatie	Aanwezige kabels en leidingen met raakvlakken
Locatie 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elektra (2 bundels middenspanningskabels en laagspanningskabels), Stedin</li> <li>• distributiewaterleiding, Evides</li> <li>• data, KPN/ NKM</li> <li>• waterleidingen, waterschap                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Allen langs de noordzijde parallel aan de dijk</li> </ul> </li> </ul>
Locatie 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hoogspanningskabel (de dijk kruisend) (rood in figuur 8.5)</li> <li>• verder dezelfde kabels en leidingen als locatie 1 langs de noordzijde van de dijk</li> </ul>
Locatie 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dezelfde kabels en leidingen als locatie 1 langs de noordzijde van de dijk</li> </ul>
Locatie 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oostelijk deel van de buisleidingenstraat, met daarin diverse pijpleidingen met gevaarlijke inhoud, o.a. de Rotterdam-Antwerpen Pijpleiding (oranje in figuur 8.6)</li> <li>• verder dezelfde kabels en leidingen als locatie 1 langs de noordzijde van de dijk</li> </ul>
Locatie 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kruisende waterleiding (blauw in figuur 8.6)</li> <li>• verder dezelfde kabels en leidingen als locatie 1 langs de noordzijde van de dijk</li> </ul>
Locatie 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dezelfde kabels en leidingen als locatie 1 langs de noordzijde van de dijk</li> </ul>
Locatie 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dezelfde kabels en leidingen als locatie 1 langs de noordzijde van de dijk</li> </ul>
Locatie 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• buis gevaarlijke inhoud, Nederlandse Aardolie Maatschappij (oranje zie figuur 8.5)</li> <li>• Verder dezelfde kabels en leidingen als locatie 1 langs de noordzijde van de dijk</li> </ul>

NB Tussen locatie 3 en 4 liggen hoogspanningslijnen (rood in figuur 8.6) en een hogedrukgasleiding (oranje in figuur 8.6)

## 8.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 8.3.1 Effect op woningen, bedrijven, landbouw

Uitgangspunt is dat er geen woningen/boerderijen/stallen of andere gebouwen gesloopt dienen te worden, dit worden maatwerklocaties. De invulling van deze maatwerklocaties is nog niet bekend. Daarom is bij de effectbeschrijving voor dit plan-MER uitgegaan van de worst case situatie van het mogelijke ruimtebeslag. In deze paragraaf wordt het ruimtebeslag/verlies van grond door de dijkversterking in beeld gebracht. Dit kan optreden door bijvoorbeeld de aanleg van een berm, verplaatsing van de dijk of verlegging van de teensloot. De analyse van het mogelijke ruimtebeslag (worst case) is uitgevoerd op basis van de kadastragegevens en de LGN2022 (landgebruikskaart). Binnen de LGN is een onderscheid gemaakt in de volgende categorieën:

- agrarisch grond;
- bebouwing en infrastructuur;
- stedelijk groen;
- water, dit betreft de watergangen, teensloten e.d.

#### Hartelkanaal

##### Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainage

Tijdens de werkzaamheden kan een deel van de dijk tijdelijk niet begraasd worden. Na uitvoering van de werkzaamheden kan de graszode opnieuw begraasd worden, ook als de graszode wordt vervangen door een kruidenrijke graszode. Het effect van dit alternatief/variant is daarom beoordeeld als neutraal (0).

#### Oude Maas Noord

##### Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot

Er is geen sprake van permanente aantasting van woningen of gebouwen. Het permanente ruimtebeslag door dit alternatief op gronden van derden is beperkt (zie tabel 8.6). Het betreft max 0,06 ha agrarische grond. Tijdens de werkzaamheden is het agrarisch gebruik van de dijk niet mogelijk. Na uitvoering van de werkzaamheden kan het agrarisch gebruik hervat worden zoals in de huidige situatie. Het effect van dit alternatief is gezien de beperkte omvang van het ruimtebeslag beoordeeld als enigszins negatief (-).

Tabel 8.6 Ruimtebeslag Oude Maas Noord (worst case) - Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot.

Alternatief	Eigenaar	Landgebruik	Oppervlakte ruimtebeslag (ha)
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	waterschap Hollandse Delta en gemeente Nissewaard	Agrarisch grond	0,1
		Bebouwing	0
		Water	0



### Buitenwaarts

Er is geen sprake van aantasting van woningen of gebouwen. Er is sprake van een zeer gering ruimtebeslag op gronden van de gemeente Nissewaard en Rijkswaterstaat (tabel 8.7). Tijdens de werkzaamheden – met name het aanleggen van een berm ter hoogte van de huidige dijk - is het agrarisch gebruik van de dijk niet mogelijk. Na uitvoering van de werkzaamheden kan het agrarisch gebruik hervat worden zoals in de huidige situatie en is er mogelijk meer ruimte hiervoor omdat de dijk buitenwaarts is verplaatst, afhankelijk of de verlegde dijk ook wordt verpacht. Omdat dit niet bekend is, is dit positieve effect op landbouw niet meegenomen in de beoordeling. Het effect van dit alternatief is – gezien het geringe ruimtebeslag - beoordeeld als enigszins negatief (-).

Tabel 8.7 Ruimtebeslag Oude Maas Noord (worst case) –Buitenwaarts.

Alternatief	Eigenaar	Landgebruik	Oppervlak ruimtebeslag (ha)
Buitenwaarts	waterschap Hollandse Delta, Gemeente, RWS	Agrarisch grond	0,2

### Constructie verticaal en innovatief

Er is geen sprake van ruimtebeslag op woningen, bedrijven en agrarische grond. Tijdens de werkzaamheden is het agrarisch gebruik van de dijk niet mogelijk omdat er voor de constructie werkterrein nodig is. Na uitvoering van de werkzaamheden kan het agrarisch gebruik hervat worden zoals in de huidige situatie. Het effect van dit alternatief is daarom beoordeeld als neutraal (0).

### Oude Maas Zuid

#### Berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud

Er is geen sprake van aantasting van woningen en bedrijven. Er is worst-case enig ruimtebeslag op grond van derden (tabel 8.8). Daarom is het effect van dit alternatief enigszins negatief beoordeeld (-).

Tabel 8.8 Ruimtebeslag Oude Maas Zuid (worst case) – Berm binnenwaarts of Verflauwen binnentalud.

Alternatief	Eigenaar	Landgebruik	Oppervlak ruimtebeslag (ha)
Berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud	waterschap Hollandse Delta, gemeente Nissewaard	Agrarisch grond	0,2
		Bebouwing en infrastructuur	0,1
		Stedelijk groen	0

### Constructie varianten verticaal of innovatief

Dit alternatief/varianten leidt niet effecten op woningen, bedrijven en grond. Het effect van dit alternatief (beide varianten) is daarom neutraal beoordeeld (0).

### Spui

#### Berm binnenwaarts en variant met waar nodig teenslootverlegging

Er liggen diverse woningen en (agrarische) bedrijven langs de dijk. De meeste woningen liggen op grotere afstand van de dijk of niet ter hoogte van de voorgenomen dijkversterking. Dat geldt echter niet voor de volgende woningen:

- Aaldijk 1, Spijkenisse: agrarisch bedrijf met loods tegen de dijk aan noordwestzijde van de weg;
- Aaldijk 2, Spijkenisse: buitendijks gelegen woning;
- Schuddebeursedijk 11, 11A, 11B en 11D, Hekelingen: alleen 11A ligt dicht tegen de weg, ter hoogte van 11A stopt de voorgenomen dijkversterking, 11, 11B en 11D staat niet ter hoogte van een voorgenomen dijkversterking);
- Schuddebeursedijk 21, Hekelingen: dicht tegen de dijk;
- Schuddebeursedijk 17, Simonshaven: CounTree Ranch, paardenfokker.
- Schuddebeursedijk 19, Simonshaven;
- Schuddebeursedijk 11, Simonshaven.

Hoewel ter hoogte van die woningen/gebouwen maatwerklocaties worden aangewezen en de bebouwing behouden blijft, kan worst case wel sprake zijn van ruimtebeslag van bijvoorbeeld tuinen/erven (tabel 8.9)

Dit alternatief heeft worst-case ook een effect op landbouwgrond binnendijks, vooral bij teenslootverlegging omdat deze plaats vindt op plek waar in de actuele situatie landbouwgrond aanwezig is (zie tabel 8.9). Door het (worst-case benaderd) ruimtebeslag van tuinen/erven en landbouwgrond is dit alternatief zeer negatief beoordeeld (-).

Tabel 8.9 Ruimtebeslag Spui (worst case) – Berm binnenwaarts/variant met waar nodig teenslootverlegging.

Alternatief	Eigenaar	Landgebruik	Oppervlakte ruimtebeslag (ha)
Berm binnenwaarts/ variant met waar nodig teensloot- verlegging	waterschap Hollandse Delta	Agrarisch grond	3,2
		Bebouwing en infrastructuur	4,0
		Stedelijk groen	0,1
		Water	0,3
	Derden	Agrarisch grond	3,7
		Bebouwing en infrastructuur	0
		Stedelijk groen	0
		Water	0,1

#### Buitenwaarts

Dit alternatief heeft geen effect op de woningen, op de (agrarische) bedrijven en de landbouwgrond met de bijbehorende perceelsootsluitingen die binnendijks liggen. Mogelijk is er een effect op de kavel van de buitendijks gelegen woning (Aaldijk 2). Dat betreft mogelijk beperkt ruimtebeslag. Dit betreft een maatwerklocatie. Het ruimtebeslag op agrarische grond in eigendom van het waterschap is – gezien de grote lengte van het tracé – ca 8,5 ha (tabel 8.10). Omdat het geen grond van derden betreft wordt dit alternatief enigszins negatief beoordeeld (-).

Tabel 8.10 Ruimtebeslag Spui (worst case) – Buitenwaarts.

Alternatief	Eigenaar	Landgebruik	Oppervlakte ruimtebeslag (ha)
Buitenwaarts	waterschap Hollandse Delta	Agrarisch grond	8,5
		Bebouwing en infrastructuur	3,2
		Stedelijk groen	0,1
		Water	0,2
	Derden	Agrarisch grond	0
		Bebouwing en infrastructuur	0
		Stedelijk groen	0
		Water	0,1

#### Constructie varianten verticaal of innovatief

Dit alternatief/varianten leidt niet tot een effect op woningen, bedrijven of landbouwgrond. Het effect van dit alternatief (beide varianten) is daarom beoordeeld als neutraal (0).

### 8.3.2 Effect op kabels & leidingen

#### Hartelkanaal

Bij de dijkversterking in de twee westelijke locaties langs het Hartelkanaal is geen sprake van een raakvlak met bestaande kabels en leiding. Bij de twee oostelijke locaties is er wel sprake van een raakvlak. Voor deze locaties worden de effecten van de alternatieven beschouwd.

#### Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainage

De volgende kabels en leidingen kruisen de voorgestelde maatregelen:

- gasleiding van de Gasunie;
- een drietal bundels hoogspanningskabels en bij twee van de drie liggen ook datakabels van Tennet;
- buis gevaarlijke inhoud van Petrochemical Pipeline Services (PPS);

- datakabel van Stedin;
- waterleiding van Evides.

Het betreft zinkers. Ter plaatse van de ontgraving liggen de leidingen slechts met 0,80 m dekking. Bij ontgraving zou de leiding dan bloot komen te liggen zonder de gronddruk. In verband met veiligheidseisen dienen de leidingen in dat geval buiten bedrijf te worden genomen. Daarom is bij het Hartelkanaal lokaal maatwerk nodig. Aangezien dit alternatief lokaal een raakvlak heeft met leidingen met een economisch maatschappelijk belang geldt voor dit alternatief dat het effect op aanwezige K&L enigszins negatief wordt beoordeeld (-).

### Oude Maas Noord

#### *Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot*

Bij dijkversterking moeten diverse kabels worden verlegd. Het betreft o.a. het verleggen van laag- en midden spanning van Stedin en datakabels (van TenneT, KPN, Port of Rotterdam (PoR)) in het maaiveld. De datakabel is volgens de KLIC buiten bedrijf en geeft daarmee geen grote conflicten, verwijdering of doorheien dienen wel afgestemd te worden. De laagspanningskabels en middenspanningskabels moeten verlegd worden door het verleggen van de sloot. Er zijn geen kritische kabels en leidingen aanwezig (zoals hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding e.d.). Het alternatief wordt enigszins negatief beoordeeld (-).

#### *Buitenwaarts*

Voor het alternatief Buitenwaarts geldt in principe hetzelfde als voor alternatief Binnenwaarts. Ook alternatief Buitenwaarts wordt enigszins negatief beoordeeld (-).

#### *Constructie verticaal en innovatief*

Voor het alternatief Constructie geldt in principe hetzelfde als voor alternatief Binnenwaarts. Ook alternatief Buitenwaarts wordt enigszins negatief beoordeeld (-). Er is geen wezenlijk onderscheid tussen een verticale en innovatieve constructie.

### Oude Maas Zuid

#### *Berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud*

Belangrijkste aandachtspunt bij Oude Maas Zuid is de NAM-leiding ten zuiden van dijk. Binnenwaartse dijkversterking met een berm of verflauwing heeft niet direct effect op deze leiding. Het aanpassen van de weg en het fietspad kruist de leiding en heeft daarmee mogelijk wel effect. De NAM leiding ligt op diepte onder de bestaande sloten door. Daarnaast kruist een databundel de dijk. Binnenwaartse versterking heeft hier mogelijk effect op door zetting van de ondergrond. Het alternatief is daarom als enigszins negatief beoordeeld.

#### *Constructie varianten verticaal of innovatief*

Een constructie heeft mogelijk effect op de databundel onder dijk. Om deze reden wordt dit alternatief enigszins negatief beoordeeld (-).

### Spui

#### *Berm binnenwaarts met waar nodig teenslootverlegging, Buitenwaarts en Constructie*

Alle alternatieven kruisen op delen van de dijk langs het Spui belangrijke kabels en leidingen. Dit is voor alle alternatieven een belangrijk aandachtspunt en risico. Alle alternatieven worden daarom zeer negatief (--) beoordeeld. Er is geen wezenlijk onderscheid in het aandachtspunt/risico tussen de alternatieven.

### 8.3.3 *Samenvattende beoordeling Bebouwing, bedrijvigheid en infrastructuur (kabels & leidingen)*

Tabel 8.11 geeft een samenvattend overzicht van de effectbeoordelingen op bebouwing, bedrijvigheid en infrastructuur (kabel & leidingen).

Dijkversterking is een groot project dat over langere lengtes (honderden meters tot kilometers) effect heeft. Gezien de diverse functies van het gebied en de ligging nabij dichtbevolkt stedelijk gebied is het effect op bebouwing, bedrijvigheid en infrastructuur (kabels en leidingen) dan ook een belangrijk aspect in het onderzoek naar effecten van de dijkversterking en in de vergelijking van alternatieven. Het effect op wegen (onderdeel van de infrastructuur) is beschreven in het hoofdstuk 'Verkeer en bereikbaarheid'.

Ruimtebeslag op agrarische grond of van kavels/erven is niet geheel te voorkomen. Echter, in de volgende planfasen zal er via de maatwerklocaties alles op gezet worden om de effecten op bebouwing zo veel mogelijk te beperken.

De effecten langs het *Hartelkanaal* zijn naar verwachting beperkt. Het is een relatief eenvoudige ingreep en er liggen niet of nauwelijks bebouwing in de omgeving. Voor kabels en leidingen is er mogelijk een enigszins negatief effect (-).

Langs de *Oude Maas Noord* is ook nauwelijks sprake van bebouwing en het ruimtebeslag is beperkt. Er is enig ruimtebeslag op grond van derden. Dit wordt voor de alternatieven binnen- en buitenwaarts enigszins negatief beoordeeld (-). Vanwege de aanwezigheid van een belangrijke datakabel worden alle alternatieven enigszins negatief beoordeeld op kabels en leidingen (-).

Bij de *Oude Maas Zuid* is er mogelijk ruimtebeslag op grond van de gemeente bij de gemeentewerf (er is geen effect op de gemeentewerf zelf). Dit wordt in de alternatieven binnenwaarts en verflauwen enigszins negatief beoordeeld (-). Voor kabels en leidingen is er geen negatief effect te verwachten. De voorgenomen dijkversterking ligt in de veiligheidszone NAM-leiding maar er is geen effect op de buisleiding zelf. Verder zijn er geen belangrijke kabels en leidingen aanwezig (hogedrukgas, buisleiding, rioolpersleiding e.d.).

Het grootste ruimtebeslag en het grootste effect wordt langs het *Spui* verwacht. Dit vanwege de lange lengtes en de nabijheid van woningen/agrarische bedrijven direct langs de dijk. Deze woningen/agrarische bedrijven krijgen in alternatief Binnenwaarts worst case te maken met ruimtebeslag van agrarisch grond en van tuinen/erven. Hoewel bij planuitwerking ruimtebeslag zoveel mogelijk wordt voorkomen, wordt dit vooralsnog zeer negatief beoordeeld (--). Alternatief Buitenwaarts gaat enigszins ten koste van grond van Rijkswaterstaat, wat enigszins negatief wordt beoordeeld (-). Bij het alternatief Constructie is het ruimtebeslag in totaliteit naar verwachting beperkt, maar kan wel sprake zijn van tijdelijk ruimtebeslag voor de werkterreinen.

Bij kabels en leiding is er mogelijk een effect op aanwezige door zetting (onder)grond door toename van de grondbelasting of door constructie. Hoewel bij planuitwerking effect op kabels en leidingen zoveel mogelijk wordt voorkomen, worden alle alternatieven, gezien het aantal kabels en leidingen en de zwaarte ervan, vooralsnog zeer negatief (--) beoordeeld.

Tabel 8.11 Overzicht samenvattende beoordeling bebouwing, bedrijvigheid en infrastructuur (kabel & leidingen).

Bebouwing, bedrijvigheid en infrastructuur	Effect op woningen, bedrijven, landbouw	Effect op kabels en leidingen
<b>Hartelkanaal</b>		
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	0	-
<b>Oude Maas Noord</b>		
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	-	-
Dijkversterking buitenwaarts	-	-
Constructie: verticaal	0	-
Constructie: innovatief	0	-
<b>Oude Maas zuid</b>		
Berm binnenwaarts	-	-
Verflauwen binnentalud	-	-
Constructie: verticaal	0	-
Constructie: innovatief	0	-
<b>Spui</b>		
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	--	--
Dijkversterking buitenwaarts	-	--
Constructie: verticaal	0	--
Constructie: innovatief	0	--

--	Sterk negatief effect
-	Enigszins negatief effect
0	Neutraal
+	Enigszins positief
++	Sterk positief effect

## 8.4 Cumulatie

Cumulatie speelt geen rol binnen het thema bebouwing, bedrijvigheid en infrastructuur. Dit geldt zowel voor het effect van de vier deelgebieden samen als het effect met andere projecten in en rond het plangebied. Geen van de bekende autonome ontwikkelingen leidt tot een effect op woningen, bedrijven en infrastructuur dat samenvalt met de effecten van de dijkversterking.

## 8.5 Mogelijkheden voor mitigatie

Het definiëren van maatwerklocaties leidt er toe dat effecten van ruimtebeslag kunnen worden beperkt. Voor kabels en leidingen zijn er lokaal diverse raakvlakken. Deze zijn echter op te lossen met maatwerk per leiding. Als op maatwerk wordt verricht is er mogelijk sprake van vermindering van negatieve effecten op functies en een minder negatieve beoordeling. Dat geldt in principe voor elk alternatief. De aard en mate van mitigatie verschilt wel per alternatief en daarmee ook eventuele effecten van mitigatie op andere aspecten en het effect op kosten. Dit is echter nu nog niet te bepalen omdat uitwerking van de maatwerklocaties pas in de planuitwerkingsfase plaatsvindt. Dijkversterking langs het Hartelkanaal leidt niet of nauwelijks tot effect op functies en heeft daarmee geen mitigatieopgave. Langs de Oude Maas Noord Binnen- en Buitenwaarts en de Oude Maas Zuid is sprake van een enigszins negatief effect op functies. Naar verwachting is dit niet helemaal te voorkomen door mitigatie en blijft de score hetzelfde. Langs het Spui heeft vooral Binnenwaarts een negatief effect op functies. Hier liggen de nader uit te werken maatwerklocaties. Uitwerking leidt tot een minder negatieve beoordeling. Uitwerking kan leiden tot effect op andere aspecten en kan leiden tot hogere kosten (beide op dit moment nog niet in te schatten).

Langs alle deelgebieden (behalve de Oude Maas Zuid) is er kans op effect op kabels en leidingen. Dit is niet zozeer een negatief effect als wel een aandachtspunt. Bij verdere uitwerking van het plan moet onderzocht worden of en zo ja wat het daadwerkelijke effect op kabels en leidingen is, en of dit vermeden kan worden. Dit heeft geen effecten op andere aspecten, wel brengt het kosten met zich mee. De negatieve score kan op dit moment niet veranderd worden.

## 8.6 Leemten in kennis

In deze fase is er nog geen volledige informatie beschikbaar vanuit de overleggen met de kabel- en leidingbeheerders. Op basis van KLIC gegevens is een inschatting gemaakt van de benodigde aandachtspunten c.q. verlegging.

## 9. Recreatie

### 9.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

In het hoofdstuk Recreatie is ingegaan op de bestaande recreatieve functies die op dit moment aanwezig zijn in de verschillende deelgebieden (tabel 9.1). Recreatieve functies waarop wordt ingezoomd zijn recreatieve verbindingen (zoals fiets- en wandelpaden), recreatief groen en, voor zover relevant, overige recreatieve voorzieningen. Op het vlak van recreatieve functies is gewenst dat de huidige functies van de verschillende deelgebieden blijven behouden. Recreatie is beoordeeld op de effecten in de gebruiksfase. De effecten op de bestaande recreatieve functies tijdens de aanlegfase zijn beoordeeld in Hoofdstuk 11, hinder tijdens de aanlegfase.

Tabel 9.1 Beoordelingscriteria Recreatie.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
Effect op bestaande recreatieve functies	Gebruiksfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van inventarisatie	Behoud van bestaande recreatieve functies

Relevante wetten en beleidskaders worden in tabel 9.2 weergegeven.

Tabel 9.2 Beleidskader Recreatie.

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
Recreatieperspectief Zuid-Holland 2030 (Provincie Zuid-Holland)	Rode draden voor het perspectief zijn: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Behoud, benut en versterk bestaande kwaliteiten van de omgeving en maak deze beleefbaar;</li> <li>• Voorkom aantasting van landschappelijke kwaliteiten door andere ruimtelijke opgaven en ontwikkelingen;</li> <li>• Zorg voor balans tussen recreatiedruk en draagkracht van het landschap;</li> <li>• Ga zorgvuldig om met de kostbare ruimte die er is: combineer functies waar mogelijk;</li> <li>• Heb aandacht voor de waterkwaliteit ten behoeve van recreatie.</li> </ul>
Waterbeheer programma 2022-2027 (waterschap Hollandse Delta)	Inzet van het waterschap is 'het vergroten van het meervoudig ruimtegebruik van de waterkeringen'. Hieronder wordt ook recreatief medegebruik geschaard. Recreatief gebruik is geen taak van het waterschap. Het waterschap verleent zijn medewerking wanneer de uitoefening van haar taken niet in het geding komt.
Gemeenschappelijke regeling voor het recreatiegebied Voorne-Putten (2023-heden)	Na fusering van de gemeenten Brielle, Hellevoetsluis en Westvoorne per 1 januari 2023, vormt de gemeente Voorne aan Zee samen met de gemeente Nissewaard de Gemeenschappelijke regeling recreatieschap Voorne-Putten. Het recreatieschap heeft tot taak in onderlinge samenhang het behartigen van het gemeenschappelijk belang van de deelnemers voor wat betreft de ontsluiting, de ontwikkeling, aanleg en het beheer in het kader van de openluchtrecreatie en het toerisme en waar mogelijk van natuur en landschap in het gebied.

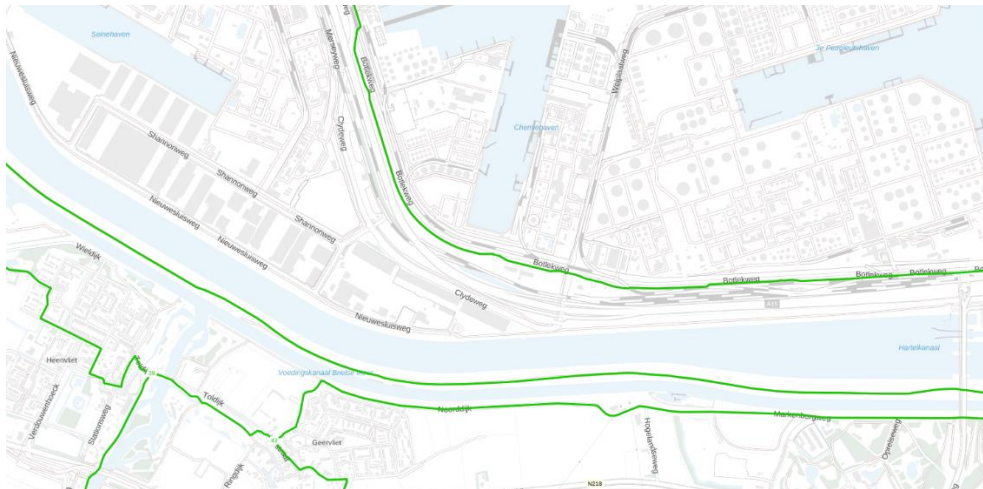
## 9.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

### 9.2.1 Bestaande recreatieve functies

#### Hartelkanaal

Door het plangebied loopt een fietspad (figuur 9.1). Dit fietspad is onderdeel van het regionaal fietsnetwerk en vormt de verbinding tussen fietsknooppunten 29 en 24. Het vormt ook een onderdeel voor de bekende fietsronde van Voorne. Op de dijk ligt ook een wandelroute. Overige recreatieve functies zijn in en direct aanliggend aan het plangebied niet aanwezig.

Op de dijk zijn verder geen overige recreatieve functies gelegen. Aan de overzijde van het Voedingskanaal ligt een jachthaven op ongeveer 50 m van de voet van de dijk (figuur 9.2).



Figuur 9.1 Fietspad en -knooppunten langs Hartelkanaal.



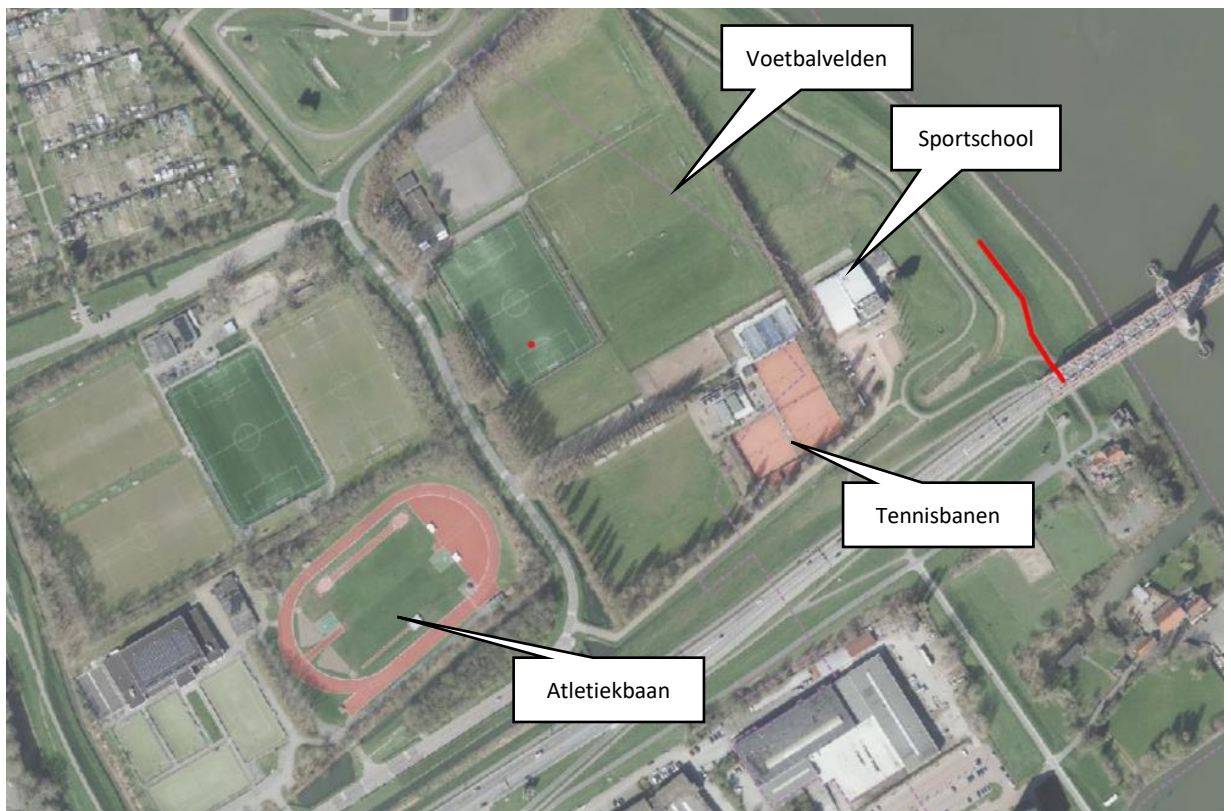
Figuur 9.2 Jachthaven aan overzijde Voedingskanaal.

### Oude Maas Noord

Door het plangebied loopt een fietspad (figuur 9.3). Dit fietspad is onderdeel van het regionaal fietsnetwerk en vormt de verbinding tussen fietsknooppunten 23 en 24. Op de dijk ligt ook een wandelroute. Op de dijk zijn verder geen overige recreatieve functies gelegen. Binnendijs zijn diverse sportvoorzieningen gelegen, waaronder een sportschool (op ca. 50 m van de voet van de dijk), tennisbanen en voetbalvelden (op ca. 100 m) en een atletiekbaan (op ca 350 m) (figuur 9.4).



Figuur 9.3 Fietspad en- knooppunten langs Oude Maas Noord.



Figuur 9.4 Sportvoorzieningen binnendijs van Oude Maas Noord.



### Oude Maas Zuid

Aan de binnenzijde van de dijk ligt een fietspad langs de doorgaande weg (figuur 9.5). Dit fietspad maakt onderdeel uit van het regionale recreatieve fietsnetwerk en verbindt knooppunten 10 en 20. De dijk is door afrasteringen niet toegankelijk voor wandelaars. Overige recreatieve functies zijn op de dijk niet aanwezig. In de directe omgeving van de dijk ligt recreatiegebied de Beerenplaat, uitloopgroen langs woongebieden en sportvoorzieningen zoals een badmintoncentrum en voetbalvelden (figuur 9.6).



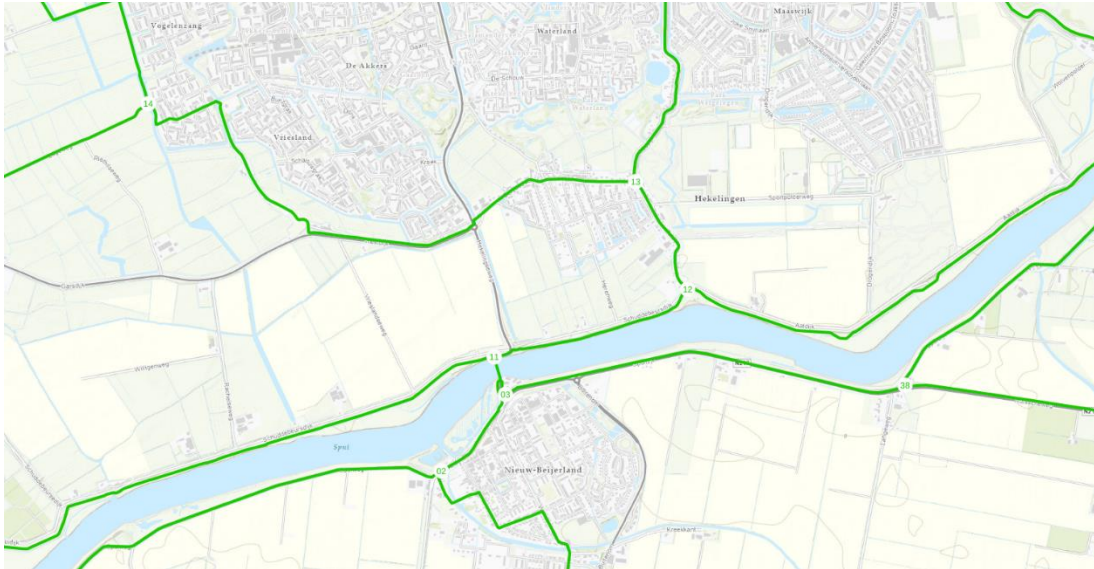
Figuur 9.5 Fietspad- en knooppunten langs Oude Maas Zuid.



Figuur 9.6 Recreatieve voorzieningen nabij Oude Maas Zuid.

## Spui

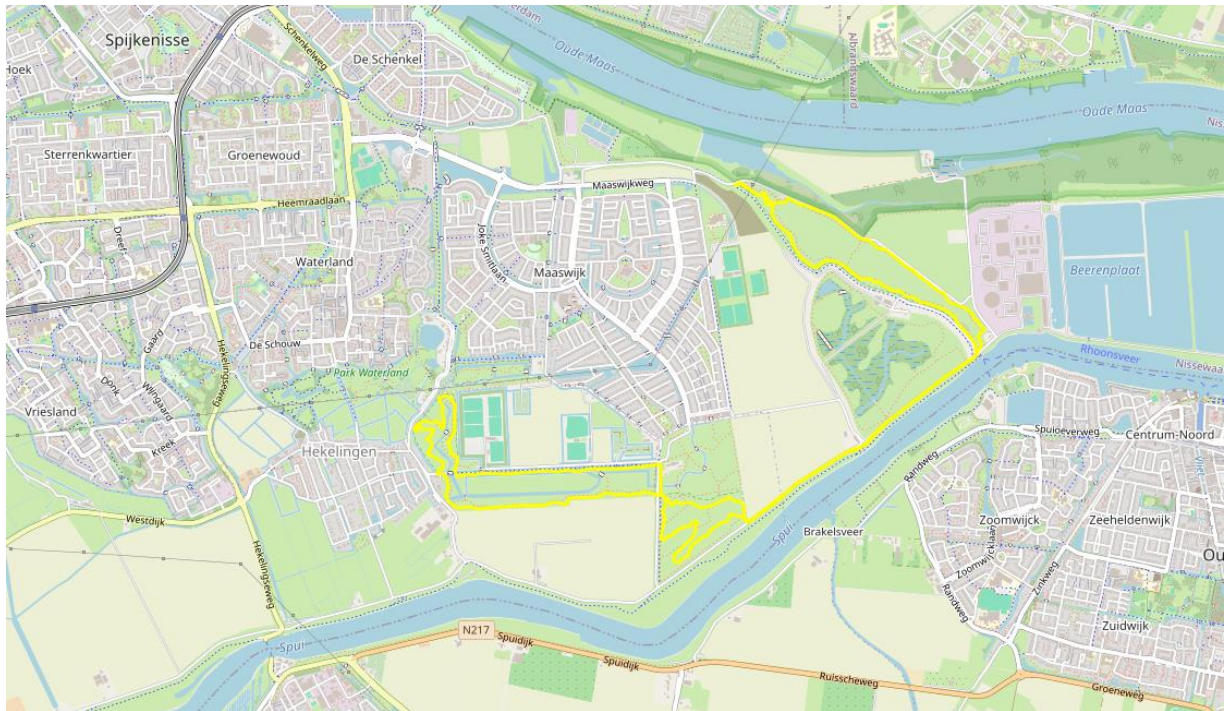
Aan de buitenzijde van de Schuddebeursdijk en Aaldijk loopt een fietsverbinding langs het Spui (figuur 9.7). De dijk is door afrasteringen niet toegankelijk voor wandelaars, wel zijn er dijkovergangen waar voetgangers de dijk over kunnen steken. Langs het oostelijk deel van de dijk langs het Spui ligt recreatiegebied de Uitwaayer (figuur 9.8). Tussen het Spui en de Oude Maas Zuid ligt een mountainbike route nabij Spijkenisse, deze loopt door de Wolvenpolder en de Willemspolder (figuur 9.9). Staatsbosbeheer en het recreatieschap hebben plannen om dit gebied verder recreatief in te richten (aanplant bos).



Figuur 9.7 Fietspad- en -knooppunten langs Spui.



Figuur 9.8 Recreatiegebied de Uitwaayer.



Figuur 9.9 Mountainbikeroute nabij Spijkensisse.

## 9.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 9.3.1 Effect op bestaande recreatieve functies

#### Algemeen

De dijkversterking heeft na aanleg geen negatief effect op de bestaande fietsroutes en wandelroutes in het plangebied en daarmee geen negatief effect op recreatie. Langs de Oude Maas Noord hierop een uitzondering (zie verder). Op een aantal locaties (zie hieronder) biedt de dijkversterking de mogelijkheid om bestaande fietsroutes te verbeteren, wat een positief effect is.

#### Hartelkanaal

Het alternatief *Erosiebestendig maken van de kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainage* heeft na aanleg geen effecten op het fietspad. Het fietspad komt op dezelfde plaats terug. Dit wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Oude Maas Noord

Het alternatief *Berm binnenwaarts en het verleggen van de teensloot* betekent dat het fietspad- en wandelpad deels moet worden verlegd van binnendijks langs de teensloot naar op de berm en dat de teen sloot 2x overgestoken moet worden. Er komen twee S bochten in het pad en er zal hoogte overbrugd moeten worden. Omdat de aanpassing over een relatief kort traject plaatsvindt, wordt dit niet als wezenlijk negatief, maar als enigszins negatief beoordeeld (-).



Figuur 9.10 Oude Maas Noord – verplaatsing van het pad bij verlegging binnenwaarts.

Het alternatief *Buitenwaarts* heeft geen effect op het fietspad en wordt neutraal beoordeeld (0).

Het alternatief *Constructie: verticaal of innovatie* heeft geen effect op het fietspad en wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Oude Maas Zuid

Bij het *Binnenwaarts verplaatsen van de berm* ontstaat de mogelijkheid om het fietspad ten oosten van de kruising met de Lange Groenweg continue door te laten lopen en los te koppelen van de autoweg. Dit wordt positief beoordeeld (++).

Bij het *Verflauwen van het binnentalud* bestaat de mogelijkheid tot verplaatsing naar verwachting niet en blijft het fietspad op de huidige locatie liggen. Dit wordt dan ook neutraal beoordeeld (0).

*Constructie: verticaal of innovatief* hebben geen effect op het fietspad en worden neutraal beoordeeld (0).



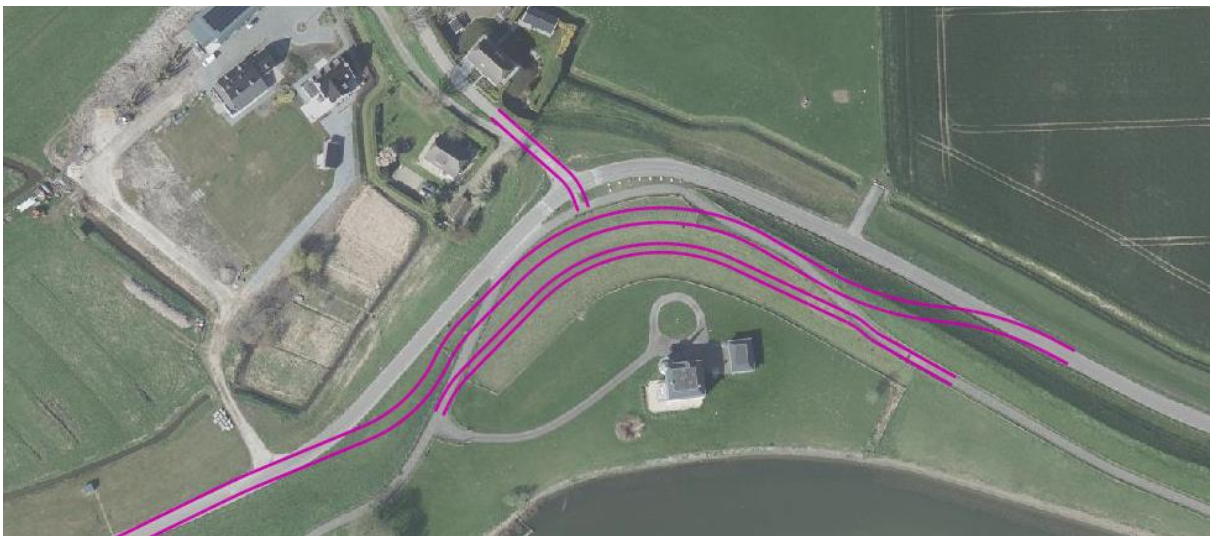
Figuur 9.11 Oude Maas Zuid – verleggen fietspad en loskoppelen van de weg bij binnenwaarts verplaatsen van de berm.

### Spui

Het alternatief *Berm binnenwaarts (waar nodig met teenslootverlegging)* leidt niet tot ruimtebeslag in recreatiegebied de Uitwaayer (figuur 9.12). Het heeft ook geen wezenlijk effect op het recreatief functioneren van het gebied en wordt daarom neutraal beoordeeld (0). Een berm binnenwaarts heeft over het algemeen geen effect op het (buitendijks) gelegen fietspad. De uitzondering hierop is de kruising tussen de Aaldijk en de Toldijk die richting Hekelingen loopt. In figuur 9.13 is te zien dat de autoweg en fietspad worden verlegd op de kruin van de dijk door de binnenwaartse verlegging. Dit heeft echter geen effect op de fietsfunctie van het fietspad, wat neutraal wordt beoordeeld (0).



Figuur 9.12 Spui – ruimtebeslag in recreatiegebied de Uitwaayer bij binnenwaartse dijkversterking.



Figuur 9.13 Spui – verlegging van het fietspad bij binnenwaartse dijkversterking bij Toldijk.

Wat betreft het alternatief *Buitenwaarts* is sprake van een verlegging van de berm en daarmee ook van een verlegging van de erfonsluitingsweg en het fietspad (figuur 9.14). Het fietspad komt na aanleg terug en behoudt zijn functie. Per saldo wordt dijkversterking buitenwaarts neutraal beoordeeld (0).

Het alternatief *Constructie (verticaal of innovatief)* heeft na aanleg geen effect op de bestaande fietsvoorzieningen, en wordt neutraal beoordeeld (0).



Figuur 9.14 Spui – verlegging fietspad bij buitenwaartse dijkversterking (over groot deel van tracé).

### 9.3.2 Samenvattende beoordeling Recreatie

Tabel 9.3 geeft een samenvattend overzicht van de beoordeling op het aspect Recreatie.

De dijkversterking heeft over het algemeen na aanleg geen negatief effect op de bestaande fiets- wandelroutes en overige recreatieve functies in en rond het plangebied.

De dijkversterking langs het Hartelkanaal heeft na aanleg geen wezenlijk effect op recreatie.

Langs de Oude Maas Noord geldt hierop een uitzondering. Het alternatief Binnenwaarts leidt tot negatieve aanpassing van het fietspad. De alternatieven buitenwaarts en constructie hebben na aanleg geen effecten.

Langs Oude Maas Zuid biedt de dijkversterking de mogelijkheid om de bestaande fietsroutes te verbeteren, wat een positief effect is. De alternatieven buitenwaarts en constructie hebben na aanleg geen effecten.

Dijkversterking langs het Spui leidt na aanleg niet tot negatief effect op recreatie.

Tabel 9.3 Overzicht samenvattende beoordeling recreatie.

Recreatie	Effect op bestaande recreatieve functies (na aanleg)
<b>Hartelkanaal</b>	
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	0
<b>Oude Maas Noord</b>	
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	-
Dijkversterking buitenwaarts	0
Constructie: verticaal / innovatief	0
<b>Oude Maas zuid</b>	
Berm binnenwaarts	++
Verflauwen binnentalud	0
Constructie: verticaal / innovatief	0
<b>Spui</b>	
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	0
Dijkversterking buitenwaarts	0
Constructie: verticaal / innovatief	0

--	Sterk negatief effect
-	Enigszins negatief effect
0	Neutraal
+	Enigszins positief
++	Sterk positief effect

## 9.4 Cumulatie

Er is geen sprake van cumulatie van effecten op recreatie, omdat er na realisatie geen negatief effect is door de dijkversterking. Dit geldt zowel voor het effect van de vier deelgebieden samen als het effect met andere projecten in en rond het plangebied.

## 9.5 Mogelijkheden voor mitigatie

In geen van de deelgebieden en alternatieven is er na de aanlegfase nog sprake van een wezenlijk negatief effect op recreatie. Er is daarom geen noodzaak voor mitigatie. Bij alternatief Binnenwaarts Oude Maas Noord geeft de aanpassing van het fiets- en wandelpad een enigszins negatief effect (hoogteverschil, bochten). Dit is inherent aan het ontwerp en niet (volledig) te mitigeren.

## 9.6 Leemten in kennis

Er zijn voor dit moment van plan- en besluitvorming geen leemten in kennis die van invloed zouden kunnen zijn op de beoordelingen en conclusies.

## 10. Verkeer

### 10.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

In het hoofdstuk is de verkeerssituatie in het plangebied en de bereikbaarheid van functies beschreven en hoe dit wordt beïnvloed door de dijkversterking. Er is ingegaan op wegverkeer en scheepvaart. Fiets- wandelverkeer is al beschreven in het vorige Hoofdstuk 9 (Recreatie). Ook is in dit hoofdstuk gekeken naar verkeersveiligheid op de dijk, met name vrachtverkeer in relatie tot fietsverkeer (tabel 10.1). Verkeer is beoordeeld op de effecten in de gebruiksfase. De effecten op de verkeersafwikkeling, bereikbaarheid en verkeersveiligheid tijdens de aanlegfase zijn beoordeeld in Hoofdstuk 11, hinder tijdens de aanlegfase.

Tabel 10.1 Beoordelingscriteria Verkeer

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
<b>Effect op verkeersafwikkeling en bereikbaarheid functies</b>	Gebruiksfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis beschikbare verkeerscijfers	Zoveel mogelijk voorkomen negatieve effecten op verkeersafwikkeling,
<b>Effect op verkeersveiligheid (met name vrachtverkeer in relatie tot fietsverkeer)</b>	Gebruiksfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis beschikbare verkeerscijfers	bereikbaarheid van functies en verkeersveiligheid

Relevante wetten en beleidskaders zijn in tabel 10.2 weergegeven.

Tabel 10.2 Beleidskader Verkeer

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
<b>Omgevingsvisie Zuid-Holland (2023)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Iedereen moet op een snelle, makkelijke en duurzame manier kunnen reizen of goederen transporteren;</li> <li>Ambitie is zero emissie personen- en goederenvervoer over weg en water;</li> <li>Ambitie 0 verkeersslachtoffers in 2050.</li> </ul>
<b>Omgevingsprogramma Zuid-Holland (2023)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beleidsuitwerking lopen: mensen zowel recreatief als utilitair meer te laten lopen in een omgeving die voor lopen veilig, gezond en aantrekkelijk is;</li> <li>Bevorderen van een sportief en recreatief aantrekkelijke en beweegvriendelijke leefomgeving.</li> </ul>
<b>Uitvoeringsprogramma Verkeersveiligheid Zuid-Holland 2021-2030</b>	<p>Het uitvoeringsprogramma Verkeersveiligheid Zuid-Holland spitst zich toe op 9 beleidsthema's:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Veilige infrastructuur;</li> <li>Diversiteit verkeersdeelnemers;</li> <li>Technologische ontwikkelingen;</li> <li>Kwetsbare verkeersdeelnemers;</li> <li>Onervaren verkeersdeelnemers;</li> <li>Rijden onder invloed;</li> <li>Snelheid in verkeer;</li> <li>Afleiding in verkeer;</li> <li>Verkeersovertreders.</li> </ol> <p>Met name de veilige infrastructuur is van belang voor het voornemen van dijkversterking 20-3. Met name auto- en fietsinfrastructuur op dijken moet veiliger en beter verbonden zijn in 2030.</p>
<b>Verkeersbeleid waterschap Hollandse Delta</b>	Het waterschap wil het aantal verkeersslachtoffers op de plattelandswegen terugdringen.
<b>Wegenbeheerprogramma waterschap Hollandse Delta 2002-2027 (2022)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beperken effect wegen op klimaat en milieu;</li> <li>Duurzaam wegbeheer;</li> <li>Duurzaam veilige weginrichting.</li> </ul>
<b>Verkeersbeleid waterschap Hollandse Delta</b>	Het waterschap wil het aantal verkeersslachtoffers op de plattelandswegen terugdringen.



## 10.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

### 10.2.1 Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid functies

#### Hartelkanaal

De dijk ligt tussen het Hartelkanaal en het Scheepvaart- en Voedingskanaal. Op de dijk ligt een fietspad. De dijk is per auto bereikbaar, maar alleen voor het beheer van de dijk. Er liggen geen functies op of langs de dijk die via de weg ontsloten worden. Het Hartelkanaal is een (drukke) vaarroute voor de scheepvaart.

#### Oude Maas Noord

Bij Oude Maas Noord ligt er geen autoweg langs de dijk. Er loopt een fietspad aan de voet van de dijk. Dit fietspad loopt in een lus omhoog richting de Spijkenisserbrug op de Groenekruisweg, en het is ook mogelijk om onder de brug door te fietsen, zie figuur 10.1. Er liggen geen functies langs het fietspad die (alleen) door het fietspad ontsloten worden. Scheepvaart loopt door het kanaal en is gescheiden van recreatieve functies.

#### Oude Maas Zuid

Ten westen van de Lange Groeneweg ligt er alleen een fietspad langs de dijk. Er liggen langs dit fietspad geen functies die (alleen) door het fietspad ontsloten worden (figuur 10.2). Ten oosten van de Lange Groeneweg ligt een autoweg. De weg is een doorgaande route richting het westen en functies die daar gelegen zijn (o.a. het Spaarbekken Binnenplaat, een zorgboerderij en het recreatiegebied bij de Beerenplaat). Direct langs de weg ligt een fietspad. Het fietspad ligt iets gescheiden en enigszins hoger dan de autoweg. De Oude Maas is een (drukke) scheepvaartroute.



Figuur 10.1 Fietspad (licht oranje) Oude Maas Noord.



Figuur 10.2 Fietspad (licht oranje) en weg (donker oranje) Oude Maas Zuid (rechts).

#### Spui

Langs de gehele lengte van het Aaldijk langs het Spui loopt een weg voor autoverkeer en een fietspad. De auto- en fietsroutes zijn van elkaar gescheiden. Het fietspad ligt grotendeels buitendijks en is een tweerichtingen bereden vrijliggend fietspad. De autoweg ligt binnendijks is een belangrijke doorgaande route en een ontsluiting voor diverse woningen en functies zoals landbouwbedrijven langs de dijk. De autoweg heeft een hobbelig karakter en wordt met name door de geringe breedte en snelheid van weggebruikers als niet prettig ervaren. Figuur 10.3 laat de routes zien van de fiets en auto, inclusief de verschillende fietsopgangen. Er is een pont aanwezig voor fietsers en auto's die de verbinding maakt met de N217 aan de overzijde van het Spuikanaal. Spui is vaarwegklasse CEMT Va<sup>9</sup>. Er is enig commerciële scheepvaart aanwezig. Daarnaast maken de recreatieve scheepvaart gebruik van het Spui.

<sup>9</sup> Vaarwegklasse CEMT Va is bevaarbaar voor type groot of verlengd groot Rijnschip met een lengte van 100-135 m, breedte van 11,4 m, diepgang geladen, 3,5-4m en een laadvermogen van 2051-3300/3301-4000 ton.



Figuur 10.3 Verkeersafwikkeling Spui en fietsopgangen (gele cirkels).

### 10.2.2 Verkeersveiligheid

Er is (nog) geen inzicht in verkeersongeval cijfers op de wegen/fietspaden in het plangebied. Hieronder is een inschatting gemaakt van de verkeersveiligheid op basis van de ligging en kenmerken van de wegen.

#### Hartelkanaal

De dijk heeft aan beide zijdes een breed water: het Hartelkanaal en het Scheepvaart- en Voedingskanaal. Vanwege de heldere zichtlijnen van de dijk, weinig bochten en het afwezig zijn van auto's zijn er naar verwachting weinig problemen met betrekking tot de verkeersveiligheid voor fietsverkeer.

#### Oude Maas Noord

Omdat het fietspad solitair ligt zijn er naar verwachting geen problemen met betrekking tot verkeersveiligheid.

#### Oude Maas Zuid

Het fietspad loopt direct langs de weg. Dit is vanuit verkeersveiligheid niet optimaal.

#### Spui

De autoweg en het fietspad geven op zich geen aanleiding om verkeersveiligheidsproblemen te verwachten. De weg is wel smal voor auto's om elkaar te passeren. De weg wordt door de smalle en het hobbelige karakter als verkeersonveilig ervaren. Bij de verschillende fiets op- en afgangen kunnen conflicten tussen auto's en fietsers ontstaan. Het zicht is niet optimaal.

## 10.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 10.3.1 Effect op verkeersafwikkeling en bereikbaarheid functies

#### Algemeen

De dijkversterking heeft algemeen gesteld *na aanleg* geen negatief effect (meer) op het verkeer en de bereikbaarheid van functies. Uitgangspunt is dat de huidige wegen terugkomen en dat functies bereikbaar blijven. Daar waar wegen eerst moeten worden verwijderd biedt het terugleggen ervan kansen om de weg te verbeteren.

#### Hartelkanaal

In het alternatief *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainage* komt het fietspad op dezelfde locatie en op dezelfde manier terug en is er geen effect (meer) op verkeer. Er is geen effect op de scheepvaart tijdens de aanlegfase en na de aanleg. Het effect na aanleg wordt neutraal beoordeeld (0).

#### Oude Maas Noord

Door het alternatief *Berm binnenwaarts en het verleggen van de teensloot* wordt het huidige tracé van het fietspad aangetast. Daarom wordt deze maatregel gecombineerd met de aanleg van een nieuw fietspad, hoger

op de berm van de dijk. Dit heeft geen negatief effect op het functioneren van het fietspad als doorgaande route, en wordt daarmee neutraal (0) beoordeeld. Het effect op de recreatieve waarde van het fietspad is beoordeeld in Hoofdstuk 9 (Recreatie).

Het alternatief *Buitenwaarts* raakt na aanleg niet aan het fietspad en wordt daarmee neutraal beoordeeld (0). Op scheepvaartverkeer heeft dit alternatief geen effect. Hetzelfde geldt voor het alternatief *Constructie: verticaal of innovatief*, deze worden daarom ook neutraal (0) beoordeeld.

### Oude Maas Zuid

Door het alternatief *Berm binnenwaarts* wordt het huidige tracé van het fietspad aangetast. Daarom wordt deze maatregel gecombineerd met de aanleg van een nieuw fietspad, hoger op de berm van de dijk (figuur 10.4). Dit heeft geen effect op het functioneren van het fietspad. De autoweg blijft op dezelfde plaats liggen. Er is daarmee geen effect op de verkeersafwikkeling en bereikbaarheid van functies, en wordt neutraal (0) beoordeeld.



Figuur 10.4 Verlegging fietspad bij berm binnenwaarts – Oude Maas Zuid.

Door het alternatief *Verflauwen binnentalud* wordt het huidige tracé van de autoweg niet geraakt. Het fietspad wordt naar verwachting wel geraakt. Er is *na aanleg* geen effect op de verkeersafwikkeling en bereikbaarheid van functies. Dit alternatief wordt dan ook neutraal beoordeeld (0) na aanleg. Op scheepvaartverkeer heeft dit alternatief geen effect.

Het alternatief *Constructie: verticaal of innovatief* heeft *na aanleg* geen effect op het fietspad. Dit alternatief wordt dan ook neutraal beoordeeld (0) na aanleg. Op scheepvaartverkeer heeft dit alternatief geen effect. Geen van de alternatieven heeft *na aanleg* een negatief effect op scheepvaartverkeer.

### Spui

Bij het alternatief *Berm binnenwaarts en waar nodig teensloot verlegging* moet de huidige binnendijkse weg worden verwijderd op de nieuwe berm opnieuw worden aangelegd. Dit geeft de kans om het hobbelige karakter van de weg enigszins te herstellen. Langs een groot deel van het Spui komt de weg op dezelfde locatie (maar op de berm) terug en blijven aansluitingen en bereikbaarheid van functies hetzelfde. Uitzondering is de locatie bij de Toldijk richting Hekelingen. Op deze maatwerklocatie moet de weg verschoven worden in buitendijkse richting. Dit heeft op het functioneren van de weg geen effect. Dit alternatief heeft geen effect op het fietspad buitendijks. Dit alternatief wordt neutraal (0) beoordeeld.

Na aanleg is er geen effect op het buitendijkse fietspad door het alternatief *Buitenwaarts*. Het alternatief heeft geen effect op de autoweg binnendijks en geen effect op scheepvaartverkeer. Het alternatief wordt dan ook neutraal beoordeeld (0).

Het alternatief *Constructie: verticaal of innovatief* heeft *na aanleg* geen effect op het fietspad of de weg. Dit alternatief wordt dan ook neutraal beoordeeld (0).

### 10.3.2 Effect op verkeersveiligheid

#### Hartelkanaal

Er zal geen verandering plaatsvinden door middel van het alternatief *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie* ten opzichte van de referentiesituatie. Het effect op verkeersveiligheid wordt daarom na aanleg neutraal beoordeeld (0).

#### Oude Maas Noord

Door het alternatief *Berm binnenwaarts en verleggen teensloot* wordt het fietspad verplaatst en daardoor ontstaat er een extra bocht en hoogteverschil ten opzichte van het oude fietspad. Maar het zicht is goed en het effect op verkeersveiligheid naar verwachting gering, en wordt daarmee *na aanleg* neutraal beoordeeld (0).

Het alternatief *Buitenwaarts* heeft naar verwachting *na aanleg* geen effect op verkeersveiligheid op het fietspad. Het effect op verkeersveiligheid wordt daarom na aanleg neutraal beoordeeld (0). Hetzelfde geldt voor het alternatief *Constructie: verticaal of innovatief*.

#### Oude Maas Zuid

Het scheiden van weg en fietspad bij het alternatief *Berm binnenwaarts* heeft een positief effect op de verkeersveiligheid en wordt daarmee positief (++) beoordeeld.

Het alternatief *Verflauwing binnentalud* heeft naar verwachting *na aanleg* geen effect op verkeersveiligheid op het fietspad. Het effect op verkeersveiligheid wordt na aanleg neutraal beoordeeld (0). Hetzelfde geldt voor het alternatief *Constructie: verticaal of innovatief*.

#### Spui

Alternatief *Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging* geeft de kans de weg (enigszins) te verbeteren en daarmee ook de verkeersveiligheid (enigszins) te verbeteren. Het effect op verkeersveiligheid wordt daarom na aanleg enigszins positief beoordeeld (+).

Alternatief *Buitenwaarts* heeft na aanleg geen wezenlijk ander effect op verkeersveiligheid dan de huidige situatie en wordt neutraal beoordeeld (0).

Er zal geen verandering plaatsvinden door middel van het alternatief *Constructie verticaal of innovatief* ten opzichte van de referentiesituatie. Het effect op verkeersveiligheid wordt neutraal beoordeeld (0).

### 10.3.3 Samenvattende beoordeling Verkeer

In tabel 10.3 is een samenvattend overzicht gegeven van de effectbeoordelingen op het aspect verkeer: bereikbaarheid en verkeersveiligheid. Het effect van de dijkversterking op verkeer en bereikbaarheid is over het algemeen beperkt: Na aanleg wordt de verkeersstructuur zoveel mogelijk teruggebracht naar de huidige situatie en functie. Langs Oude Maas Zuid leidt het scheiden van fietspad en autoweg na aanleg tot een verbetering van de verkeersveiligheid. Hetzelfde geldt voor het opnieuw aanleggen van de weg in alternatief Binnenwaarts Spui.

Tabel 10.3 Samenvattend overzicht effectbeoordelingen Verkeer

Verkeer en bereikbaarheid (na aanleg)	Verkeersafwikkeling en bereikbaarheid (na aanleg)	Verkeersveiligheid (na aanleg)
<b>Hartelkanaal</b>		
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	0	0
<b>Oude Maas Noord</b>		
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	0	0
Dijkversterking buitenwaarts	0	0
Constructie: verticaal/ innovatief	0	0
<b>Oude Maas zuid</b>		
Berm binnenwaarts	0	++
Verflauwen binnentalud	0	0
Constructie: verticaal/ innovatief	0	0
<b>Spui</b>		
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	0	+
Dijkversterking buitenwaarts	0	0
Constructie: verticaal/innovatief	0	0

--	Sterk negatief effect
-	Enigszins negatief effect
0	Neutraal
+	Enigszins positief
++	Sterk positief effect

## 10.4 Cumulatie

Er is geen sprake van cumulatie van effecten op verkeer, omdat er na realisatie geen negatief effect is door de dijkversterking. Dit geldt zowel voor het effect van de vier deelgebieden samen als het effect met andere projecten in en rond het plangebied.

## 10.5 Mogelijkheden voor mitigatie

In geen van de deelgebieden en alternatieven is er na de aanlegfase nog sprake van een wezenlijk negatief effect op verkeer. Er is daarom geen noodzaak voor mitigatie.

## 10.6 Leemten in kennis

Er zijn in deze fase van plan- en besluitvorming geen leemten in kennis die van wezenlijke invloed zouden kunnen zijn op de beoordeling en de selectie van een voorkeursalternatief. In het vervolg van de plan- en besluitvorming zal de aanlegfase nader moeten worden uitgewerkt om verkeershinder zoveel mogelijk te beperken.

# 11. Hinder tijdens aanlegfase

## 11.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

Dijkversterking is een groot project dat over langere lengtes (honderden meters tot kilometers) effect heeft en wat lange tijd (maanden tot jaren) kan duren. Hinder tijdens de aanlegfase is dan ook een belangrijk aspect in het onderzoek naar effecten van de dijkversterking en in de vergelijking van alternatieven. Hinder tijdens de aanleg is niet geheel te voorkomen, maar streven is wel om hinder tijdens de aanleg zoveel mogelijk te beperken in aard en omvang en/of in tijdsduur.

Hinder tijdens de aanlegfase heeft diverse aspecten. De effecten van hinder tijdens de aanlegfase op natuur en water zijn beschreven in respectievelijk hoofdstuk 5 en hoofdstuk 14.

In dit hoofdstuk is het tijdelijke effect tijdens de aanlegfase op de hinderaspecten recreatie, verkeer, geluid, trillingen en luchtkwaliteit beschreven (tabel 11.1). Er is op dit moment in de plan- en besluitvormingsfase nog geen concreet inzicht in de wijze van realisatie van de dijkversterking. De effectenbeschrijving en beoordeling in dit hoofdstuk is een deskundigenoordeel op basis de beschrijving van benodigde werkzaamheden voor de aanleg van de diverse alternatieven en inschattingen van inzet van materieel en doorlooptijden.

Er is op dit moment van plan- en besluitvorming nog geen “vertaling” te maken van de hinderaspecten naar gezondheid. Daarvoor is de uitvoering van de realisatiefase nog te globaal en er is om die reden ook nog niet gerekend aan geluidhinder, trillinghinder en luchtkwaliteit.

Tabel 11.1 Beoordelingskader Hinder tijdens aanlegfase.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
Effect op bestaande recreatieve functies	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Deskundigenoordeel <sup>10</sup> op basis van inschatting van te gebruiken materieel en hindergevoelige functies in de omgeving	Zoveel mogelijk voorkomen hinder tijdens de aanlegfase
Effect op verkeer	Aanlegfase (tijdelijk effect)		
Effect op geluidbelasting	Aanlegfase (tijdelijk effect)		
Effect op trillingen	Aanlegfase (tijdelijk effect)		
Effect op luchtkwaliteit	Aanlegfase (tijdelijk effect)		

Er is geen wettelijk beleid ten aanzien van hinder tijdens de aanlegfase. Wel gelden voor de hierboven benoemde aspecten geluid, trillingen en luchtkwaliteit wettelijke normen. Ook is het algemeen gebruikelijk beleid om hinder tijdens de aanlegfase zoveel mogelijk te voorkomen.

## 11.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

In de huidige situatie is nog geen sprake van hinder van aanlegwerkzaamheden. Het plangebied ondervindt al wel geluidbelasting, trillingen en uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. De huidige situatie met betrekking tot recreatie en verkeer is beschreven in respectievelijk hoofdstuk 9 en hoofdstuk 10.

### 11.2.1 Geluidbelasting

#### Hartelkanaal

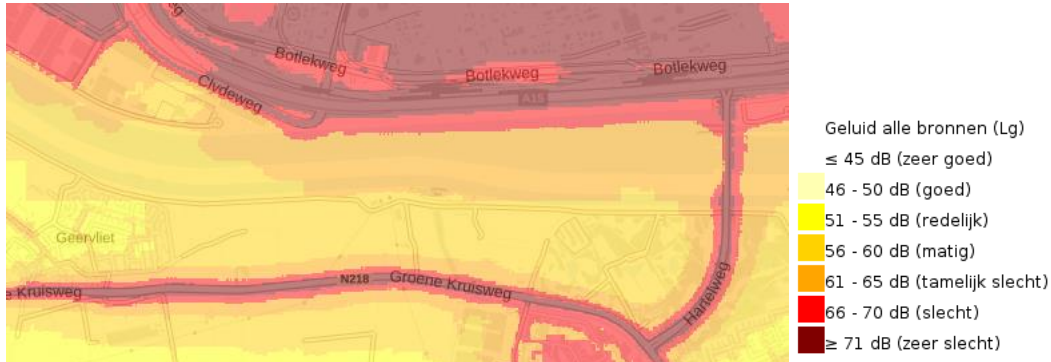
Figuur 11.1 geeft een indicatie van de geluidbelasting op en rond de dijk langs het Hartelkanaal. De geluidbelasting lag in 2020 (het jaartal van de gegevens) tussen de 57 (westelijk deel) en 62 (oostelijk deel) dB, wat als matig tot tamelijk slecht wordt gezien. De geluidbelasting wordt veroorzaakt door diverse bronnen:

- wegverkeer: met name de A15 en, in mindere mate, de Groene Kruisweg;
- spoorweg: de route langs de A15;

<sup>10</sup> Hinder tijdens de aanlegfase is bepaald op basis van een deskundigenoordeel. Er is niet nog berekend aan verkeer, geluid, luchtkwaliteit en trillingen. Dat is in deze fase van plan- en besluitvorming (verkenningfase gericht op het inventariseren van belangrijke negatieve milieugevolgen en het mogelijk maken van een selectie van een voorkeursalternatief) nog niet nodig. In de planuitwerkingsfase worden de effecten van het uitgewerkte voorkeursalternatieven nader en in meer detail onderzocht.

- industrie: haven Rotterdam;
- windturbines: langs de Nieuwe Sluisweg;
- lokale bronnen: lokaal wegverkeer en lokale bedrijfsbronnen.

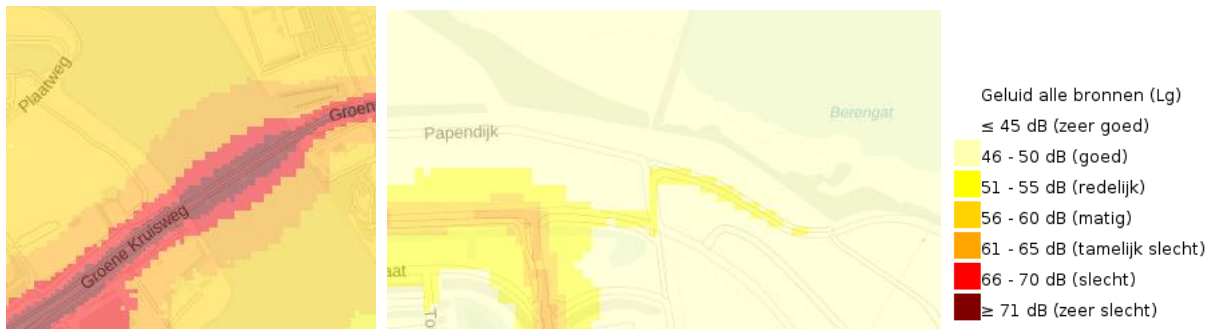
Direct op de dijk is er tijdens beheerwerkzaamheden ook sprake van enige tijdelijke geluiduitstoot. Op en direct langs de dijk zijn geen geluidgevoelige functies (bijvoorbeeld woningen) gelegen.



Figuur 11.1 Geluidbelasting (alle bronnen) langs dijk Hartelkanaal (bron: RIVM, 2020, Atlas van de leefomgeving).

### Oude Maas Noord

Figuur 11.2 geeft een indicatie van de geluidbelasting op en rond de dijk langs de Oude Maas Noord. De geluidbelasting lag in 2020 (het jaartal van de gegevens) tussen de 60 en 66 dB (direct langs de brug), wat als tamelijk slecht tot slecht wordt gezien. De geluidbelasting wordt met name bepaald door het wegverkeer op de Groene Kruisweg en de Spijkenissebrug en, in mindere mate, lokale bronnen zoals verkeer van en naar en het geluid van de nabijgelegen sportvoorzieningen. Direct op de dijk is er tijdens beheerwerkzaamheden ook sprake van enige tijdelijke geluiduitstoot. Op en direct langs de dijk zijn geen geluidgevoelige functies (bijvoorbeeld woningen) gelegen.



Figuur 11.2 Geluidbelasting (alle bronnen) langs de dijk langs de Oude Maas Noord (links) en Oude Maas Zuid (rechts) (bron: RIVM, 2020, Atlas van de leefomgeving).

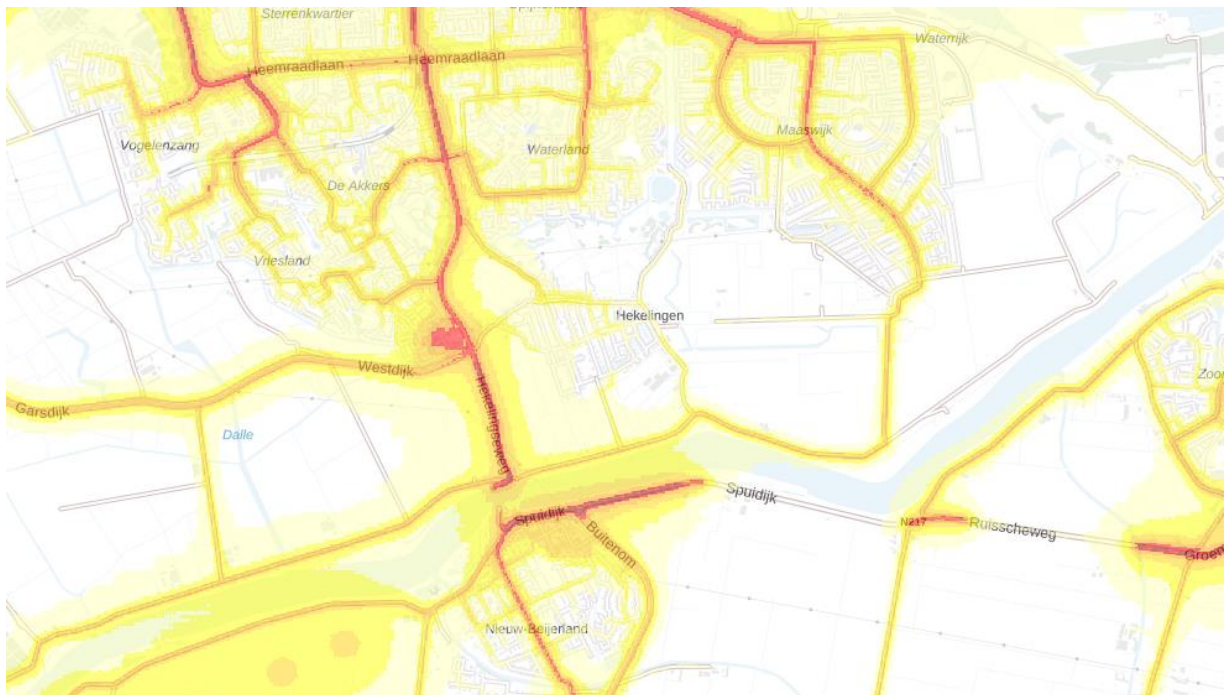
### Oude Maas Zuid

Figuur 11.2 geeft een indicatie van de geluidbelasting op en rond de dijk langs de Oude Maas Zuid. De geluidbelasting lag in 2020 (het jaartal van de gegevens) tussen de 47 en 52 dB, wat als goed tot redelijk wordt gezien. De geluidbelasting wordt met name bepaald door het wegverkeer op de Maaswijkweg, Papendijk en Lange Groenenweg, in mindere mate, lokale bronnen zoals verkeer van en naar en het geluid van het nabijgelegen opslagterrein van de gemeente. Direct op de dijk is er tijdens beheerwerkzaamheden ook sprake van enige tijdelijke geluiduitstoot. Op en direct langs de dijk zijn geen geluidgevoelige functies (bijvoorbeeld woningen) gelegen.

### Spui

Figuur 11.3 geeft een indicatie van de geluidbelasting op en rond de dijk langs het Spui. De geluidbelasting lag in 2020 (het jaartal van de gegevens) op de weg langs de dijk rond de 62 dB, wat als tamelijk slecht wordt gezien. Ter hoogte van de Hekelingseweg ligt de geluidbelasting boven de 70 dB, wat slecht tot zeer slecht is. De geluidbelasting wordt met name bepaald door het wegverkeer. Direct op de dijk is er tijdens beheerwerkzaamheden ook sprake van enige tijdelijke geluiduitstoot. Op en direct langs de dijk ligt een aantal

geluidgevoelige functies, met name woningen bij agrarische bedrijven. Ter hoogte van deze woningen is de geluidbelasting als gevolg van wegverkeer aanzienlijk lager en goed tot redelijk. Op de bedrijven wordt de geluidbelasting mede bepaald door bedrijfsbronnen.



Figuur 11.3 Geluidbelasting (alle bronnen) langs dijk langs het Spui (bron: RIVM, 2020, Atlas van de leefomgeving).

### 11.2.2 Trillingen

Er zijn geen gegevens over trillingen en eventuele trillingshinder langs de dijken in het plangebied. Lokaal kan wegverkeer, met name vrachtverkeer of landbouwverkeer tot trillingen leiden. Maar er wordt geen trillingshinder verwacht: langs de dijken langs het Hartelkanaal en Oude Maas liggen geen trillingsgevoelige objecten. De woningen langs het Spui liggen op afstand van de weg.

### 11.2.3 Luchtkwaliteit

Figuren 11.4 t/m 6 geven een indicatie van de luchtkwaliteit (stikstofdioxide, fijn stof (PM 10) en zeer fijn stof (PM<sub>2,5</sub>) op en langs de dijken in het plangebied. De luchtkwaliteit langs de dijken in het plangebied is op relatief goed. De concentraties liggen ver beneden de wettelijke normen (stikstof 40 µg/m<sup>3</sup>, fijn stof 40 µg/m<sup>3</sup> en zeer fijn stof 25 µg/m<sup>3</sup>) en voldoen aan de WHO gezondheidsadvieswaarden uit 2005 (stikstof 40 µg/m<sup>3</sup>, fijn stof 20 µg/m<sup>3</sup> en zeer fijn stof 10 µg/m<sup>3</sup>). Aan de recente strengere WHO gezondheidsadvieswaarden (stikstof 10 µg/m<sup>3</sup>, fijn stof 15 µg/m<sup>3</sup> en zeer fijn stof 5 µg/m<sup>3</sup>) wordt (nog) niet voldaan (maar dat geldt voor een groot deel van Nederland). Luchtkwaliteit wordt maar heel beperkt bepaald door lokale bronnen. Het is met name de achtergrondconcentratie die de luchtkwaliteit bepaald. De achtergrondconcentratie wordt bepaald door landbouw, wegverkeer, industrie en buitenlandse bronnen. In het plangebied wordt de luchtkwaliteit met name beïnvloed door de Rotterdamse Haven en de A15. In de toekomst wordt de luchtkwaliteit beter door steeds schonere technieken.

Tabel 11.2 geeft een overzicht van de concentraties stikstofdioxide, fijn stof en zeer fijn stof langs de dijken in het plangebied in relatie tot de wettelijke normen en de WHO-advieswaarden.

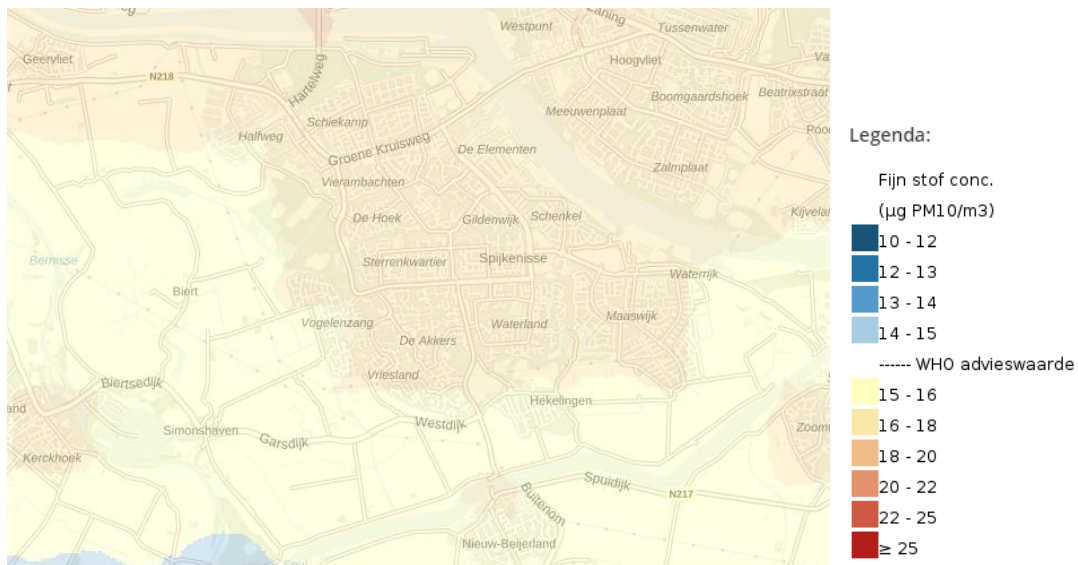


Tabel 11.2 Concentraties stikstofdioxide, fijn stof en zeer fijn stof, alle getallen in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (bron: RIVM, 2021, Atlas van de leefomgeving).

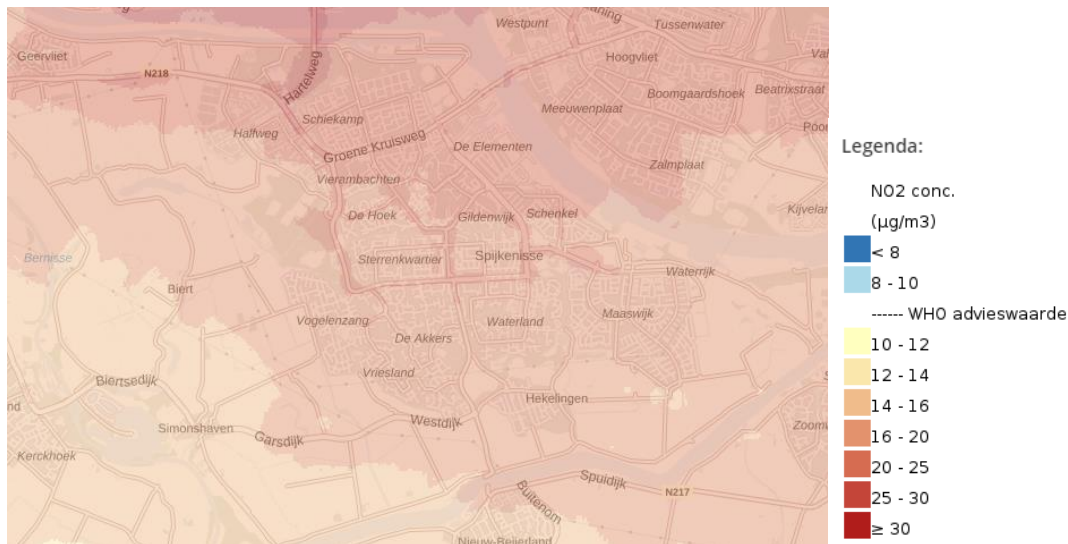
	Stikstofdioxide	Fijn stof	Zeefn stof
<b>Wettelijke norm</b>	40	40	25
<b>WHO-advieswaarden 2005</b>	40	20	10
<b>WHO-advieswaarden 2021</b>	10	15	5
<b>Hartelkanaal</b>	21-23	16-18	8-10
<b>Oude Maas Noord</b>	23-24	16-17	8-9
<b>Oude Maar Zuid</b>	18-19	16-17	8-9
<b>Spui</b>	16-17	15-16	8-9



Figuur 11.4 Concentratie stikstofdioxide (bron: RIVM, 2021, Atlas van de leefomgeving).



Figuur 11.5 Concentraties fijn stof (bron: RIVM, 2021, Atlas van de leefomgeving).



Figuur 11.6 Concentratie zeer fijn stof (bron: RIVM, 2021, Atlas van de leefomgeving).

## 11.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 11.3.1 Algemeen

#### Recreatie

Tijdens de aanlegfase is er op een aantal trajecten in de deelgebieden een tijdelijk effect op fiets- en wandelvoorzieningen en mogelijk ook op overige recreatieve voorzieningen. Als op/langs de dijk gewerkt wordt aan de dijkversterking moeten fiets- en wandelroutes tijdelijk worden afgesloten of op een aangepaste veilige manier langs de werkzaamheden worden geleid. Overige recreatieve functies kunnen last hebben van geluid en trillingen.

#### Verkeer

Wat betreft verkeer spelen vooral effecten tijdens de aanlegfase. Ten behoeve van de dijkversterking zullen wegen op en langs de dijk en fietspaden voor de duur van de aanleg moeten worden verwijderd. Andere wegen moeten voor de duur van de aanleg worden afgesloten omdat de dijk vanwege werkzaamheden niet toegankelijk en/of niet veilig is voor verkeer. Uitgangspunt is dat de bestaande functies langs de dijken bereikbaar blijven. Als dit niet via de dijk kan, wordt hiervoor een andere oplossing gezorgd. De mate van het effect op verkeer tijdens de aanlegfase varieert per deelgebied en per alternatief.

Daarnaast zorgt de aan- en afvoer van materiaal en materieel voor extra verkeer op de wegen en kan het op wegen/kruisingen waar het samen rijdt met woon-werk- en recreatief verkeer tot verkeersonveilige situatie leiden. Dit met name voor fietsers. Omdat nog niet bekend is hoe de aanlegfase er uit gaat zien en waar materiaal en materieel vandaan komt is het verkeerseffect van bouwverkeer in de aanlegfase nog niet goed te definiëren en te onderscheiden tussen de alternatieven. De aanlegfase is dan ook voor alle alternatieven enigszins negatief beoordeeld, tenzij gemotiveerd is dat het minder of meer negatief is.

#### Geluid, trillingen en luchtkwaliteit

Na realisatie van de dijkversterking is er geen blijvend effect op hinderaspecten als geluid, trillingen en luchtkwaliteit. De dijkwegen blijven grotendeels liggen op dezelfde plaats en het is de verwachting dat er meer verkeer op de dijkwegen gaat rijden.

Tijdens de aanleg van een dijkversterking is er een wel aantal aspecten dat leidt tot geluid, trillingen en uitstoot van luchtverontreinigende stoffen:

- aan- en afvoer van bouwmaterieel;
- aan- en afvoer van grond;
- aan- en afvoer van andere bouwmaterialen;
- de wijze van aan- en afvoer: per vrachtwagen over de weg en/of per schip over het water;

- grondwerkzaamheden: afgraven, opbrengen, aantrillen;
- werkzaamheden bij constructies: heien, grondboren, drukken.

De aard en omvang van de hinder die deze werkzaamheden met zich meebrengen hangt af van:

- de gebruikte materialen en materieel;
- de hoeveelheid materiaal en materieel;
- de tijdsduur van de werkzaamheden;
- de afstand van gevoelige objecten en functies en daarmee potentieel gehinderden tot de werkzaamheden: tot de werklocatie zelf, maar ook tot de aan- en afvoerroutes;
- de toename in vergelijking met de huidige situatie.

Geluid draagt ver, maar neemt in omvang af met toenemende afstand tot de bron. Bij geluid is niet alleen het gemiddelde geluid van belang, maar kunnen ook piekgeluiden relevant zijn, bijvoorbeeld bij heien. Daarnaast is de periode op de dag van belang: 's-ochtends en 's-avonds wordt geluid hinderlijker ervaren dan overdag.

Bij aan- en afvoer per vrachtwagen is sprake van geluid langs de aan- en afvoerroutes. In de omgeving van de werklocatie zijn de overige bronnen (van het bouwmaterieel) relevanter. Daarnaast speelt de windrichting in enige mate een rol in de beleving van geluidhinder.

Ook trillingen kunnen ver dragen. Een klei- en veenondergrond is gevoeliger voor trillingen dan een zandondergrond. Bij aan- en afvoer per vrachtwagen is sprake van trillingen langs de aan- en afvoerroutes. In de omgeving van de werklocatie zijn de overige bronnen (van het bouwmaterieel) relevanter. Met name bij de aanleg van constructies in de ondergrond kunnen trillingen veroorzaakt worden.

Zoals eerder in deze paragraaf gesteld draagt uitstoot van luchtverontreinigende stoffen in de aanlegfase maar in beperkte mate bij aan de luchtkwaliteit als geheel. Neemt niet weg dat direct langs aan- of afvoerroutes en direct nabij de werklocaties sprake kan zijn van een tijdelijke afname van de luchtkwaliteit.

Bij aan- en afvoer per vrachtwagen is sprake van uitstoot van luchtverontreinigende stoffen langs de aan- en afvoerroutes. In de omgeving van de werklocatie zijn de overige bronnen (van het bouwmaterieel) relevanter. Bouwmaterieel wordt steeds schoner, bijvoorbeeld door het gebruik van elektriciteit in plaats van diesel of het gebruik van biodiesel in plaats van reguliere diesel. Daarnaast speelt de windrichting een belangrijke rol in het effect op luchtkwaliteit.

### 11.3.2 Hartelkanaal

Het *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie* is in vergelijking met de andere dijkvakken en alternatieven een relatief geringe ingreep. De toplaag wordt afgegraven en vervangen door een nieuwe laag.

#### Verkeer en recreatie

Dit heeft geen effect op autoverkeer (de dijk is niet toegankelijk voor auto's), wel voor het (recreatieve) fietsverkeer, het fietspad wordt plaatselijk opgebroken voor de drainageconstructie en na afloop weer opnieuw aangelegd. Er is op de dijk geen alternatieve fietsroute. Bouwverkeer (grond en materieel) zorgt voor toename van verkeer op de ontsluitingswegen. Bij nadere uitwerking van de realisatiefase moet onderzocht worden of fietsers via een tijdelijk fietspad op een veilige manier langs de werkzaamheden geleid kunnen worden. Bouwverkeer (grond en materieel) kan op de ontsluitingswegen voor verkeersonveilige situaties zorgen. Als grond via schip wordt aangevoerd/afgevoerd kan er enige hinder op de scheepvaart optreden. De aspecten verkeer en recreatie worden hierdoor enigszins negatief (-) beoordeeld.

#### Geluid, trillingen en luchtkwaliteit

De afgegraven toplaag wordt als het kan ter plaatse hergebruikt, maar moet naar verwachting voor een deel worden afgevoerd. De nieuwe toplaag moet worden aangevoerd. De aanleg van drainage vraagt om graafwerkzaamheden en het ingraven van de drainage (kisten en buizen).

In de directe omgeving van de werklocaties liggen geen of weinig hindergevoelige objecten of functies. Uitzondering zijn de locaties direct ten noorden van de kern Heenvliet. Het geluid van de werkzaamheden zal naar verwachting te horen zijn aan de randen van de kernen van Heenvliet en Geervliet (op ca 200m van de dijkversterking) en de los verspreide functies, zoals bijvoorbeeld een

scoutinggebouw en jachthaven op ca 100m). Trillingen reiken naar verwachting niet zover en worden gedempt door het tussenliggende voedingskanaal. De deellocaties liggen verspreid: er wordt geen wezenlijke invloed op de luchtkwaliteit verwacht, ook omdat de overheersende windrichting (zuidwest) van de kernen en losse functies af gericht is. Het effect op geluid wordt enigszins negatief beoordeeld (-)

Er wordt vooralsnog van uitgegaan dat het transport van grond van elders vooral per schip gebeurt. Dichtstbijzijnde losplaats voor het Hartelkanaal is Plaatweg 15 (figuur 11.7). Vanaf deze loslocatie zal grond per vrachtwagen via de Plaatweg en de Voornse Sluis via de Brielse Maasdijk over de dijk moeten worden aan- en afgevoerd, ca 4 km tot de oostelijke deellocaties en ca 7 km tot de westelijke deellocaties. Langs de Plaatweg nabij de laadlocatie ligt een beperkt aantal woningen/bedrijven, die door het grondtransport geluidhinder kan ervaren. Langs de Brielsedijk liggen geen hindergevoelige functies.

Mogelijk dat een deel van het materiaal en/of materieel van elders aangevoerd moet worden. Dit kan lokaal tijdelijk geluidhinder geven. Het is echter nog niet bekend of en zo ja waar dit gebeurt.

Omdat het aantal hindergevoelige objecten relatief beperkt is wordt het effect op geluid enigszins negatief beoordeeld (-). Naar verwachting treedt geen wezenlijke trillingshinder of verslechtering van de luchtkwaliteit op. Deze aspecten worden daarom neutraal beoordeeld (0).



Figuur 11.7 De oostelijke dijkversterkingstrajecten langs het Hartelkanaal ten opzichte van laad/loslocatie Plaatweg 15

### 11.3.3 Oude Maas Noord

#### Verkeer en recreatie

Voor het alternatief *Berm binnenwaarts en verleggen teensloot* moet achtereenvolgens het fietspad worden verwijderd, een nieuwe teensloot gegraven, de huidige teensloot gedempt, de toplaag afgegraven, de berm opgebracht en het nieuwe fietspad worden aangelegd.

Het fietspad wordt tijdelijk verwijderd en daardoor moet onderzocht worden of een tijdelijk alternatief fietspad mogelijk is. Binnendijs is hiervoor in principe ruimte. Bouwverkeer (grond en materieel) zorgt wel voor toename van verkeer op de ontsluitingswegen. Op auto- en scheepvaartverkeer heeft dit alternatief geen effect. Het fietsverkeer wordt op een veilige wijze langs de werkzaamheden geleid. Bouwverkeer (grond en materieel) kan op de ontsluitingswegen voor verkeersonveilige situaties zorgen. Als grond via schip wordt aangevoerd/afgevoerd kan er enige hinder op de scheepvaart optreden Dit alternatief wordt negatief (--) beoordeeld voor verkeer, en enigszins negatief (-) voor recreatie.

Het alternatief *Buitenwaarts* of *Constructie* raakt niet aan het fietspad tijdens de aanlegfase. Bouwverkeer (grond en materieel) zorgt wel voor toename van verkeer op de ontsluitingswegen. Het fietspad wordt afgesloten en het fietsverkeer wordt op een veilige wijze langs de werkzaamheden geleid. Bouwverkeer (grond en materieel) kan op de ontsluitingswegen voor verkeersonveilige situaties zorgen. Daarom is dit alternatief voor het aspect verkeer enigszins negatief beoordeeld (-).

#### Geluid, trillingen en luchtkwaliteit

Een belangrijke op de omgeving hinder veroorzakende activiteit bij het alternatief *Berm binnenwaarts met teenslootverlegging* is naar verwachting de aan- en afvoer en het opbrengen van grond. In de directe omgeving liggen sportvoorzieningen: een sportschool op ca 50 m van het fietspad en tennisvelden op ca 100 m van het fietspad. Deze voorzieningen gaan de werkzaamheden horen, maar het betreft geen geluidgevoelige functies. Mogelijk dat de sportschool ook trillingen van werkzaamheden gaan voelen. Het effect op luchtkwaliteit is naar verwachting beperkt: de sportschool is een binnenlocatie en de tennisvelden liggen op afstand. De dichtbijgelegen geluidgevoelige bestemming ligt ten zuiden van de Spijkenisserbrug. Het milieu ter plaatse wordt bepaald door het verkeer op de brug, het is niet de verwachting dat deze bestemming hinder ondervindt van de werkzaamheden ten noorden van de brug.

Er wordt vooralsnog van uitgegaan dat het transport van grond van elders vooral per schip gebeurt. Dichtstbijzijnde losplaats voor Oude Maas Noord is Plaatweg 15 (figuur 11.8). Vanaf deze loslocatie zal grond per vrachtwagen via de Plaatweg en de Inlaatsluis Spijkenisse Voornse Sluis over de dijk moeten worden aan- en afgevoerd, ca 1,5 km. Langs de Plaatweg nabij de laadlocatie en de Inlaatsluis ligt een aantal woningen/bedrijven, die door het grondtransport geluid en trillinghinder kunnen ervaren. Mogelijk dat een deel van het materiaal en/of materieel van elders aangevoerd moet worden. Dit kan lokaal tijdelijk hinder geven. Het is echter nog niet bekend of en zo ja waar dit gebeurt.



Figuur 11.8 De dijkversterking langs Oude Maas Noord ten opzichte van laad/loslocatie Plaatweg 15.

Omdat het aantal hindergevoelige objecten relatief beperkt is treedt er naar enige mate van geluid- en trillingshinder op. Dit wordt enigszins negatief beoordeeld (-). Het effect op luchtkwaliteit is naar verwachting miniem. Dit wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

Hoewel buitendijks gelegen en zonder aanpassing van teensloot en fietspad, moet er voor het alternatief *Buitenwaarts* ook veel grond worden aangevoerd en opgebracht. Dit geeft dezelfde mate van hinder als het aanbrengen van een berm binnenwaarts. Alternatief Buitenwaarts wordt dan ook hetzelfde beoordeeld: enigszins negatief (-).

*Constructie (verticaal of innovatief)* is in de aanlegfase op twee manieren wezenlijk anders dan de alternatieven met grondlichamen:

- er hoeft veel minder grondverzet te worden gedaan en daarmee veel minder transportbewegingen;
- de aanleg van de constructie kan gepaard gaan met geluid en trillingen, maar mogelijk wel over een kortere periode dan grondverzet. Het geluid van de aanleg van een constructie zijn vooral piekgeluiden en daarmee anders van aard dan het geluid van grondwerkzaamheden. Zowel de sportvoorzieningen ter plaatse als functies in de omgeving, waaronder de bestemming ten zuiden van de brug zullen dit horen, maar dit leidt naar verwachting niet tot wezenlijke hinder. Er is naar verwachting geen wezenlijk verschil in de hinder tussen een constructie verticaal en een innovatieve constructie.

Omdat het aantal geluidgevoelige functies dat hinder ervaart beperkt is, wordt, ondanks het hogere piekgeluid, het alternatief Constructie verticaal enigszins negatief beoordeeld (-). Omdat ook de kans op trillingshinder groter is dan bij alternatieven met grondlichamen wordt dit ondanks de kortere duur enigszins negatief beoordeeld. Het effect op luchtkwaliteit wordt voor beide verwaarloosbaar geacht en neutraal beoordeeld (0).

### 11.3.4 Oude Maas Zuid

#### Verkeer en recreatie

Door de tijdelijke verwijdering van het fietspad in het alternatief *Berm binnenwaarts* worden de opgang vanaf de Lange Groeneweg en de route naar het westen tijdelijk verstoord.

Bij nadere uitwerking van de realisatiefase moet onderzocht worden of fietsers via een tijdelijk fietspad op een veilige manier langs de werkzaamheden geleid kunnen worden. Ten westen van de kruising is hier binnendijks in principe ruimte voor, ten oosten van de kruising zou gebruikt gemaakt kunnen worden van de weg (tenzij deze voor de werkzaamheden wordt gebruikt).

De autoweg en het fietspad naar het oosten kunnen gebruikt blijven worden tijdens de aanlegfase. Daarmee blijft de bereikbaarheid van functies gewaarborgd. Bouwverkeer (grond en materieel) zorgt wel voor toename van verkeer op de ontsluitingswegen. Daarnaast liggen de autoweg en het fietspad dichterbij elkaar, waardoor het bouwverkeer op de ontsluitingswegen mogelijk voor verkeersonveilige situaties zorgt. Als grond via schip wordt aangevoerd/afgevoerd kan er enige hinder op de scheepvaart optreden. Het effect op verkeer wordt daarom in de aanlegfase zeer negatief (--) beoordeeld. Hetzelfde geldt voor alternatief *Verflauwen van het binnentalud*. Het alternatief *Constructie: verticaal of innovatief* heeft minder effecten op verkeer en recreatie tijdens de aanlegfase en wordt enigszins negatief beoordeeld (-).

#### Geluid, trillingen en luchtkwaliteit

De belangrijkste hinder veroorzakende activiteit op de omgeving is naar verwachting de aan- en afvoer en het opbrengen van grond. Aanvoer van grond via schepen is lastig gezien de ligging in Natura 2000-gebied en het ontbreken van een nabije loslocatie. De dichtstbijzijnde loslocatie is Plaatweg 15 op ca 6 km afstand en een route langs woongebieden (figuur 10.9). Ook via de Lange Groeneweg en/of Maaswijkweg komt de route het langs woongebieden. Met name langs de Lange Groeneweg liggen woningen direct langs de weg. Deze woningen gaan het vrachtverkeer horen en mogelijk ook trillingen ervan voelen. Ook is niet uit te sluiten dat woningen in de woonwijken nabij de dijkversterkingslocatie (op ca 150 m) geluid van werkzaamheden gaan horen.

Ook kan tijdelijke afname van de luchtkwaliteit niet worden uitgesloten. Langs de Maaswijkweg liggen de woningen op afstand: vrachtverkeer zal mogelijk wel te horen zijn, maar trillingshinder wordt niet verwacht.



Figuur 11.9 De dijkversterking langs Oude Maas Zuid (rechtsonder) Noord ten opzichte van laad/loslocatie Plaatweg 15 (linksboven).

Vanwege het mogelijke negatieve geluid effect op woningen nabij de locatie en de aanvoerende wegen wordt dit alternatief zeer negatief beoordeeld (--) op geluid en trillingen en enigszins negatief op luchtkwaliteit (-).

*Constructie (verticaal of innovatief)* is in de aanlegfase op twee manieren wezenlijk anders dan het alternatief Binnenwaarts:

- er hoeft veel minder grondverzet te worden gedaan en daarmee veel minder transportbewegingen;
- de aanleg van de constructie kan gepaard gaan met meer geluid en trillingen, maar mogelijk wel over een kortere periode dan grondverzet. Het geluid van de aanleg van een constructie zijn vooral piekgeluiden en daarmee anders van aard dan het geluid van grondwerkzaamheden. De woongebieden in de omgeving gaan dit naar verwachting horen, maar dit leidt naar verwachting niet tot wezenlijke hinder. De afstand tot woningen is dusdanig dat trillinghinder niet verwacht wordt.

Omdat het alternatief Constructie tot minder vrachtwagenbewegingen leidt dan het alternatief Binnenwaarts wordt het effect op geluid en trillingen niet negatief maar enigszins negatief beoordeeld (-) en het effect op luchtkwaliteit neutraal (0) in plaats van enigszins negatief.

### 11.3.5 Spui

#### Verkeer en recreatie

Tijdens de aanlegfase van het alternatief *Berm binnenwaarts en waar nodig teensloot verlegging* moet de autoweg worden verwijderd. Hiermee wordt de doorgaande route ernstig verstoord. Er zijn geen alternatieven direct nabij. Onderzocht moet worden of er tijdelijke oplossingen zijn, bijvoorbeeld in het gefaseerd aanpassen van de dijk met ter plaatse een tijdelijke weg om de werkzaamheden heen. De bereikbaarheid van functies in de aanlegfase kan/moet worden geborgd door de toepassing van stalen rijplaten. Rijplaten worden aangebracht op de voorbelasting t.b.v. bereikbaarheid aanwonenden en agrarische percelen. Doorgaand verkeer is gestremd. Bouwverkeer (grond en materieel) kan op de ontsluitingswegen voor verkeersonveilige situaties zorgen. Als grond via schip wordt aangevoerd/afgevoerd kan er enige hinder op de scheepvaart optreden.

Dit alternatief wordt zeer negatief beoordeeld in de aanlegfase (--). Het alternatief heeft geen invloed op het scheepvaartverkeer. In principe blijft het fietspad liggen en kan het gebruikt blijven worden door fietsers. Bij de uitzonderingslocatie moet het fietspad deels worden verwijderd en opnieuw aangelegd. Bij nadere uitwerking van de realisatiefase moet onderzocht worden het gebruikt kan blijven worden door fietsers of dat toch via een tijdelijk fietspad elders fietsers op een veilige manier langs de werkzaamheden geleid kunnen worden. Hierdoor wordt het aspect recreatie enigszins negatief (-) beoordeeld.

Tijdens de aanlegfase van het alternatief *Buitenwaarts* kan de autoweg blijven functioneren en blijven de aansluitingen van functies intact. Het fietspad moet worden verwijderd, waarmee een doorgaande fietsroute wordt verstoord. Bouwverkeer (grond en materieel) zorgt voor toename van verkeer op de ontsluitingswegen. Dit kan voor onveilige verkeerssituaties zorgen. Vanwege het effect op het fietspad (maar niet op de autoweg) wordt dit alternatief enigszins negatief beoordeeld (-) op het aspect verkeer.

Wat betreft recreatie moet bij een nadere uitwerking van de realisatiefase onderzocht worden of fietsers via een tijdelijk fietspad op een veilige manier langs de werkzaamheden geleid kunnen worden. De ruimte buitendijks hiervoor is echter beperkt. De weg binnendijks blijft wel toegankelijk en zou eventueel ook door fietsers gebruikt kunnen worden. Dit alternatief wordt op het aspect recreatie enigszins negatief (-) beoordeeld.

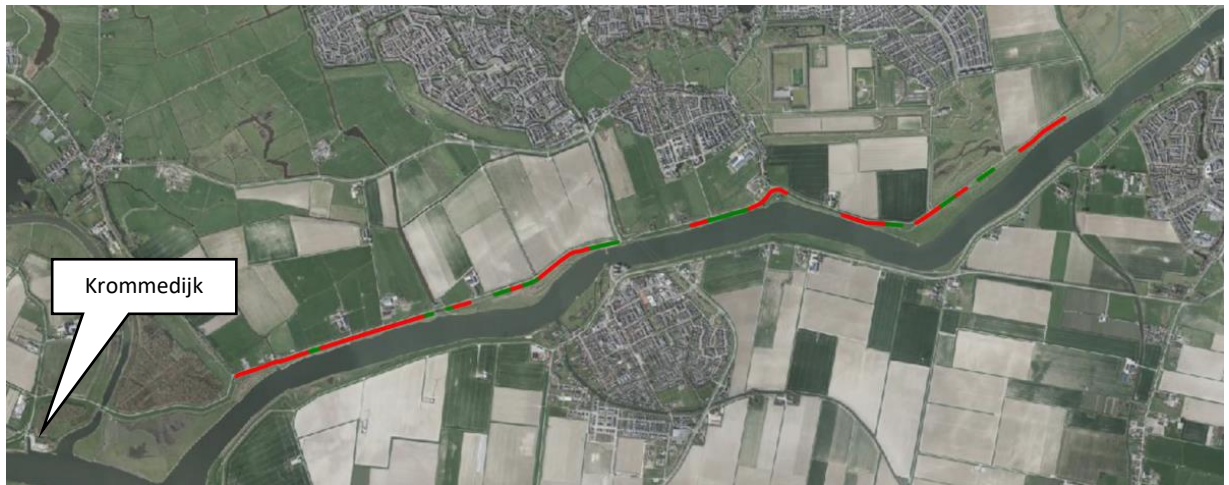
Het alternatief *Constructie: verticaal of innovatief* heeft tijdens de aanlegfase een negatief effect op de weg en het fietspad als dit gebruikt wordt voor bouw materieel. Bouwverkeer (grond en materieel) zorgt voor toename van verkeer op de ontsluitingswegen en eventuele verkeersonveilige situaties. Verkeer wordt enigszins negatief (-) beoordeeld. Hetzelfde geldt voor het aspect recreatie en wordt enigszins negatief (-) beoordeeld.

#### Geluid, trillingen en luchtkwaliteit

In het algemeen kan gesteld worden dat de aanlegfase langs het Spui langer gaat duren en tot meer hinder in de aanlegfase gaat leiden dan die langs Hartelkanaal en de Oude Maas. Het betreft een veel langer dijktraject en er liggen meer geluidgevoelige functies (woningen) direct langs de dijk. Ook zijn de aan- en afvoerroutes langer dan die langs het Hartelkanaal en de Oude Maas en is de kans op hinder langs de routes daarmee groter.

Voor het alternatief *Berm binnenwaarts en verleggen teensloot* moet achtereenvolgens de weg worden verwijderd, daar waar nodig een nieuwe teen sloot gegraven, de huidige teensloot gedempt, de toplaag afgegraven, de berm opgebracht en de nieuwe weg worden aangelegd. De belangrijkste hinderveroorzakende activiteiten op de omgeving zijn de grondwerkzaamheden (vanwege de lengtes) en de aan- en afvoer van grond. In de directe omgeving liggen hindergevoelige functies: woningen al dan niet met een agrarisch bedrijf. Deze

liggen in veel gevallen direct aan de dijk. Deze functies gaan de werkzaamheden horen en naar verwachting trillingen voelen. Ook kan niet uitgesloten worden dat de luchtkwaliteit lokaal en tijdelijk enigszins slechter wordt. Er wordt vooralsnog van uitgegaan dat het transport van grond van elders vooral per schip gebeurt. Dichtstbijzijnde losplaats voor Krommedijk 13 ten westen van het plangebied langs het Spui (figuur 11.10). Vanaf deze loslocatie zal grond per vrachtwagen over de dijk moeten worden aan- en afgevoerd, ca 3 tot 6 km. In de nabijheid van de loslocatie en langs de dijk ligt een aantal woningen/, die door het grondtransport geluid en trillinghinder kunnen ervaren. Mogelijk dat een deel van het materiaal en/of materieel van elders aangevoerd moet worden. Dit kan lokaal tijdelijk hinder geven. Het is echter nog niet bekend of en zo ja waar dit gebeurt. Vanwege het mogelijke negatieve effect op woningen langs de dijk wordt dit alternatief negatief beoordeeld (--) op geluid en trillingen en enigszins negatief op luchtkwaliteit (-).



Figuur 11.10 De dijkversterking langs het Spui ten opzichte van laad/loslocatie Krommedijk 13.

Voor het alternatief *Buitenwaarts* ook veel grond worden aangevoerd en opgebracht. De werkzaamheden vinden echter vooral op en aan de buitendijkse kant van de dijk plaats. De hinder op omliggende woningen is daarmee beperkter dan bij een binnenwaartse oplossing. Alternatief Buitenwaarts wordt dan ook enigszins negatief beoordeeld op de hinderaspecten geluid, trillingen en luchtkwaliteit (-).

*Constructie (verticaal of innovatief)* is in de aanlegfase op twee manieren wezenlijk anders dan de alternatieven met grondlichamen:

- er hoeft veel minder grondverzet te worden gedaan en daarmee veel minder transportbewegingen;
- de aanleg van de constructie kan gepaard gaan met meer geluid en trillingen, maar mogelijk wel over een kortere periode dan grondverzet. Het geluid van de aanleg van een constructie zijn vooral piekgeluiden en daarmee anders van aard dan het geluid van grondwerkzaamheden. Omdat de constructie op sommige locaties in de directe nabijheid van woningen worden gerealiseerd kan dit lokaal tijdelijk tot geluid- en trillinghinder leiden.

Omdat er veel minder transportbewegingen nodig zijn en de geluid- en trillinghinder die dit met zich meebrengt geringer is, wordt, ondanks het lokale piekgeluid, het alternatief Constructie enigszins negatief beoordeeld (-) op geluid. Omdat tegenover de mindere trillingshinder door vrachtverkeer de grotere trillingshinder bij woningen bij aanleg van constructie verticaal staat, wordt het alternatief Constructie verticaal negatief beoordeeld op trillingen (--). Het effect op luchtkwaliteit wordt verwaarloosbaar geacht en neutraal beoordeeld (0).

### 11.3.6 Samenvattende beoordeling Hinder tijdens aanlegfase

Tabel 11.3 geeft een samenvattend overzicht van de effectbeoordelingen op Hinder aanlegfase (verkeer, recreatie, geluid, trillingen en luchtkwaliteit).

Dijkversterking is een groot project dat over langere lengtes (honderden meters tot kilometers) effect heeft en wat lange tijd (maanden tot jaren) kan duren. Hinder tijdens de aanlegfase is dan ook een belangrijk aspect in het onderzoek naar effecten van de dijkversterking en in de vergelijking van alternatieven. Hinder tijdens de aanleg is niet geheel te voorkomen. Er zijn diverse aspecten in de aanlegfase die kunnen leiden tot geluid, trillingen en de uitstoot van luchtverontreinigende stoffen. Of er sprake is van hinder wordt enerzijds bepaald door de aard



en omvang van de werkzaamheden, anderzijds door de afstand tot hindergevoelige functies. Het laatste niet alleen nabij de werklocatie zelf, maar ook langs de aan- en afvoerroutes van materiaal en materieel.

De hindereffecten van de aanlegfase langs het *Hartelkanaal* zijn naar verwachting beperkt. Het is een relatief eenvoudige ingreep en er liggen niet of nauwelijks hindergevoelige functies in de omgeving. Langs de aan/afvoerroute liggen enkele hindergevoelige functies, wat leidt tot en enigszins negatieve beoordeling op verkeer, recreatie en geluid (-). Er wordt geen wezenlijk effect op trillingen en luchtkwaliteit verwacht.

Langs de *Oude Maas Noord* ligt een aantal sportvoorzieningen die verkeer- en geluidhinder kunnen ervaren tijdens de aanlegfase. In de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts vooral door de grondwerkzaamheden en aan/afvoer van materieel en grond. In het alternatief Constructie met name door het piekgeluid en trillingen. Met name het transport van grond en materieel naar de locatie toe en het tijdelijk verwijderen van het fietspad wordt negatief beoordeeld (-). Voor de overige aspecten en alternatieven is er enig effect, wat enigszins negatief wordt beoordeeld (-). Er is naar verwachting geen wezenlijk negatief effect op de luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase (0).

Langs de *Oude Maas Zuid* liggen niet direct langs de werklocatie hindergevoelig functies. Hinder vanaf de werklocatie is naar verwachting beperkt. Maar langs een aantal aan/afvoerroutes liggen woningen en woongebieden. Vooral in het alternatief Binnenwaarts (berm en verflauwen) kan het grondtransport tot hinder leiden, met name verkeer- en geluidhinder. In het alternatief Constructie is de hinder naar verwachting minder.

De meeste hinder tijdens de aanlegfase wordt langs het *Spui* verwacht. Dit vanwege de lange lengtes en de nabijheid van woningen direct langs de dijk. Deze woningen ervaren hinder van de werkzaamheden op locatie en de aan/afvoer van grond, vooral in de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. Bij het alternatief Constructie is de hinder in totaliteit naar verwachting minder, maar kan wel sprake zijn van hinder nabij de woningen langs de dijk.

Tabel 11.3 Samenvattend overzicht effectbeoordelingen Hinder aanlegfase.

Hinder tijdens aanlegfase	Effect op verkeer	Effect op recreatie	Effect op geluidbelasting	Effect op trillingen	Effect op luchtkwaliteit
<b>Hartelkanaal</b>					
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	-	-	-	0	0
<b>Oude Maas Noord</b>					
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	--	-	-	-	0
Dijkversterking buitenwaarts	-	-	-	-	0
Constructie: Verticaal/innovatief	-	-	-	-	0
<b>Oude Maas zuid</b>					
Berm binnenwaarts	--	-	--	--	-
Verflauwen binnentalud	--	-	--	--	-
Constructie: Verticaal/innovatief	-	-	-	-	0
<b>Spui</b>					
Berm binnenwaarts en waar nodig teensloot-verlegging	--	-	--	-	-
Dijkversterking buitenwaarts	-	-	-	-	-
Constructie: Verticaal/innovatief	-	-	-	-	0

---	Sterk negatief effect
-	Enigszins negatief effect
0	Neutraal
+	Enigszins positief
++	Sterk positief effect

## 11.4 Cumulatie

Bij gelijktijdige aanleg van dijkversterkingstrajecten kan cumulatie van effecten optreden. Naar verwachting niet in de grootte van de hinder, maar wel in de duur of frequentie van hinder. Dit speelt met name bij gelijktijdige werkzaamheden langs het Spui. Maas ook bij gelijktijdige werkzaamheden in de vier deelgebieden als aan/afvoerroutes bij elkaar komen.

Hetzelfde geldt ook als de dijkversterking tegelijk wordt gerealiseerd met andere projecten in en rond het plangebied, bijvoorbeeld de aanleg van windturbines langs het Hartelkanaal. Dit vraagt om goede afstemming met andere projecten en een goede communicatie met de omgeving.

## 11.5 Mogelijkheden voor mitigatie

Hinder in de aanlegfase helemaal voorkomen is een utopie. Maar hinder tijdens aanleg kan wel beperkt worden. Voor *verkeer en recreatie* kan en moet het effect gemitigeerd worden door het beschikbaar stellen van alternatieve routes, hetzij over tijdelijke wegen/fietspaden langs de werken, hetzij over alternatieve routes op andere wegen. Dit geldt in alle deelgebieden en voor alle alternatieven. Maar niet alle hinder kan voorkomen worden. Beoordelingen kunnen mogelijk minder negatief worden door mitigatie, maar of dit kan is op dit moment nog niet duidelijk en vraagt uitwerking in de planuitwerkingsfase.

De belangrijkste maatregel om *geluid- en trillinghinder* tijdens de aanlegfase te beperken is de aan/afvoer van grond en materieel per schip in plaats van per vrachtwagen. Dit beperkt de geluid- en trillinghinder en uitstoot van luchtverontreinigende stoffen langs de wegen aanzienlijk. Een mogelijke maatregel hierbij is het inrichten van tijdelijke loslocaties voor schepen, om zo de rijafstanden voor vrachtwagens van/naar de werklocatie te beperken. Geluidhinder beperken bij dijkversterkingen is in de praktijk nog lastig. Inzet van elektrisch materiaal kan leiden tot een afname van geluid. Zorgvuldig kiezen van routes met zo min mogelijk hindergevoelige functies helpt ook de geluidhinder te beperken. Daarnaast is een goede fasering van belang: zoveel mogelijk overdag en zo min mogelijk in de vroege ochtend of late middag en avond. Ook trillinghinder beperken is in de praktijk nog lastig. Langs aan-en afvoerroutes helpt verlaging van de snelheid trillingen te verminderen. Ook voor trillingshinder geldt dat zorgvuldig kiezen van routes met zo min mogelijk hindergevoelige functies helpt om de hinder te beperken. Daarnaast zijn er constructietechnieken die tot minder trillingen leiden.

Vermindering van de uitstoot van *luchtverontreinigende stoffen* kan door inzet van elektrisch materieel of door het gebruik van biodiesel in plaats van reguliere diesel.

In het algemeen kan hinderbeleving beperkt worden door een goede organisatie, fasering en communicatie richting omgeving van de aanlegwerkzaamheden. Ook het bieden van een "klachtenloket" en het actief actie ondernemen na klachten, draagt bij een vermindering van de hinderbeleving. Het waterschap gaat een hiervoor een zogenaamd BLVC-plan opstellen. BLVC staat voor bereikbaarheid, leefbaarheid, veiligheid en communicatie. In het algemeen gesteld bestaan er mogelijkheden voor mitigatie van hinder tijdens de aanlegfase, maar zal er altijd hinder blijven bestaan. Beoordelingen worden mogelijk minder negatief door mitigatie, maar of dit kan is op dit moment nog niet duidelijk en vraagt uitwerking in de planuitwerkingsfase. Het geeft ook geen ander onderscheid tussen alternatieven: de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts blijven ook na mitigatie meer hinder tijdens de aanlegfase geven dan de alternatieven Constructie, onder andere door de langere doorlooptijd.

## 11.6 Leemten in kennis

Er zijn voor deze fase van plan- en besluitvorming geen leemten in kennis die van wezenlijke invloed zijn op de effectbeoordelingen en selectie van een voorkeursalternatief. In latere fasen van uitwerking moet meer gedetailleerd onderzoek gedaan worden naar geluid- en trillinghinder en luchtkwaliteit tijdens de aanlegfase, de gevoeligheid van functies nabij werklocaties en routes en mogelijke maatregelen om hinder te beperken.

## 12. Gebiedskwaliteit

### 12.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

Voor het item Gebiedskwaliteit is gekeken naar de mogelijkheden voor het realiseren van meekoppelkansen en naar de mogelijkheden om in te zetten op meervoudig ruimtegebruik. Voor beide onderwerpen zijn de alternatieven beoordeeld in hoeverre er kansen voor bestaan. In tabel 12.1 is een nadere duiding van de beoordelingscriteria opgenomen.

#### Meekoppelkansen

Meekoppelkansen zijn projecten van het waterschap of van andere partijen waarvan de werkzaamheden niet direct bijdragen aan de dijkveiligheid, maar wel kunnen worden gekoppeld aan het proces en de uitvoering van de dijkversterking. Voor meekoppelkansen geldt ook dat er gereede zicht is op realisatie van die meekoppelkans omdat er externe financiering voor is en/of (bestuurlijke) besluitvorming over heeft plaatsgevonden.

Het verzilveren van meekoppelkansen is nadrukkelijk een gezamenlijke inspanning tussen WSHD en de initiërende of de benodigde partij(en), en vindt plaats binnen bepaalde kaders. De kaders voor (het afwegen van) meekoppelkansen zijn weergegeven in tabel 12.1. Deze tonen de criteria waaraan de meekoppelkans getoetst moet worden om te beoordelen of deze kans voordeel oplevert voor de dijkversterking 20-3.

Tabel 12.1 Criteria voor bepalen slaagkans meekoppelkansen

criterium	Toelichting waarde
<b>Planning</b>	De meekoppelkans leidt niet tot (te ver, of ongewenst) naar achteren of naar voren schuiven van de planning van project dijkverbetering Geervliet-Hekelingen. Als de meekoppelkans leidt tot versnelling, is dit een belangrijke kans.
<b>Bestuurlijke en maatschappelijke haalbaarheid</b>	De meekoppelkans wordt gedragen door de omgeving (maatschappelijk) en door één of meerdere medeoverheden (bestuurlijk en ambtelijk). Eigenaarschap is duidelijk en verwachtingen van waterschap zijn gedeeld met omgeving.
<b>Financiële haalbaarheid</b>	Voor het realiseren van een meekoppelkans is aanvullende financiering nodig van derden. Er is (zicht op) externe financiering van de ruimtelijke ontwikkeling, ambitie of wens als deze wordt meegekoppeld met de werkzaamheden. Eigenaarschap en benodigde capaciteit binnen WSHD en derden is aanwezig.
<b>Juridische haalbaarheid</b>	De ruimtelijke ontwikkeling, ambitie of wens is juridisch inpasbaar (vergunbaar). De gemeente waarin de ruimtelijke ontwikkeling, wens of ambitie ligt, wil dit planologisch inpassen.
<b>Uitvoerbaarheid</b>	De meekoppelkans is technisch uitvoerbaar.

#### Meervoudig ruimtegebruik

Meervoudig ruimtegebruik bij de dijkversterking is het gebruik van eenzelfde grondoppervlakte voor meer dan één doel. Vanuit de ontwikkeling van de ruimte kan een slimme combinatie van maatregelen met het project dijkversterking een weg zijn tot een haalbare oplossing.

Tabel 12.2 Beoordelingscriteria Gebiedskwaliteit.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
<b>Meekoppelkansen</b>	Gebruiksfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van nadere inventarisatie mogelijke meekoppelkansen	Een groot aantal meekoppelkansen kan worden gerealiseerd zonder te leiden tot vertraging van het dijkversterkingsproject.
<b>Kansen voor meervoudig ruimtegebruik dijk</b>	Gebruiksfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel	Een groot aantal mogelijkheden voor meervoudig ruimtegebruik kunnen worden gerealiseerd zonder te leiden tot vertraging van het dijkversterkingsproject.

## 12.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

In de huidige situatie -zonder dijkversterking - zijn er geen maatregelen en daarom ook geen meekoppelkansen en aandacht voor multifunctioneel ruimtegebruik.

## 12.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 12.3.1 Meekoppelkansen

In tabel 1.2 en tabel 1.3 is een inventarisatie opgenomen van opgehaalde meekoppelkansen uit de gesprekken met de omgeving. Hieronder is per meekoppelkans nagegaan wat de daadwerkelijke kans is, op basis van toetsing aan de criteria uit tabel 12.1. Hierbij is onderscheid gemaakt in de "algemene" meekoppelkansen voor het gehele normtraject en de specifieke meekoppelkansen per deelgebied.

#### Gehele scope

Tabel 12.3 Meekoppelkansen voor de gehele scope.

Thema	Meekoppelkans	Door:	Kansrijk?	Aandachtspunt
Biodiversiteit	Versterking habitat Zandhommel en Woelmuis	Bv. passend zaaimengsel (bloemrijk grasland) + passend maaibeheer	Niet langs Hartelkanaal, mogelijk wel langs dijken andere gebieden	Onderhoud Financiering (extra kosten)
Biodiversiteit, Water, Klimaat	Meer groen op oevers	Herinrichting oevers	Afhankelijk van extra kosten	Onderhoud Financiering (extra kosten)
Biodiversiteit, Water, Klimaat	Vergroting waarde	Groenblauwe dooradering	Niet, geen onderdeel scope	
Duurzaamheid Realisatie	Werk met werk	Realisatie Delta Rhine Corridor	Niet, te prematuur	
Duurzaamheid	Vergroting mogelijkheden duurzaamheid	Optimalisatie ontwerp	Nog niet, onderwerp voor planuitwerkings-fase	

#### Hartelkanaal

Tabel 12.4 Specifieke meekoppelkansen voor het deelgebied Hartelkanaal.

Thema	Meekoppelkans	Door:	Kansrijk?	Aandachtspunt
Duurzaamheid, Realisatie	Realisatie laadpunten Werk met werk	Windturbines langs Hartelkanaal	Nader te bepalen in planuitwerkings fase	Financiering (extra kosten)
Beheer en onderhoud	Opvullen kuilen bomen	Opvullen met vrijkomende grond	Niet	Niet in scope en niet nodig

#### Oude Maas Noord

Tabel 12.5 Specifieke meekoppelkansen voor het deelgebied Oude Maas Noord.

Thema	Meekoppelkans	Door:	Kansrijk?	Aandachtspunt
Recreatie	Vergroting recreatieve mogelijkheden	Ontwikkeling Maasboulevard – De Elementen	Niet relevant, geen raakvlak met scope	

## Oude Maas Zuid

Tabel 12.6 Specifieke meekoppelkansen voor het deelgebied Oude Maas Zuid.

Thema	Meekoppelkansen	Door:	Kansrijk?	Aandachtspunt
Verkeer, Recreatie	Scheiden fietspad en weg langs dijk Oude Maas Zuid	Opnieuw aanleggen fietspad	Ja	Geen meekoppelkansen meer, zit in scope

## Spui

Tabel 12.7 Specifieke meekoppelkansen voor het deelgebied Spui.

Thema	Meekoppelkansen	Door:	Kansrijk?	Aandachtspunt
Biodiversiteit, Realisatie	Versterking biodiversiteit, Werk met werk	Aanpassing uiterwaarden in het kader van KRW	Alleen bij selectie alternatief Buitenwaarts	Alleen als onderdeel van compensatie verlies waterbergend vermogen Spui (niet in scope), financiering (extra kosten)
Biodiversiteit	Realisatie uitbreiding zoutwater-getijdegebied	Realisatie open verbinding Wolvenpolder-Spui	Niet	Niet realiseerbaar als gevolg van bodemverontreiniging en waterleiding
Functies	Verbeteren volkstuintuinen langs Spui	Ophoging en herinrichting in het kader van de dijkversterking	Nog onduidelijk	Vraag is of volkstuintuinen functie blijven behouden (in huidige situatie nog maar beperkt gebruikt)
Verkeer	Verbeteren verkeersveiligheid weg langs dijk Spui	Opnieuw aanleggen en verbeteren weg	Deels	Bij binnenwaarts berm wordt de weg opnieuw aangelegd maar niet verbeterd. Bij andere alternatieven niet. Verdere verbetering van de weg niet in scope
Recreatie, Biodiversiteit	Vergroting recreatieve mogelijkheden	Aanleg bos recreatiegebieden en MTB-routes Willemspolder en Uitwaaijer, gebieden Staatsbosbeheer en recreatiegebieden algemeen	Nog niet relevant	Geen effect van dijkversterking op recreatiegebieden, geen raakvlak. Mogelijk kans voor compensatie te kappen bomen, onderwerp van planuitwerkingsfase
Recreatie	Vergroting recreatieve mogelijkheden	Rond Spuisluis	Nog niet relevant	nu niet relevant voor selectie voorkeursalternatief, onderwerp van planuitwerkingsfase
Duurzaamheid	Vergroting mogelijkheden inzet elektrisch materieel (bv voor onderhoud)	Aanleg aansluitpunten elektrische machines, bv bij gemalen	Nog niet relevant	nu niet relevant voor selectie voorkeursalternatief, onderwerp van planuitwerkingsfase Financiering (extra kosten)

### 12.3.2 Multifunctioneel ruimtegebruik

Wat multifunctioneel ruimtegebruik betreft, wordt er een onderscheid gemaakt tussen vier vormen van multifunctioneel medegebruik, die ook voor waterkeringen van toepassing kunnen zijn (Ellen et al, 2011).

- **Intensivering:** bij de intensivering gaat het in feite niet om “meervoudig” ruimtegebruik maar om een doelmatiger ruimtegebruik door een functie. We moeten hier bijvoorbeeld denken aan een efficiëntere inrichting van een bestaande ruimte (bijvoorbeeld een weg) zodat er meer van dezelfde functie in terecht kan. Bij de *alternatieven* worden niet voorzien in intensivering;
- **Gebruik maken van zowel ondergrondse als bovengrondse ruimte:** hierbij draait het om stapelen van functies waarbij zowel ondergronds als bovengronds gebouwd wordt (bijvoorbeeld een parkeergarage in de duinen).
  - Bij de *alternatieven* worden niet voorzien in het gebruik van zowel van de ondergrondse als de bovengrondse ruimte anders dan voor een constructie om de dijkversterking zelf te realiseren. Dat betreft geen multifunctioneel ruimtegebruik;
- **Verweving:** met het verweven van functies kunnen op eenzelfde locatie meerdere functies een plek krijgen. Voor deze vorm van multifunctioneel ruimtegebruik is een goede kennis van het gebied en haar actoren onontbeerlijk om tot een duurzame ontwikkeling van een gebied te komen. Die kennis betreft de fysisch-geografische aspecten van het gebied, de wijze waarop het gebied (ruimtelijk) functioneert en de actor- en institutionele aspecten. Deze kennis is bijeengebracht in dit MER. In het plangebied worden de volgende functies verweven:
  - Landschap: de leidende ontwerpprincipes en kansen vanuit het ruimtelijk kwaliteitskader zijn in de uitwerking van de alternatieven voor de dijkversterking betrokken. In het ene alternatief kan beter worden voldaan aan de leidende ontwerpprincipes dan in het andere alternatief. Hetzelfde geldt voor het benutten van gesignaleerde landschappelijke kansen. Dit is beschreven in hoofdstuk 4 van dit MER;
  - Verkeer: de (weg op de) dijk biedt ontsluiting voor percelen en gebouwen. Deze functie blijft behouden en wordt niet versterkt. Dit effect is beoordeeld in sub-item verkeer en bereikbaarheid (zie hoofdstuk 10 Verkeer en bereikbaarheid);
  - Recreatie: de dijktrajecten waarvoor dijkversterking nodig is, bieden in de actuele situatie mogelijkheden voor fietsroutes. Deze functie blijft behouden en wordt niet versterkt. Dit effect is beoordeeld sub-item verkeer en bereikbaarheid (zie hoofdstuk 9 Recreatie);
  - Natuur: dijkbegroeiing en de natuurvriendelijke oevers van de teensloten kunnen een bijdrage leveren aan de biodiversiteit. Dit effect is beoordeeld sub-item natuur (zie hoofdstuk 5 van dit MER);
  - Landbouw: de dijktrajecten waarvoor dijkversterking nodig is, hebben geen landbouwkundige functie en krijgt deze functie ook niet bij de alternatieven (zie hoofdstuk 8 van dit MER). Bij de *alternatieven* worden – naast de bovengenoemde ontwikkelingen - niet voorzien in het verweven van functies;
- **Volgtijdelijk en flexibel gebruik maken van dezelfde ruimte:** ruimtes kunnen beter worden benut als er op meerdere tijdstippen verschillend gebruik kan plaatsvinden.  
Bij de *alternatieven* worden niet voorzien in deze vorm van multifunctioneel ruimtegebruik.

### 12.3.3 Samenvattende beoordeling Meekoppelkansen

Voorwaarde voor het realiseren voor multifunctioneel medegebruik is dat het waterschap geen extra kosten hoeft te dragen voor het medegebruik en voor de realisatie van meekoppelkansen. De kosten voor het aanleggen van een extra functie op een bestaande waterkering komen normaal gesproken voor rekening van de initiatiefnemer van het medegebruik. Als een dijk in de toekomst moet worden versterkt, kan dit leiden tot hinder en kosten voor medegebruikers/ander partijen. Dit leidt allemaal tot onduidelijkheden hoe de kosten en baten over de verschillende (publieke) partijen moet worden verdeeld en kan ertoe leiden dat er niet ingezet wordt op het realiseren van multifunctioneel ruimtegebruik.

De criteria sober en doelmatig, die vanuit het HWBP gehanteerd moeten worden, bieden weinig ruimte voor extra's. Daarom is in het ontwerp niet ingezet om de vraag te verbreden en de dijkversterking te benutten om andere problemen op te lossen. Daarom scoren de meeste alternatieven neutraal (0) voor wat betreft

meekoppelkansen. Alleen enkele alternatieven bij het Spui scoren enigszins positief (+) omdat daar bij elk alternatief behalve bij de constructie een meekoppelkans wordt meegenomen.

Voor multifunctioneel ruimtegebruik scoren de alternatieven neutraal (0) omdat er - anders dan de versterking van de landschappelijke waarden en biodiversiteit en behoud van de wegenstructuur, die effecten zijn in andere hoofdstukken al beoordeeld – nauwelijks tot geen mogelijkheden zijn tot multifunctioneel ruimtegebruik. De (milieu)effecten van de alternatieven/varianten zijn als niet onderscheidend beoordeeld.

Tabel 12.8 Samenvattend overzicht effectbeoordelingen Gebiedskwaliteit.

Gebiedskwaliteit	Meekoppelkansen	Multifunctioneel ruimtegebruik
<b>Hartelkanaal</b>		
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	0	0
<b>Oude Maas Noord</b>		
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	0	0
Dijkversterking buitenwaarts	0	0
Constructie: Verticaal	0	0
Constructie: Innovatief	0	0
<b>Oude Maas zuid</b>		
Berm binnenwaarts	0	0
Verflauwen binnentalud	0	0
Constructie: Verticaal	0	0
Constructie: Innovatief	0	0
<b>Spui</b>		
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	+	0
Dijkversterking buitenwaarts	+	0
Constructie: Verticaal	0	0
Constructie: Innovatief	0	0

--	Sterk negatief effect
-	Enigszins negatief effect
0	Neutraal
+	Enigszins positief
++	Sterk positief effect

## 12.4 Cumulatie

Voor de vier deelgebieden samen is op gebiedskwaliteit/meekoppelkansen geen kans op cumulatie van positieve effecten. Met projecten in de omgeving is die kans er mogelijk wel. Voorbeeld hiervan zijn de KRW-maatregelen buitendijks. Bij selectie voor een buitenwaartse dijkversterking moet doorstroomprofiel worden gecompenseerd. Dit kan bijvoorbeeld in de vorm van een nevengeul, waarmee ook bijgedragen kan worden aan doelen op het gebied van KRW. Echter compensatie is (nog) geen onderdeel van het voornemen.

## 12.5 Mogelijkheden voor mitigatie

Mitigatie is niet van toepassing op gebiedskwaliteit/meekoppelkansen.

## 12.6 Leemten in kennis

Het onderzoek naar meekoppelkansen is nog niet afgerond en loopt door in de vervolgfase van de plan- en besluitvormingstraject. Er zijn voor deze fase van plan- en besluitvorming geen leemten in kennis die relevant zijn voor de effectbeoordelingen en/of de selectie van het voorkeursalternatief.

## 13. Draagvlak

### 13.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

Dit criterium geeft een indicatie van de verwachte interne en externe omgevingsrisico's bij de te treffen oplossing, aansluiting op de omgevingswensen en mogelijk houden van bestaande functies. Met een stakeholdersanalyse zijn de belanghebbenden en hun belangen in beeld gebracht. Gedurende het ontwerpproces, in de verkenningsfase en de planuitwerkingsfase, zijn door het ontwerpteam, omgevingsmanagement en technisch management klanteisen en wensen (KES) opgehaald. Van al deze eisen en wensen is afgewogen of ze (in later traject) meegenomen moeten of kunnen worden. Wensen en eisen kunnen van invloed zijn op het ontwerp of materialisatie of meer van procesmatige aard zijn (afstemming etc.).

Draagvlak speelt op twee aspecten: draagvlak voor de realisatiefase (en de hinder die daarbij optreedt) en draagvlak voor de uiteindelijke selectie van de dijkversterkingsoplossing. Dit hoofdstuk richt zich met name op het tweede aspect: de selectie van de dijkversterkingsoplossing.

Tabel 13.1 geeft het beoordelingskader voor het thema Draagvlak. Tabel 13.2 het beleidskader.

Tabel 13.1 Beoordelingscriteria Draagvlak.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
(Verwachte) mate van acceptatie door stakeholders en omwonenden	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van resultaten participatie	Draagvlak voor het project door stakeholders en omwonenden door bestaande functies in stand te houden of te versterken en overlast te verminderen.

Tabel 13.2 Beleidskader Draagvlak.

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
Omgevingswet	Participatie is een belangrijke pijler onder de Omgevingswet en daarmee ook van de Voorkeursbeslissing voor dijkversterking 20-3. Dit plan-MER is daar een onderdeel van.

### 13.2 Informatie vanuit de stakeholders en omwonenden

In hoofdstuk 1.7 Inleiding is in tabel 1.1a een overzicht opgenomen van opgehaalde aandachtspunten en kansen vanuit de omgeving. In deze paragraaf wordt ingegaan op de wensen, uitgangspunten en eisen van de volgende stakeholders:

- Provincie Zuid-Holland;
- Gemeente Nissewaard;
- Staatsbosbeheer/ recreatieschap;
- Rijkswaterstaat;
- Bewoners.

#### Provincie Zuid-Holland in de rol van gebiedspartner

Provincie geeft specifiek bij [Oude Maas Zuid](#) aan ter overweging te nemen of het verstandig is om recreatie op de dijk te stimuleren in de nabijheid van een N2000 gebied.

Voor het [Spui](#) vraagt de Provincie aandacht voor de zandhommel. De zandhommel heeft bepaalde bloemen nodig. Juist hogere begrazing is nodig voor de zandhommel. Het Spui is een van de laatste plekjes waar deze voorkomt in Nederland. Ten aanzien van de ruimtelijke kwaliteit heeft de landschappelijke inpassing een groter belang in de dijkversterking dan wat er voor cultuurhistorie en archeologie al in beeld is gebracht.



### Gemeente Nissewaard

De gemeente Nissewaard heeft aan het waterschap een aantal klanteisen (KES) meegegeven om daar in de uitwerking van het ontwerp rekening mee te houden. Algemeen gesteld zijn voor de gemeente Nissewaard vooral belangrijk: de bereikbaarheid (tijdens uitvoering en in de permanente situatie) van het eiland en recreatie. Daarnaast heeft de gemeente nog een aantal aandachtspunten benoemd die hieronder zijn aangegeven.

**Hartelkanaal:** Het Hartelkanaal is recreatiegebied. Daarom heeft de gemeente als wens om voor de dijkbekleding en fietspaden rekening te houden met de recreatiefunctie van het gebied.

**Oude Maas Noord:** Bij dit deelgebied werkt de gemeente Nissewaard momenteel aan een gebiedsinrichting (groenblauwe dooradering). De gemeente ziet kansen om slootverlegging van de dijkversterking mee te koppelen met deze gebiedsinrichting.

**Oude Maas Zuid:** -Voor dit deelgebied heeft de gemeente geen eisen gegeven.

**Spui:** De gemeente hecht een groot belang aan de bereikbaarheid van het gebied. De veerverbinding is een belangrijke schakel in de ontsluiting van het gebied dat behouden moet blijven.

### Staatsbosbeheer/ recreatieschap

Staatsbosbeheer heeft aan het waterschap een aantal klanteisen (KES) meegegeven om daar in de uitwerking van het ontwerp rekening mee te houden.

Staatsbosbeheer heeft raakvlakken met deelgebied **Spui** voor de bosuitbreiding in de polder Uitwaayer en de Willemspolder. De bosuitbreiding in deze polders houden rekening met het nieuwe ontwerp van de dijk zodat de dijk niet door de bomen gehinderd wordt. Ook is kadastraal gezien rekening gehouden met eventuele dijk aanpassingen, waardoor het perceel waar de ontwikkelingen in de Uitwaayer spelen niet direct grenst aan de dijk. Welke type bomen worden toegepast is nog niet bekend, dit zullen altijd gebiedseigen soorten zijn. In het nieuwe bosontwerp in de Uitwaayer en Willemspolder gaat Staatsbosbeheer ook MTB-routes aanleggen.

Het Natura 2000 gebied Berenplaat dat in de nabijheid van deelgebied Oude Maas Zuid ligt, is ook in eigendom van SBB. Dit gebied wordt gemonitord door de Wageningen Universiteit om te kijken hoe de natuurwaarde in dit gebied zich ontwikkelen. Uitgangspunt en afspraak is dat er zo min mogelijk menselijke ingrepen plaatsvinden in dit gebied. Algemeen gezien vindt Staatsbosbeheer het interessant om kansen op het gebied van natuur en recreatie elementen te onderzoeken.

### Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat treft in het **Spui** maatregelen voor KRW 3<sup>e</sup> tranche. Mogelijk dat er een raakvlak is tussen de dijkversterking en de KRW-maatregelen. RWS en WSHD stemmen eventuele raakvlakken met elkaar af.

Over de effecten op het **Spui** en de **Oude Maas** in geval van een buitenwaartse dijkversterking is met Rijkswaterstaat afstemming geweest over de compenserende maatregelen en de kans op vergunbaarheid. Voor de Oude Maas Noord is vanwege de relatief beperkte ruimte die een buitenwaartse versterking vergt kans op vergunbaarheid. Voor het Spui is vanwege het grote ruimtebeslag dat een buitenwaartse dijkversterking op de rivier inneemt en de gevoelige morfologie van het Spui de kans dat een buitenwaartse dijkversterking vergunbaar is klein.

### Lokale stakeholders

Sommige bewoners aan de Schuddebeursedijk hebben aangegeven geen landbouwgrond af te willen staan voor de dijkversterking. Ook zijn opmerkingen gemaakt over verkeersveiligheid en het ontbreken van een bufferstrook met gras-beton tegels om de weg voldoende breed te maken.

Enkele bewoners geven aan dat de weg niet te dicht langs hun woning mag komen omdat zij anders te veel hinder van langsrijdend verkeer ondervinden en dat zij dan ook moeilijker hun erf op en af kunnen.

Landbouwbedrijven die langs de dijk zijn gevestigd geven aan een sterke voorkeur te hebben voor ontwerp oplossingen waar geen of zo beperkt mogelijk beslag op hun grond wordt gelegd. Als het waterschap over ruilgrond beschikt die zij met de landbouwbedrijven kunnen uitruilen staan de landbouwbedrijven ten aanzien van de binnenwaartse dijkversterkingsmaatregel er over het algemeen positiever in.

## 13.3 Effectbeschrijving en -beoordeling

### 13.3.1 Effect op omgeving en eigendommen

#### Hartelkanaal

*Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie*

Dit alternatief leidt niet tot geen significante verandering van de huidige situatie.

#### Oude Maas Noord

*Berm binnenwaarts en verleggen teensloot*

Dit alternatief heeft effect op privé-eigendommen, omliggende objecten of natuurwaarden. Het gaat mogelijk gepaard met grondonteigening, veranderingen in huidige beheer, negatieve effecten op biodiversiteit en/of mogelijk ongeplande kosten voor de eigenaar (bijv. kosten nieuw materiaal voor hekwerk of vernieuwen wegdek).

#### *Buitenwaarts*

Dit alternatief leidt tot een kleine verandering van de huidige situatie en heeft geen effect op privé-eigendommen of omliggende omgeving. Uitzondering van deze effecten op de omliggende omgeving is de vaarweg, waterbergingscapaciteit en doorstroomprofiel van de Oude Maas wat verantwoordelijkheid is van RWS.

#### *Constructie: verticaal*

Het resultaat van dit alternatief is een kleine verandering van de huidige situatie en minimale effecten op omliggende omgeving. Dit alternatief heeft geen effect op privé-eigendommen. Een constructieve oplossing heeft vaak wel een andere beleving dan een grondoplossing. Een natuurlijke bekleding/versterking van een dijk wordt vaak verkozen boven een stenen, stalen of kunststof constructie.

#### *Constructie: innovatief*

Bij beoordeling van dit alternatief is uitgegaan van een innovatieve constructie die niet zichtbaar is in de omgeving (bijv. vernageling). Dan leidt dit alternatief niet tot een significante verandering van de huidige situatie.

#### Oude Maas Zuid

*Berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud*

Dit alternatief heeft geen significante verandering t.o.v. huidige situatie' en geen significante effecten op privé-eigendommen. Dit alternatief heeft mogelijk wel effect op omliggende objecten of natuurwaarden. Dit punt wordt beoordeeld bij 'bebouwing' of 'natuur'.

#### *Constructie: verticaal/innovatief*

Dit alternatief leidt tot geen of een kleine verandering van de huidige situatie en minimale effecten op omliggende omgeving. Het alternatief heeft geen effect op privé-eigendommen. Een constructieve oplossing heeft vaak wel een bepalend effect op hoe een omgeving beleefd wordt. Een natuurlijke bekleding/versterking van een dijk wordt vaak verkozen boven een stenen, stalen of kunststof constructie. Dit geldt alleen voor zichtbare constructieve oplossingen.

#### Spui

*Berm binnenwaarts variant daar waar nodig teenslootverlegging*

De verlegging teensloot heeft significante effecten op privé-eigendommen (met name landbouwgrond), omliggende objecten of natuurwaarden. Dit alternatief gaat mogelijk gepaard met grondonteigening. Daarnaast leidt dit alternatief mogelijk tot veranderingen in huidige beheer, negatieve effecten op biodiversiteit en/of mogelijk ongeplande kosten voor de eigenaar (bijv. kosten nieuw materiaal voor hekwerk of vernieuwen wegdek).

#### *Buitenwaarts*

Dit alternatief leidt tot een kleine verandering van de huidige situatie en geen effect op privé-eigendommen. Uitzonderingen met betrekking tot het effect op omgeving zijn maatwerklocaties bijvoorbeeld ter hoogte van Schuddebeursedijk2. Het alternatief heeft mogelijke effecten op natuurwaarden en objecten (fietspad in eigendom WSHD). Een andere uitzondering van het effect op de omliggende omgeving is het effect op de vaarweg, waterbergingscapaciteit en doorstroomprofiel van de Oude Maas wat verantwoordelijkheid is van RWS.

Door de schaal van dit deeltraject kan de perceptie van de verandering/ effect op omgeving groter zijn dan bijv. deeltrajecten Oude Maas en Hartelkanaal.

*Constructie: verticaal /innovatief*

Dit alternatief leidt tot geen of een kleine verandering van de huidige situatie en minimale effecten op omliggende omgeving. Het alternatief heeft geen effect op privé-eigendommen. Een constructieve oplossing heeft vaak wel een bepalend effect op hoe een omgeving beleefd wordt. Een natuurlijke bekleding/versterking van een dijk wordt vaak verkozen boven een stenen, stalen of kunststof constructie. Dit geldt alleen voor zichtbare constructieve oplossingen.

### 13.3.2 Samenvattende beoordeling Draagvlak

Tabel 13.3 geeft een samenvattend overzicht van de effectbeoordeling op het aspect Draagvlak. Dijkversterkingsoplossingen waarbij geen of zo beperkt mogelijk gebruik van grond van eigenaren wordt gemaakt hebben naar verwachting het meeste draagvlak bij de omwonenden. Voor Rijkswaterstaat hebben dijkversterkingsmaatregelen die geen invloed op hun KRW-plannen heeft of geen ruimte van het doorstroomprofiel van de rivier (Spui, Oude Maas) innemen het meeste draagvlak. De overige gebiedspartners hebben naar verwachting geen uitgesproken voorkeur voor een van de alternatieven.

Tabel 13.3 Samenvattend overzicht "mate van acceptatie door stakeholders en omwonenden i.c. Draagvlak".

Draagvlak	Mate van acceptatie door stakeholders en omwonenden
<b>Hartelkanaal</b>	
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	Naar verwachting acceptabel, weinig tot geen effect op belangen
<b>Oude Maas Noord</b>	
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	Naar verwachting minder acceptabel door effect op belangen binnendijs
Dijkversterking buitenwaarts	Naar verwachting minder acceptabel voor RWS door effect op belangen buitendijs
Constructie: Verticaal/ Innovatief	Naar verwachting acceptabel, gering effect op belangen
<b>Oude Maas zuid</b>	
Berm binnenwaarts	Mogelijke minder acceptabel door enig effect op belangen binnendijs
Verflauwen binnentalud	Naar verwachting acceptabel door gering effect op belangen
Constructie: Verticaal/ innovatief	Naar verwachting acceptabel door gering effect op belangen
<b>Spui</b>	
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	Naar verwachting minder acceptabel door effect op belangen binnendijs
Dijkversterking buitenwaarts	Naar verwachting minder acceptabel voor RWS door effect op belangen buitendijs
Constructie: Verticaal/ Innovatief	Naar verwachting acceptabel door gering effect op belangen

### 13.4 Cumulatie

Voor de vier deelgebieden samen is er naar verwachting geen cumulatief effect op draagvlak, de meeste belangen zijn verbonden aan van de vier deelgebieden. Uitzondering is hinder in de aanlegfase (zie hierboven), dit kan ook een cumulatief effect op draagvlak hebben.

Draagvlak kan ook beïnvloed worden door cumulatie met projecten in de omgeving. Daar is vanuit de dijkversterking naar verwachting weinig aan te doen behalve een goede communicatie met de omgeving.

## 13.5 Mogelijkheden voor mitigatie

Mitigatie is niet van toepassing op draagvlak. Wel kunnen mitigerende maatregelen leiden tot vergroting van draagvlak, bijvoorbeeld door het beperken van hinder tijdens de werkzaamheden. Daar staat tegenover dat mitigerende maatregelen in sommige vallen kunnen leiden tot milieu- en omgevingseffecten en daarmee afname van draagvlak elders, bijvoorbeeld bij omrijroutes tijdens de aanlegfase.

Dijkversterking langs het Hartelkanaal heeft naar verwachting weinig effect op draagvlak, mitigatie is niet nodig en heeft weinig effect.

Dijkversterking langs de Oude Maas Noord raakt bij Binnenwaarts effect op belangen binnendijks, bij Buitenwaarts effect op belangen van Rijkswaterstaat. Mitigatie van effecten op belangen binnendijks bij Binnenwaarts is nauwelijks mogelijk. Buitendijks kan/moet het effect op het belang van RWS (doorstroomprofiel Oude Maas) gecompenseerd worden. Of dit haalbaar is en effect heeft op draagvlak is op dit moment nog niet bekend.

Dijkversterking langs de Oude Maas Zuid raakt bij Binnenwaarts enig, maar geen wezenlijk effect op belangen binnendijks. Mitigatie is niet noodzakelijk.

Dijkversterking langs het Spui heeft bij Binnenwaarts effect op belangen binnendijks, bij Buitenwaarts effect op belangen van Rijkswaterstaat. Mitigatie van effecten op belangen binnendijks bij Binnenwaarts is noodzakelijk, maar moet verder uitgewerkt worden. Buitendijks kan/moet het effect op het belang van RWS (doorstroomprofiel Spui) gecompenseerd worden. Of dit haalbaar is en effect heeft op draagvlak is op dit moment nog niet bekend.

## 13.6 Leemten in kennis

Het participatietraject is nog niet afgerond en loopt door gedurende het gehele plan- en besluitvormingstraject. Er zijn voor deze fase van plan- en besluitvorming geen leemten in kennis die relevant zijn voor de effectbeoordelingen en/of de selectie van het voorkeursalternatief.

## 14. Water

### 14.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

Bij het aspect water wordt gekeken naar grondwater, oppervlaktewater en waterkwaliteit.

De effectbeoordeling van grondwater richt zich op eventuele verstoring van grondwaterstromingen, zowel onder als nabij de dijk en in de polders. Hierbij spelen de infiltratiecapaciteit van de bekleding van de dijk en de doorlatendheid van grondwater in, onder en nabij de dijk een rol. Zowel het verminderen als een toename van de aanvulling van het grondwater kan gevolgen hebben voor andere belangen.

Bij oppervlaktewater zijn gevolgen zowel binnendijs als buitendijs mogelijk. De waterbeheerders hebben eisen gesteld ten aanzien van de bergingscapaciteit en het doorstroomprofiel. Een afname van (één van) beide moet voorkomen worden, of worden gecompenseerd.

De oppervlaktewaterkwaliteit kan beïnvloed worden wanneer de doorstroming van het watersysteem in belangrijke mate wijzigt, bijvoorbeeld door een toe- of afname van de waterafvoer. Ook het ontstaan of juist wegnemen van doodlopende sloten met stilstaand water kan van invloed zijn op de waterkwaliteit.

In dit plan-MER is ervan uitgegaan dat er geen milieuvreemde stoffen met een ongewenste invloed op de waterkwaliteit worden toegepast. Dit risico is daarom niet nader beschouwd.

Afgeleide effecten op belangen van derden betreffen een wijziging van grondwaterstanden bij woningen en landbouwgrond, of bij bestaande grondwateronttrekkingen. De te verwachten wijzigingen zijn waar mogelijk en relevant berekend. Bij landbouw wordt een eventuele wijziging in opbrengstderiving inzichtelijk gemaakt met de Waterwijzer Landbouw tool.

Tabel 14.1 Beoordelingscriteria Water.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
<b>Effect op grondwater (daling of stijging) en afgeleid effect op woningen, landbouwgrond</b>	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van bureauonderzoek en lokale berekeningen	De score is positief als de grondwatersituatie beter is afgestemd op de functie.
<b>Effect op oppervlaktewater, waterafvoer en waterberging</b>	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van bureauonderzoek en lokale berekeningen	De score is positief als de bergingscapaciteit toeneemt en het doorstroomprofiel wordt vergroot.
<b>Effect op oppervlakte-waterkwaliteit</b>	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van bureauonderzoek	De score is positief als de kwaliteit van het oppervlaktewater verbeterd.

Tabel 14.2 Beleidskader Water.

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
<b>Omgevingswet</b>	De Omgevingswet regelt het beheer van grond- en oppervlaktewater en verbetert de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. Het richt zich op de zorg voor waterkeringen, waterkwantiteit, waterkwaliteit en waterfuncties (zoals de drinkwatervoorziening). De wet vormt de basis voor het stellen van normen ten aanzien van deze onderwerpen. Verder bevat de wet regelingen voor het beheer van water.
<b>Kamerbrief 'Water en bodem sturend'</b>	In een brief aan de Tweede Kamer in 2022 zijn principes en structurerende keuzes geformuleerd over de rol van water en bodem in de ruimtelijke ordening. De brief presenteert principes waarbij water en bodem een leidende rol spelen bij toekomstige besluitvorming. Belangrijke punten betreffen het creëren van voldoende waterberging en het reserveren van diepe polders hiervoor. De bodem wordt zo min mogelijk afgedekt, waardoor deze zijn sponswerking en reducerende effect op hittestress behoudt.

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
<b>Beleidslijn grote rivieren</b>	De beleidslijn grote rivieren is het afwegingskader voor ruimtelijke ontwikkelingen in het rivierbed. De beleidslijn grote rivieren heeft als doel: <ul style="list-style-type: none"> <li>• de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed van de grote rivieren te behouden en</li> <li>• ontwikkelingen tegen te gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging feitelijk onmogelijk maken.</li> </ul>
<b>Beleidsregels grote rivieren</b>	Voor het waterspoor is de beleidslijn grote rivieren vertaald in de Beleidsregels grote rivieren, een beleidsregel van de minister van Infrastructuur en Waterstaat voor het verlenen van de Omgevingsvergunning voor een wateractiviteit in de grote rivieren (ook wel beperkingengebiedsactiviteit met betrekking tot een waterstaatswerk genoemd).
<b>(ontwerp) Programma Integraal Riviermanagement (IRM).</b>	Binnen het programma Integraal Riviermanagement (IRM) werken het Rijk, provincies, waterschappen en gemeenten de komende decennia aan een toekomstbestendig Maas- en Rijsysteem. Dat als systeem goed functioneert, meervoudig bruikbaar en duurzaam te beheren is. En een (economisch) aantrekkelijk riviereengebied mogelijk maakt met een optimale balans tussen hoogwaterveiligheid, natuur en waterkwaliteit, zoetwaterbeschikbaarheid en bevaarbaarheid.  In 2024 heeft het programma IRM de gezamenlijke toekomstvisie op het riviereengebied vastgesteld in een Programma onder de Omgevingswet (POW) voor IRM waarin ook nieuw beleid is opgenomen voor rivierbodempligging en afvoercapaciteit. Voorafgaand aan deze vaststelling heeft het ontwerpprogramma IRM, met een milieueffectrapportage als bijlage, ter inzage gelegen (tussen 31 januari tot en met dinsdag 12 maart 2024).
<b>Regionaal Waterprogramma Zuid-Holland 2022-2027</b>	Het regionaal waterprogramma beschrijft wat de provincie doet om uitvoering te geven aan de Europese richtlijnen die betrekking hebben op water: de Kaderrichtlijn Water (KRW), de Grondwaterrichtlijn, de Drinkwaterrichtlijn, de Richtlijn Overstromingsrisico's en de Zwemwaterrichtlijn. Het omgevingsbeleid van de provincie Zuid-Holland wordt gevormd door de omgevingsvisie, het omgevingsprogramma en de omgevingsverordening. Ten opzichte van het Waterplan zijn drie nieuwe thema's toegevoegd: Kwaliteitsverbetering van het omgevingsbeleid, Klimaatadaptatie en Verandering van wetgeving.
<b>waterschapsverordening Hollandse Delta</b>	De waterschapsverordening (voorheen: Keur) stelt de regels waarbinnen activiteiten nabij waterkeringen en watergangen mogelijk zijn. Naast de regels zijn op kaart (de legger) de beschermingszones weergegeven.

## 14.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

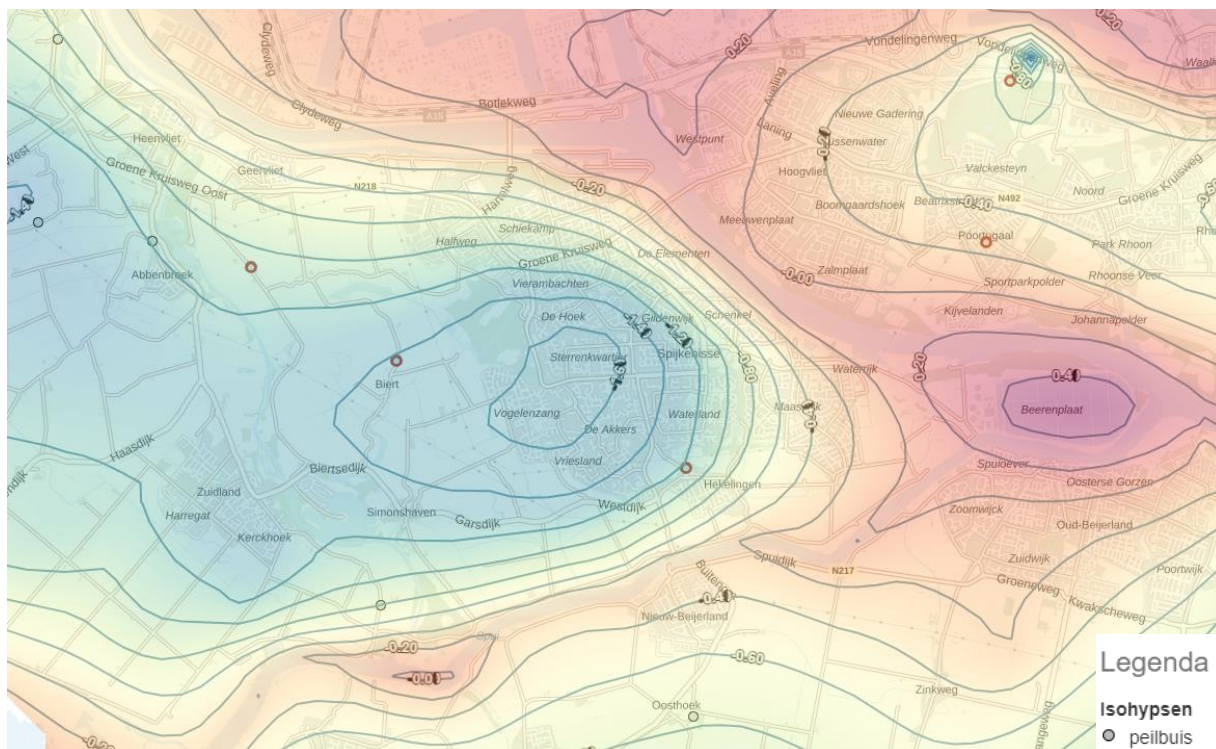
### Grondwatersituatie

De grondwatersituatie wordt in sterke mate beïnvloed door de bodemopbouw. Uit REGIS II v2.2.1 blijkt dat er een Holocene deklaag is met een dikte van ongeveer 20 m. Hieronder is tot ca. NAP -50 m een watervoerend pakket aanwezig, bestaande uit de afzettingen van de formaties van Kreftenheije en Peize-Waalre. In het oosten van het gebied is binnen dit pakket een scheidende laag (Waalre klei) aanwezig.

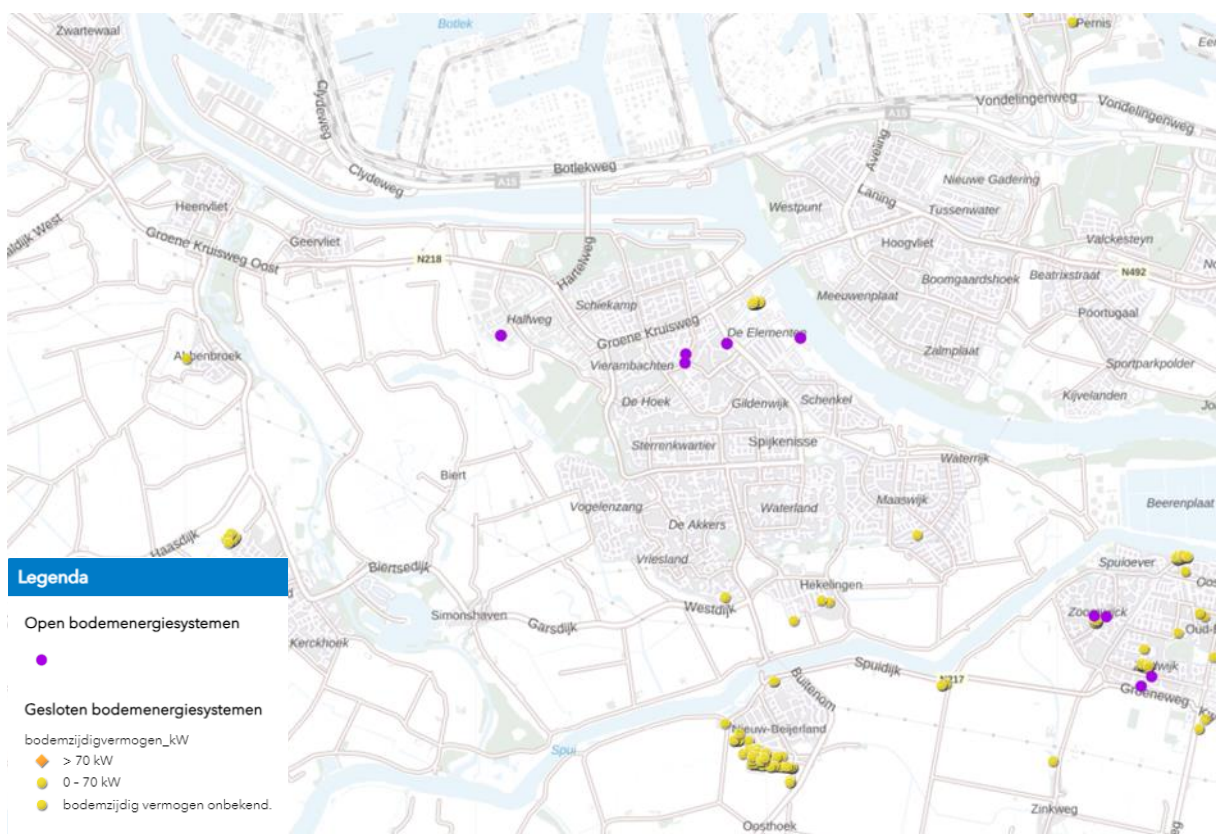
Uit GeoTOP v1.6 blijkt dat de Holocene deklaag bestaat uit verschillende formaties, met name van Naaldwijk (Laagpakket van Walcheren, het Hollandveen en het Laagpakket van Wormer). Hieronder ligt in het oostelijke deel ook de formatie van Echteld. De lithologische opbouw bestaat met name in de eerste 10 à 15 m onder maaiveld uit klei en veen. Hieronder komt ook een afwisseling van kleiig zand, leem en zand voor.

Door de klei en het veen in de bovenste meters, is de invloed van het oppervlaktewaterpeil kleiner dan bij een zandige grond het geval zou zijn. De gemiddelde freatische grondwaterstanden, zoals weergegeven in figuur 15.1 worden beïnvloed door de polderpeilen. Over het algemeen liggen de grondwaterstanden iets hoger, rond NAP - 2 m. Door het jaar heen fluctueren de grondwaterstanden met overwegend 0,3 tot 0,6 m. Ook zullen de





Figuur 14.2 Stijghoogte in het eerste watervoerende pakket, gemiddelde van 2000 (bron: grondwatertools).

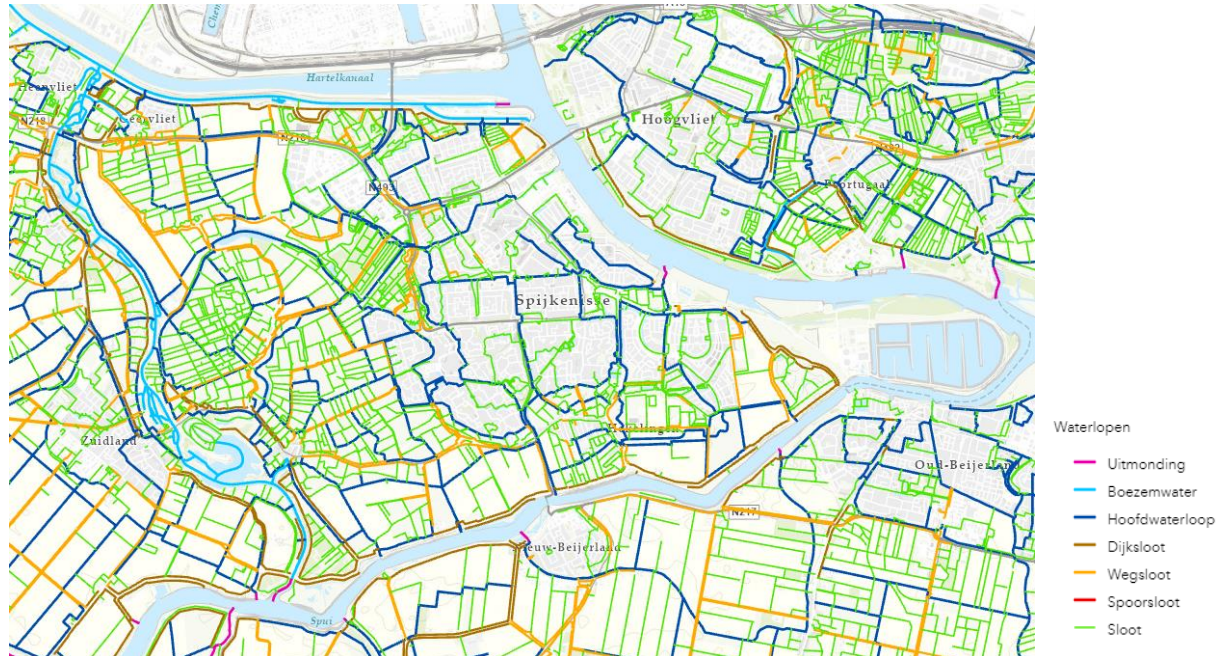


Figuur 14.3 Grondwateronttrekkingen en bodemenergiesystemen (bron: WKOtool).



## Oppervlaktewater

Het binnendijkse oppervlaktewatersysteem bestaat uit een groot aantal sloten waarmee de gewenste polderpeilen worden gehandhaafd. In figuur 14.4 is dit weergegeven. De polderpeilen in het plangebied liggen overwegend tussen NAP -2,0 en -2,5 m. Het boezemwater de Bernisse, aan de westkant, en het Voedingskanaal aan de noordkant hebben een vast peil van NAP 0,0 m.



Figuur 14.4 Oppervlaktewater binnendijks (bron: legger WS Hollandse Delta).

Het Spui aan de zuidkant heeft een getij, en een normaal peil tussen NAP 0,0 en +1,45 m (meetpunt Bernisse Zuidland). Aan de oostkant ligt de Oude Maas. Ook hier is een getij. De gemiddelde waterstand bij een gemiddelde afvoer is NAP +0,19 m, met een fluctuatie tussen NAP -0,4 m (laag water) en +1,2 m (hoog water). Het Hartelkanaal staat in open verbinding met de Oude Maas en heeft overeenkomstige peilen. Deze rivieren worden beheerd door Rijkswaterstaat.

## Autonome ontwikkeling

Klimaatverandering is de belangrijkste autonome ontwikkeling voor grond- en oppervlaktewater. In het algemeen worden de zomers warmer en droger, maar wel met een grotere kans op extreme neerslag. De winters worden naar verwachting natter. Daarnaast is door de stijging van de zeespiegel een grotere invloed van zout op zowel het grond- als oppervlaktewaterkwaliteit te verwachten.

## 14.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 14.3.1 Effect op grondwater en afgeleid effect op woningen en landbouwgrond

#### Hartelkanaal

##### *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding met drainageconstructie waar nodig*

Bij deze aanpak wordt de te dunne bekleding vervangen door een kleilaag met voldoende dikte. Daarop wordt gras of een kruidenrijk grasmengsel gezaaid. Bij klei is de infiltratie van neerslag kleiner dan bij een zandbodem. Echter, in de huidige situatie is ook een afdeklaag van klei aanwezig, deze is echter onvoldoende dik. De infiltratie van neerslag wordt door de maatregel niet of nauwelijks beïnvloed ten opzichte van de huidige situatie. De drainageconstructie heeft tot doel om de grondwaterstanden of stijghoogten in en nabij de dijk te verlagen. In principe betreft het hier een beperkte aanpassing. Doordat de dijk van het Hartelkanaal aan beide zijden oppervlaktewater heeft, kan de invloed van deze maatregel zich niet uitstrekken over een grotere afstand. De verlaging wordt door het Voedingskanaal weggenomen door een iets grotere infiltratie van oppervlaktewater. Het effect en daarmee ook de afgeleide effecten op bebouwing en landbouw worden neutraal (0) beoordeeld.

### *Afgeleid effect op bebouwing en landbouw*

De effecten op grondwater zijn verwaarloosbaar klein, daarnaast zijn er geen woningen of landbouw (anders dan begrazing van de dijk zelf) in de directe omgeving van de locaties. De afgeleide effecten zijn nihil. Het grondwatereffect en daarmee ook de afgeleide effecten op bebouwing en landbouw worden neutraal (0) beoordeeld.

### **Oude Maas Noord**

#### *Berm binnenwaarts en verleggen teensloot.*

Bij deze variant krijgt de dijk binnenwaarts een bredere berm. De huidige teensloot wordt verplaatst. De omgeving is in de huidige situatie grasland. De aard van de bekleding wijzigt niet, waardoor de infiltratie van neerslag niet wijzigt. Door de verplaatsing van de teensloot zijn er ook geen wijzigingen in de infiltratie of drainage van grondwater te verwachten. Het grondwatereffect en daarmee ook de afgeleide effecten op bebouwing en landbouw worden neutraal (0) beoordeeld.

#### *Buitenwaarts*

Bij deze aanpak wordt het land iets groter. De aard van de bekleding wijzigt niet, waardoor de infiltratie van neerslag niet wijzigt. De huidige teensloot blijft bestaan, de werking van het watersysteem wijzigt dus niet. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

#### *Constructie: verticaal*

Het inbrengen van een verticale constructie, zoals damwanden, kan een invloed hebben op de grondwaterstroming. Aan de stroomopwaartse kant van de constructie, bij de Oude Maas, kan opstuwung ontstaan, aan de stroomafwaartse kant zal een overeenkomstig grote verlaging van de grondwaterstand optreden. De grootte van de opstuwung en verlaging hangt mede af van de diepte en uitvoeringswijze. De bodem ter plaatse bestaat tot ca. 20 m -mv. uit een afwisseling van klei, kleiig zand en zand. De grondwaterstroming zal daardoor tamelijk beperkt zijn. Het effect van een verticale constructie wordt daardoor ook als niet groot geschat, maar ook niet uit te sluiten.

#### *Constructie: innovatief*

Bij de toepassing van innovatieve technieken, zoals vernageling, zijn de effecten op het grondwater over het algemeen alleen lokaal. Vooralsnog wordt de maatregel met innovatieve technieken als neutraal (0) beoordeeld.

### *Afgeleid effect op bebouwing en landbouw*

Bij een verticale constructie kan op deze locatie door de stromingsrichting aan de binnendijkse zijde een verlaging van de grondwaterstanden optreden. De dijk en de directe omgeving worden als agrarisch gras gebruikt. Bij een beperkte verlaging van de grondwaterstand zal er ook maar weinig effect zijn op het agrarische gebruik. Dit wordt als enigszins negatief (-) beoordeeld.

Verder zijn binnendijs een sportschool en tennisbanen met clubhuis aanwezig. Bij een beperkte verlaging van de grondwaterstand zijn vooral bij houten palen risico's te verwachten. De bebouwing is, gezien de bodemopbouw en de leeftijd van de bebouwing, waarschijnlijk gefundeerd op grondverbetering, poeren of betonnen palen, en niet op houten palen. De effecten worden als neutraal (0) beoordeeld.

### **Oude Maas Zuid**

#### *Berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud*

De beoordeling van de techniek is op hoofdlijnen gelijk aan Oude Maas Noord. Omdat er geen teensloot ligt, is er van verlegging geen sprake. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

#### *Constructie: verticaal of innovatief*

De beoordeling van de techniek is gelijk aan Oude Maas Noord. Een verticale constructie wordt als enigszins negatief (-) beoordeeld. Een innovatieve constructie wordt als neutraal (0) beoordeeld.

### *Afgeleid effect op bebouwing en landbouw*

Bij een verticale constructie kan op deze locatie door de stromingsrichting aan de binnendijkse zijde een verlaging van de grondwaterstanden optreden. De dijk en de directe omgeving worden als agrarisch gras gebruikt. Bij een beperkte verlaging van de grondwaterstand zal er ook maar weinig effect zijn op het agrarische gebruik. Dit wordt als enigszins negatief (-) beoordeeld.

De afstand tot bebouwing is tenminste 160 m. Tussen de te versterken dijk en de bebouwing zijn een hoofdwaterloop en een brede sloot aanwezig. Er kan vanuit worden gegaan dat deze een dempend effect op de grondwaterstanden hebben, zodat hier geen effecten op bebouwing meer zijn. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

#### **Spui**

##### *Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging*

De beoordeling van de techniek is op hoofdlijnen gelijk aan de Oude Maas Noord. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

##### *Buitenwaarts*

Bij dit alternatief wordt het land iets groter. De aard van de bekleding wijzigt niet, waardoor de infiltratie van neerslag niet wijzigt. De huidige teensloot blijft bestaan. De werking van het watersysteem wijzigt dus niet. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

##### *Constructie: verticaal of innovatief*

De beoordeling van de techniek is gelijk aan Oude Maas Noord. Een verticale constructie wordt als enigszins negatief (-) beoordeeld. Een innovatieve constructie wordt als neutraal (0) beoordeeld.

##### *Afgeleid effect op bebouwing en landbouw*

De effecten van de 'Berm binnenwaarts' op de grondwaterstanden zijn verwaarloosbaar klein. Er zijn dan ook geen effecten op landbouw of bebouwing te verwachten. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

Bij een verticale constructie kan op deze locatie door de stromingsrichting aan de binnendijkse zijde een verlaging van de grondwaterstanden optreden. De dijk wordt als agrarisch gras gebruikt, de landbouwpercelen hebben voornamelijk akkerbouw. Bij een beperkte verlaging van de grondwaterstand zal er ook maar weinig effect zijn op het agrarische gebruik. Dit wordt als enigszins negatief (-) beoordeeld.

De afstand tot bebouwing is op de meeste locaties relatief groot, tenminste enkele tientallen meters. De verlaging van de grondwaterstand zal op deze afstand verwaarloosbaar klein zijn. Bij de Toldijk en de Schuddebeursdijk (aansluiting op Hekelingseweg) is wel bebouwing tot op korte afstand van maatregel aanwezig. Deze bebouwing is uit de jaren '70 of recenter. Aangenomen mag worden dat er geen houten fundering aanwezig is. Een beperkte verlaging van de grondwaterstanden zal dus niet tot schade aan bebouwing leiden. Het effect wordt als neutraal (0) beoordeeld.

### **14.3.2 Effect op oppervlaktewater, waterafvoer en waterberging**

#### **Hartelkanaal**

##### *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding met drainageconstructie waar nodig*

In dit alternatief wordt het grondwater iets sneller afgevoerd dan zonder drain. De afvoer van het grondwater via de drain naar het oppervlaktewater ligt door de weerstand van het grondlichaam waarschijnlijk veel lager dan de rechtstreekse afvoer van neerslag over het dijktaalud. De drains zullen hoegenaamd geen effect hebben op de tijd en de hoogte van de piekafvoer en dus ook niet op het beschikbare bergende vermogen. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

#### **Oude Maas Noord**

##### *Berm binnenwaarts en verleggen teensloot.*

Bij dit alternatief wordt de teensloot verlegd. De afmetingen blijven gelijk aan de huidige situatie, en de teensloot blijft aangesloten op het overige watersysteem. Er zijn dus geen gevolgen voor oppervlaktewater te verwachten. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

##### *Buitenwaarts*

Bij dit alternatief blijft de huidige teensloot bestaan. Er zijn dus geen gevolgen voor oppervlaktewater binnendijks. Echter, het buitenwater krijgt door de maatregel kleinere afmetingen. De waterberging neemt daardoor iets af. Het effect wordt licht negatief (-) beoordeeld.

*Constructie: verticaal of innovatief*

De dijkversterkingsmaatregel met een constructie heeft geen invloed op het oppervlaktewatersysteem. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

**Oude Maas Zuid**

*Berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud*

De beoordeling van de techniek is op hoofdlijnen gelijk aan Oude Maas Noord. Omdat er geen teensloot ligt, is er van verlegging geen sprake. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

*Constructie: verticaal of innovatief*

De beoordeling van de techniek is gelijk aan Oude Maas Noord. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

**Spui**

*Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging*

De beoordeling van de techniek is op hoofdlijnen gelijk aan Oude Maas Noord. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

*Buitenwaarts*

De beoordeling van de oplossingsrichting is op hoofdlijnen gelijk aan Oude Maas Noord. Het relatief verlies aan waterberging is ook bij het Spui klein. Echter gezien de uitkomst van het overleg met RWS (compensatie in dit gebied en de verwachting dat dit moeilijk haalbaar is) is het effect als negatief (-) beoordeeld.

*Constructie: verticaal of innovatief*

De beoordeling van de techniek is gelijk aan Oude Maas Noord. Het effect wordt neutraal (0) beoordeeld.

### **14.3.3 Effect op oppervlaktewater kwaliteit**

Effecten op waterkwaliteit zijn vooral te verwachten wanneer er sprake is van doodlopende kopsloten die door een maatregel ontstaan of juist weggenomen worden. Zoals bij oppervlaktewaterkwantiteit al is aangegeven, is dat bij geen van de mogelijke maatregelen het geval. Op de locaties waar een teensloot moet worden verlegd, houdt deze de huidige afmetingen en blijft deze aangesloten op het watersysteem.

Geconstateerd wordt dat de maatregelen geen gevolgen hebben voor de oppervlaktewaterkwaliteit. Dit wordt als neutraal (0) beoordeeld bij alle alternatieven.

### **14.3.4 Samenvattende beoordeling Water**

Tabel 14.3 geeft een samenvattende effectbeoordeling voor het thema water. De meeste alternatieven hebben geen effect op grond- of oppervlaktewater. Oppervlaktewaterkwaliteit heeft voor alle alternatieven een neutrale score. De beperkte grondwaterstandsveranderingen bij de alternatieven met een verticale constructie (in deelgebieden Oude Maas, Oude Maas Zuid en Spui) leiden niet een negatief effect op woningen, lokaal wel tot een enigszins negatief effect op de agrarische functie.

Met betrekking tot oppervlaktewater hebben de alternatieven bestaande uit een buitenwaartse dijkversterking (in deelgebieden Oude Maas Noord en Spui) tot een enigszins (Oude Maas Zuid) tot zeer (Spui) negatief effect door de afname van het bergend vermogen en doorstroomprofiel van respectievelijk de Oude Maas en het Spui.

Tabel 14.3 Samenvattend overzicht effectbeoordelingen Water.

Gebiedskwaliteit	Grondwaterstand en afgeleide effecten woningen/landbouw	Oppervlaktewater-kwantiteit, waterafvoer en waterberging	Oppervlaktewater-kwaliteit
<b>Hartelkanaal</b>			
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainage-constructie	0	0	0
<b>Oude Maas Noord</b>			
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	0	0	0
Dijkversterking buitenwaarts	0	-	0
Constructie: Verticaal	-	0	0
Constructie: Innovatief	0	0	0
<b>Oude Maas zuid</b>			
Berm binnenwaarts	0	0	0
Verflauwen binnentalud	0	0	0
Constructie: Verticaal	-	0	0
Constructie: Innovatief	0	0	0
<b>Spui</b>			
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	0	0	0
Dijkversterking buitenwaarts	0	--	0
Constructie: Verticaal	-	0	0
Constructie: innovatief	0	0	0

--	Sterk negatief effect
-	Enigszins negatief effect
0	Neutraal
+	Enigszins positief
++	Sterk positief effect

## 14.4 Cumulatie

De eventuele gevolgen van dijkversterkingsmaatregelen voor grond- en oppervlaktewater zijn zeer lokaal. Dat houdt in dat de effecten van verschillende deelgebieden uitgedempt zijn en er geen cumulatie van effecten is. Er is daarmee naar verwachting ook geen sprake van cumulatie met eventuele watereffecten van andere projecten in en rond het plangebied, zoals bijvoorbeeld het watergebiedsplan. Op lokaal niveau kan cumulatie echter niet op voorhand geheel uitgesloten worden, bijvoorbeeld bij teenslootverlegging of aanleg drainage.

## 14.5 Mogelijkheden voor mitigatie

Bij de verticale constructie (Oude Maas Noord, Oude Maas Zuid en Spui) zijn gevolgen voor het grondwater en, afgeleid, voor landbouw, niet helemaal uit te sluiten. Opgemerkt wordt dat de precieze vormgeving van de maatregel hierbij van groot belang is. De invloed op het grondwater is het kleinste als de grondwaterstroming het minste wordt belemmerd. Dit kan bijvoorbeeld door een gestaffelde damwand (met afwisselend verschillende diepten van de damwand) toe te passen. De bodemopbouw ter plaatse is verder van groot belang voor de invloed. Bij een klei- en veenbodem is de grondwaterstroming kleiner en het effect op de grondwaterstanden kleiner dan bij een zandbodem. Bij een verdere uitwerking wordt aanbevolen om de bodemopbouw nader te inventariseren. Door mitigatie kan het enigszins negatieve effect op grondwater worden voorkomen, wat zou leiden tot een neutrale beoordeling in plaats van een enigszins negatieve beoordeling.

Buitendijks (Oude Maas Noord en Spui) kan/moet het effect op het belang van RWS (doorstroomprofiel Oude Maas en Spui) gecompenseerd worden (mitigatie is niet mogelijk: buitenwaartse dijkversterking leidt tot (enige) aantasting van het doorstroomprofiel. Door compensatie kan het negatieve effect teniet worden gedaan, wat zou kunnen leiden tot een neutrale beoordeling in plaats van een zeer negatieve. Maar of compensatie haalbaar is op dit moment nog niet bekend. Wel kan gezegd worden dat de compensatieopgave langs de Oude Maas Noord (veel) kleiner is dan die langs het Spui. Compensatie heeft naar verwachting geen wezenlijk negatief effect op andere aspecten, maar leidt wel tot hogere kosten en meer hinder in de aanlegfase.

## 14.6 Leemten in kennis

De uitvoeringswijze is nog niet uitgewerkt. Het toepassen van een bemaling waarbij de grondwaterstanden worden verlaagd ligt niet in de lijn van de verwachting. Bij het verleggen van de teensloot zal eerst de nieuwe teensloot worden gegraven, voordat de huidige teensloot komt te vervallen. Hiermee wordt gegarandeerd dat het watersysteem altijd werkt. Met deze maatregelen worden geen negatieve gevolgen in de uitvoeringsfase verwacht.

Zowel de voorgenomen uitvoering van een verticale constructie als de bodemopbouw ter plaatse van deze constructie is in onvoldoende mate van detail bekend. Aanbevolen wordt om bij een mogelijke selectie van de oplossing hier aanvullend onderzoek naar te verrichten. Bij de voorliggende beoordeling is uitgegaan van een 'worst case-situatie', hetgeen mogelijk tot een overschatting van de effecten heeft geleid.

## 15. Duurzaamheid

### 15.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

In dit hoofdstuk wordt de mate van duurzaamheid van de kansrijke alternatieven getoetst. Dit criterium geeft een kwalificering van de verwachte klimaatbestendigheid, milieubelasting (vraag naar energie/uitstoot CO<sub>2</sub>) en claim op eindige, primaire bouwstoffen.

De uitbreidbaarheid geeft aan in welke mate en met welke inspanning de oplossing bij gewijzigde inzichten of belastingen aangepast moet worden en kan worden om de dijk weer veilig te maken.

Tabel 15.1 Beoordelingscriteria Duurzaamheid.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
<b>Klimaatbestendigheid</b>	Gebruiksfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van trendanalyses	Rekening houden met zeespiegelstijging, bodemdaling, extremere buien en toename aantal te beschermen mensen tegen overstromingen.
<b>Uitbreidbaarheid</b>	Gebruiksfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel	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. Een oplossing eenvoudig is uit te breiden scoort goed. Een oplossing die het mechanisme uitsluit ongeacht de belasting, scoort het best.
<b>Milieukosten aanlegfase en gebruiksfase</b>	Aanlegfase en gebruiksfase (permanent effect)	Berekening met Milieukosten indicator	Voorkomen dat maatregelen in het kader van het milieubeheer nodig zijn. Een oplossing met beperkt energieverbruik bouwstoffen scoort hoog.
<b>Circulariteit (Materiaalgebruik)</b>	Aanlegfase (tijdelijk en permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van grondbalans	Passen in circulaire economie. Een oplossing met beperkt verbruik van bouwstoffen scoort hoog.

Tabel 15.2 Beleidskader Duurzaamheid.

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
<b>Landelijk</b>	
<b>Klimaatakkoord</b>	Afspraken om uitstoot van broeikasgassen teen te gaan
<b>Nationaal Grondstoffenakkoord</b>	Intentieovereenkomst om te komen tot transitieagenda's voor de Circulaire Economie. Het Grondstoffenakkoord bevat afspraken van de Rijksoverheid met andere partijen over maatregelen om de transitie naar de circulaire economie te versnellen.
<b>Manifest Duurzaam GWW 2030</b>	De Aanpak Duurzaam GWW geeft partijen in de GWW-sector handen en voeten aan de complexe landelijke en regionale afspraken en akkoorden over duurzaamheid. Duurzaam GWW richt zich op People, Profit en Planet aspecten van duurzaamheid.
<b>HWBP Roadmap duurzame dijkversterkingen HWBP Programmatische Aanpak Duurzaamheid en Ruimtelijke Kwaliteit</b>	Richtinggevende opdracht voor duurzaamheid en ruimtelijke kwaliteit wordt opgenomen in Projectvoorstel (voorafgaand aan planfase). Doel hiervan is dat het plan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• voldoet aan de randvoorwaarden voor inpassing in de leefomgeving;</li> </ul>

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
	<ul style="list-style-type: none"> <li>kansen verzilverd voor verbetering van ruimtelijke kwaliteit en duurzaamheid.</li> </ul> In de verkenningsfase dienen: <ol style="list-style-type: none"> <li>Per duurzaamheidsthema van de duurzaamheidsroos meetbare doelen geformuleerd te worden;</li> <li>Duurzaamheid en ruimtelijke kwaliteit integraal meegenomen te worden in het ontwerpproces;</li> <li>Inzichtelijk gemaakt te worden hoe de alternatieven scoren op de doelen;</li> <li>In een duurzaamheidsrapportage vastgelegd te worden hoe het VKA scoort op ruimtelijke kwaliteit, circulariteit en Energie en Klimaat.</li> </ol>
<b>Provinciaal</b>	
<b>Omgevingsvisie provincie Zuid-Holland</b>	<p>In de Omgevingsvisie staat hoe de provincie duurzaamheid ingebed heeft bij de ontwikkeling van de economie, bereikbaarheid, natuur, recreatie en bij een evenwichtige verdeling van de ruimte. Duurzaamheid gaat over het beschermen en versterken van de kwaliteit van de leefomgeving. Bij duurzame ontwikkeling zijn people (welzijn), profit (welvaart) en planet (leefomgeving) in balans, waarbij rekening wordt gehouden met toekomstige generaties en ontwikkelingen.</p> <p>Om de kwaliteit van onze leefomgeving te beschermen en te versterken is duurzaamheid onderdeel van het beleid voor verkeer en vervoer, economie, energie, groen, water en ruimte. In de Omgevingsvisie en uitvoeringsprogramma's bij deze beleidsthema's is de invulling op duurzaamheid verder uitgewerkt.</p>
<b>Ruimtelijke strategie Circulair Zuid-Holland</b>	Zuid-Holland wil in 2050 volledig circulair zijn. De strategie is een gereedschapskist om de ruimtelijke inrichting van Zuid-Holland dusdanig aan te passen om de transitie naar een circulaire samenleving voor elkaar te krijgen.
<b>waterschap</b>	
<b>Agenda Duurzaam WSHD</b>	<p>WSHD wil duurzaam en toekomstbestendig zijn door:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>de kringloop van grondstoffen, water en energie te sluiten (circulair werken);</li> <li>energie te besparen;</li> <li>de biodiversiteit te versterken.</li> </ul> <p>WSHD ambieert om in 2035 CO<sub>2</sub>-neutraal en klimaatneutraal te werken en in 2050 100% circulair te werken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>alleen gebruik maken van schone, hernieuwbare energie en grondstoffen;</li> <li>geen schadelijke uitstoot veroorzaken naar bodem, lucht of water;</li> <li>afvalvrij werken door reststromen zo hoogwaardig mogelijk te hergebruiken.</li> </ul>

## 15.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

### 15.2.1 Klimaatbestendigheid

De dijk wordt versterkt omdat deze niet voldoet aan de waterveiligheidsnormen. Dit betekent dat al in het huidige klimaat de berekende faalkansen niet voldoen aan de norm. Overigens betekent dat niet dat er direct gevaar dreigt, er is genoeg tijd om de dijk te verbeteren. Wel neemt door klimaatverandering de faalkans in de toekomst verder toe. De huidige situatie is daarom niet klimaatbestendig.

### 15.2.2 Uitbreidbaarheid

De nu te versterken dijkstrekkings zijn vrijwel uitsluitend grondkeringen in landelijk gebied. De (beperkt) aanwezige bebouwing bevindt zich in het achterland, ca. tot aan de teen van de dijk. Er is geen bebouwing in de kernzone van de dijk aanwezig. De aanwezige bebouwing geeft hooguit lokaal een beperking aan de uitbreidingsmogelijkheden. Met maatwerk kunnen ook die locaties in de toekomst versterkt worden. Een andere beperkende factor is de zettingsgevoelige bodemopbouw die ertoe kan leiden dat bij dijkverzwaringen zettingsmaatregelen genomen dienen te worden.



Hoewel de genoemde bezwaren beperkingen opleggen aan de uitbreidbaarheid zijn deze niet van doorslaggevend belang en zullen hooguit sturend werken in de selectie voor een oplossingsrichting. In de huidige situatie wordt de kering gezien als een goed uitbreidbare kering.

### **15.2.3 Milieukosten aanlegfase en gebruiksfase**

In de referentie-situatie is er geen aanlegfase. In de gebruiksfase zijn met name maaien van grasbekleding en afvoeren maaisel aan de orde. Verwerking daarvan kan een flinke belasting geven (al dan niet in combinatie met afvoeren). Het pachten van de dijk aan schapenhouders dringt de nood voor het afvoeren van maaisel terug, en drukt zo enigszins de kosten.

### **15.2.4 Circulariteit**

In de referentiesituatie wordt geen versterking toegepast, daarmee is er ook geen materiaalgebruik en zijn er geen wijzigingen ten opzichte van de huidige situatie.

## **15.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling**

### **15.3.1 Effect op klimaatbestendigheid**

Volgens de door het waterschap gehanteerde klimaatscenario's maakt de dijkversterking de waterkering volgens de huidige inzichten tot minimaal 2080 klimaatbestendig. Door een (mondiaal) klimaatbeleid dat leidt tot een afname van emissies en dat dus de voorziene zeespiegelstijging vertraagd, zal de kering langer klimaatbestendig zijn. Dit geldt voor alle alternatieven in alle deelgebieden, die daarom enigszins positief beoordeeld worden, behalve alternatief Buitenwaarts in deelgebieden Oude Maas Noord en Spui. Alternatief Buitenwaarts gaat ten koste van waterbergend vermogen en doorstroomprofiel van respectievelijk Oude Maas en Spui. Dit heeft een enigszins negatief effect op klimaatbestendigheid. Alternatief Buitenwaarts wordt daarom (enigszins) negatief beoordeeld.

### **15.3.2 Effect op uitbreidbaarheid**

In principe zijn alle alternatieven in alle deelgebieden uitbreidbaar als nodig. Dit wordt enigszins positief beoordeeld. De alternatieven Buitenwaarts in deelgebieden Oude Maas Noord en Spui gaan (enigszins) ten koste van waterbergend vermogen en doorstroomprofiel van respectievelijk Oude Maas en Spui. Deze ruimte buitenwaarts kan maar 1x gebruikt worden. Alternatief Buitenwaarts is daarmee minder uitbreidbaar, wat (enigszins) negatief wordt beoordeeld.

### **15.3.3 Effect op milieukosten aanlegfase en gebruiksfase**

Als maatstaf voor de milieubelasting van de dijkversterking is de Milieu Kosten Indicator (MKI) gebruikt. Het houdt rekening met het milieueffect van de dijkversterking in de hele levenscyclus: van grondstoffenwinning, productie, distributie, gebruik tot afvalverwerking. MKI wordt vaak uitgedrukt in euro's, maar dit betreft "fictieve" kosten als maat voor de milieubelasting, niet daadwerkelijk kosten.

Tabel 15.3 geeft de MKI voor de diverse alternatieven. Er zijn geen absolute MKI weergegeven, maar relatieve verschillen (in procenten) ten opzichte van de gemiddelde MKI per deelgebied. Er is een kleur gegeven aan de beoordeling op basis van verschillen ten opzichte van de MKI. Een MKI vergelijkbaar met het gemiddelde is wit gekleurd, een MKI die aanzienlijk hoger is dan het gemiddelde oranje, een MKI die aanzienlijk lager is dan het gemiddelde groen. Voor het alternatief Constructie is alleen de verticale variant doorgerekend, uitgaande van een uitvoering met een stalen damwand.

Tabel 15.3: MKI per alternatief als procentueel verschil ten opzichte van gemiddelde MKI per deelgebied.

Deelgebied	Alternatief	Relatieve MKI t.o.v. gemiddelde (per deelgebied)
Hartelkanaal	(1)	100%
Oude Maas Noord	Binnenwaarts	85%
	Buitenwaarts	9%
	Constructie	206%
Oude Maas Zuid	Binnenwaarts/Verflauwing	37%
	Constructie	163%
Spui	Binnenwaarts	87%
	Buitenwaarts	28%
	Constructie	185%

(1) er is maar 1 alternatief

### Hartelkanaal

Omdat er voor Hartelkanaal geen alternatieven zijn onderzocht is de MKI gesteld op 100%. De dijkversterking Hartelkanaal heeft een relatief beperkte MKI in vergelijking met andere deelgebieden en een aantal andere alternatieven.

### Oude Maas Noord

Binnen deelgebied Oude Maas Noord zijn er grote verschillen in MKI. Alternatief Buitenwaarts heeft een aanzienlijk lagere MKI dan alternatieven Binnenwaarts en Constructie. Dit wordt met name veroorzaakt door het verschil in grondgebruik (Buitenwaarts minder dan Binnenwaarts) en het gebruik van staal bij alternatief Constructie. Alternatief Constructie heeft een aanzienlijk grotere MKI dan alternatief Binnenwaarts.

### Oude Maas Zuid

Binnen deelgebied Oude Maas Zuid zijn er grote verschillen in MKI. Alternatief Binnenwaarts heeft een aanzienlijk kleinere MKI dan alternatief Constructie. Dit wordt met name veroorzaakt door het gebruik van staal in alternatief Constructie.

### Spui

Ook binnen deelgebied Spui zijn er grote verschillen in MKI. Alternatief Buitenwaarts heeft een aanzienlijk lagere MKI dan alternatieven Binnenwaarts en Constructie. Alternatief Constructie heeft een aanzienlijk grotere MKI dan alternatief Binnenwaarts. Dit wordt met name veroorzaakt door het verschil grondgebruik (Buitenwaarts minder dan Binnenwaarts) en het gebruik van staal bij alternatief Constructie. Alternatief Constructie heeft een aanzienlijk grotere MKI dan alternatief Binnenwaarts.

## 15.3.4 Effect op circulariteit (materiaalgebruik)

### Hartelkanaal

#### *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding met drainageconstructie waar nodig*

In dit alternatief wordt de bekleding vervangen en wordt de huidige te dunne kleilaag aangevuld, zodat deze voldoet aan de eisen met betrekking tot laagdikte. Daarvoor dient de huidige kleilaag verwijderd te worden, zodat de juiste kleilaag dikte aangebracht kan worden. Op de kleilaag wordt een toplaag aangelegd welke ingezaaid wordt met een grasmengsel. Op basis van het toevoegen van materialen zou deze variant slechter scoren ten opzichte van de referentiesituatie echter het huidige kleimateriaal is herbruikbaar is. Op plekken met een drainageconstructie geldt dat daar kerndrainage toegepast wordt. Deze zal na gebruiksfase niet herbruikbaar zijn. Daarom wordt dit alternatief enigszins negatief beoordeeld (-).

### Oude Maas Noord

#### *Berm binnenwaarts en verleggen teensloot.*

Het aanbrengen van een berm betreft in dit geval ook een teenslootverlegging. Materialen in het achterland (teenslootverlegging) kunnen niet hergebruikt worden op locatie, mogelijk wel elders. De berm dient aangevuld te worden met nieuwe grond ook dient het fietspad verlegd te worden, daarmee wordt dit alternatief enigszins negatief beoordeeld (-).

### *Buitenwaarts*

De dijkversterking buitenwaarts bestaat uit een kleine verplaatsing van het dijklichaam over ca. 1,5 m. Het huidige dijklichaam aan de binnenzijde wordt daarmee afgegraven en die kan mogelijk hergebruikt worden voor de buitenzijde. Dit is afhankelijk van het vrijgekomen materiaal van het binnentalud. Waarschijnlijk bestaat dit uit klei. Daarmee wordt dit alternatief neutraal beoordeeld (0).

### *Constructie: verticaal of innovatief*

Een constructie (verticaal of innovatief) betreft een toevoeging van materialen ten opzichte van de referentiesituatie. Deze materialen zijn na levensduur niet opnieuw in te zetten zonder extra maatregelen (afhankelijk van de constructie) en of zijn niet universeel in te zetten op andere locaties. De constructie is namelijk locatiespecifiek. Daarom worden deze alternatieven negatief beoordeeld (- -).

### **Oude Maas Zuid**

#### *Berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud*

Het aanbrengen van een berm betreft in dit geval een aanvulling van grond op de bestaande situatie. De berm dient aangevuld te worden met nieuwe grond. Daarmee wordt dit alternatief enigszins negatief beoordeeld (-).

### *Constructie: verticaal of innovatief*

Een constructie (verticaal of innovatief) betreft een toevoeging van materialen ten opzichte van de referentiesituatie. Deze materialen zijn na levensduur niet opnieuw in te zetten zonder extra maatregelen (afhankelijk van de constructie) en of zijn niet universeel in te zetten op andere locaties. De constructie is namelijk locatiespecifiek. Daarom worden deze alternatieven negatief beoordeeld (- -).

### **Spui**

#### *Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging*

Bij dit alternatief moet de weg er eerst afgehaald worden om na de grondaanvulling weer nieuwe terug geplaatst te moeten worden. Het asfalt, dat verwijderd wordt, moet worden omgesmolten voor andere toepassingen en met de aanleg van de weg moet nieuw asfalt komen. Dit kost in beide gevallen veel energie en verlies van grondstoffen omdat er in de keten altijd iets 'gemorst' wordt. Het aanbrengen van een berm betreft in dit geval vaak ook een combinatie met een teenslootverlegging. Materialen in het achterland (teenslootverlegging) kunnen niet hergebruikt worden op locatie, mogelijk wel elders. De berm dient aangevuld te worden met nieuwe grond ook dient de weg verlegd te worden. Dit alternatief wordt enigszins negatief (-) beoordeeld.

### *Buitenwaarts*

Het alternatief Buitenwaarts bestaat uit verplaatsingen van het dijklichaam over verschillende afstanden. Het huidige dijklichaam aan de binnenzijde wordt daar afgegraven en die kan mogelijk hergebruikt worden voor de buitenzijde. Dit is afhankelijk van het vrijgekomen materiaal van het binnentalud. Waarschijnlijk bestaat dit uit klei. Echter, dient het aan de buitenzijde mogelijk extra aangevuld worden, omdat de verplaatsingen over meerdere meters uitstrekken. Hergebruik van materiaal is mogelijk, maar daarbij moet rekening gehouden worden met gescheiden ontgraven van grondlagen. Ook is het in een enkele situatie mogelijk dat de buitenwaartse versterking raakt aan de steenbekleding nabij de waterlijn. Dit alternatief wordt enigszins negatief (-) beoordeeld.

### *Constructie: verticaal of innovatief*

Een constructie (verticaal of innovatief) betreft een toevoeging van materialen ten opzichte van de referentiesituatie. Deze materialen zijn na levensduur niet opnieuw in te zetten zonder extra maatregelen (afhankelijk van de constructie) en of zijn niet universeel in te zetten op andere locaties. De constructie is namelijk locatiespecifiek. Daarom worden dit alternatief negatief beoordeeld (- -).

### 15.3.5 Samenvattende beoordeling Duurzaamheid

De samenvattende effectbeoordeling voor het thema duurzaamheid is in tabel 15.4 samengevat.

De alternatieven Binnenwaarts en Constructie worden positief (+) beoordeeld op klimaatbestendigheid en uitbreidbaarheid. Alternatief Buitenwaarts (Oude Maas Noord en Spui) wordt enigszins negatief (-) beoordeeld omdat ze de ruimte voor uitbreiding in het doorstroombroefiel van respectievelijk Oude Maas en Spui beperken.

Wat betreft milieukosten wordt alternatief Buitenwaarts juist positiever beoordeeld dan alternatief Binnenwaarts. Alternatief Constructie is vanuit milieukosten het meest negatief.

Ten aanzien van materiaalgebruik scoort met name alternatief Constructie negatief omdat deze materialen na de levensduur niet opnieuw in te zetten zijn zonder extra maatregelen (afhankelijk van de constructie). Ten opzichte van enkel grondgebruik scoort deze alternatieven daardoor slechter. De alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts geven de mogelijkheid grond her te gebruiken. Maar de verwachting is dat er altijd ook nieuwe primaire grondstoffen nodig zijn, vandaar de (enigszins) negatieve beoordeling (-).

Tabel 15.4 Samenvattend overzicht effectbeoordelingen Duurzaamheid.

Duurzaamheid	Klimaat bestendigheid	Uitbreidbaarheid	Milieukosten aanleg- en gebruiksfase (1)	Circulariteit (Materiaalgebruik)
<b>Hartelkanaal</b>				
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	+	+	100%	-
<b>Oude Maas Noord</b>				
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	+	+	85%	-
Dijkversterking buitenwaarts	-	-	9%	0
Constructie: Verticaal/innovatief	+	+	206%	--
<b>Oude Maas zuid</b>				
Berm binnenwaarts	+	+	37%	-
Verflauwen binnentalud	+	+	37%	-
Constructie: Verticaal/Innovatief	+	+	163%	--
<b>Spui</b>				
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	+	+	87%	-
Dijkversterking buitenwaarts	-	-	28%	-
Constructie: Verticaal/Innovatief	+	+	185%	--

(1) afwijking ten opzichte van gemiddelde milieukosten voor het betreffende deelgebied

--	Sterk negatief effect
-	Enigszins negatief effect
0	Neutraal
+	Enigszins positief
++	Sterk positief effect

## 15.4 Cumulatie

Er is in het kader van duurzaamheid geen sprake van cumulatie/stapeling van effecten. De mogelijkheid om grond in het ene deelgebied te gebruiken in een ander deelgebied is naar verwachting beperkt.

## 15.5 Mogelijkheden voor mitigatie

In de planuitwerkingsfase moet/kan bekeken worden hoe optimalisatie van het ontwerp (minder of circulair materiaalgebruik), en de aanlegmethode (bijvoorbeeld elektrificatie) (meer) kan bijdragen aan duurzaamheid.

## 15.6 Leemten in kennis

Er zijn op dit moment van plan- en besluitvorming geen leemten in kennis die van invloed kunnen zijn op de effectbeoordelingen en selectie van het voorkeursalternatief. In de planuitwerkingsfase moet het aspect duurzaamheid verder worden ingevuld en uitgewerkt.

## 16. Beheer en onderhoud

### 16.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

De definitie die WSHD hanteert voor beheer en onderhoud (uit hun uitvoeringskader maaibeheer 2024 en verder (WSHD, 30 januari 2024)) is als volgt:

- **beheer:** alle activiteiten die gericht zijn op de instandhouding van de bestaande ruimte om te waarborgen dat de functies van de weg, waterkering of watergang blijven voldoen aan de daarvoor vastgestelde eisen en normen.  
 Voorbeeld: het beleidsmatige spoor, toetsspoor en vergunningenspoor, het opleggen van regels, regelen van de werkzaamheden, type maaibeheer bepalen. Maar ook verschralen van bermen, beheer met een doel, bv meer biodiversiteit.;
- **onderhoud:** alle activiteiten die ten doel hebben het in aanvaardbare conditie houden of terugbrengen van (de ruimte rond) een weg, watergang of waterkering ten einde (direct of op termijn) de gevraagde mate van functionaliteit te borgen.

Voorbeeld: fysieke uitvoering maaiwerkzaamheden.

Tabel 16.1 Beoordelingscriteria Beheer en onderhoud.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
<b>Beheerbaarheid</b>	Gebruiksfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel	Gemak om te beheren
<b>Onderhoudbaarheid</b>	Gebruiksfase (permanent effect)	Deskundigenoordeel	Gemak om te onderhouden

Tabel 16.2 Beleidskader Beheer en onderhoud.

Wet of beleidsdocument	Relevant beleid
<b>Omgevingswet en Waterschapswet</b>	Deze wetten verplichten beheerders om de waterkeringen goed te beheren en te onderhouden. Dit noemen we zorgplicht.
<b>Waterbeheerprogramma (vastgesteld 10 nov 2021)</b> <b>2022-2027</b>	In het Waterbeheerplan staat dat het onderhoud plaatsvindt binnen de wettelijke kaders, waaronder die voor natuur. Dit heeft onder andere consequenties voor de wijze waarop onderhoud gedaan wordt en voor de periode waarin dit plaatsvindt. Bij het beheer en onderhoud is er steeds meer oog voor de aanwezige (water)natuur en het bevorderen van de biodiversiteit. Het beheer en onderhoud aan de kunstwerken (o.a. stuwen, duikers, gemalen) vindt risicogestuurd plaats, waarbij op basis van geïdentificeerde risico's, beheersmaatregelen en de bedrijfswaarden keuzes worden gemaakt.

### 16.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

#### Beheer en onderhoud dijk

Op en langs het Hartelkanaal bestaat het onderhoud vooral uit het juist toepassen van het maaibeleid, zodat de toplaag zoveel mogelijk nog intact blijft. Hiervoor worden schapen ingezet. Daarnaast moet de al bestaande oppervlakkige drainage worden onderhouden. Dit houdt vooral doorspuiten in wanneer de drainage niet meer goed werkt. Andere onderhoudswerkzaamheden betreffen hekken, afasteringen, watergangen e.d.

#### Beheer en onderhoud wegen/fietspad

Op wegen en fietspaden vindt standaard beheer en onderhoud plaats. Dit betreffen herstelwerkzaamheden (bijvoorbeeld repareren scheuren en gaten). Wanneer een weg in slechte staat verkeert, wordt groot onderhoud uitgevoerd.

## 16.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

### 16.3.1 Effect op beheerbaarheid

Bij projecten voor dijkversterkingen wordt bij de beoordeling van alternatieven op de beheerbaarheid ook gekeken naar de bereikbaarheid van de dijk en de uniformiteit (hoe uniformer de dijk het beter beheerbaar de dijk is). Echter, deze criteria zijn hier niet onderscheidend. Wel kan in zijn algemeenheid gesteld worden dat de dijk zowel langs het Hartelkanaal, Oude Maas en Spui overal goed bereikbaar is voor onderhoud. Ten aanzien van uniformiteit kan worden gesteld dat de alternatieven zo gekozen zijn dat voor heel dijktraject dat daar een redelijk uniforme oplossing wordt gekozen. Sommige tracés hebben wat meer maatwerklocaties, maar dat is niet iet onderscheidend voor de alternatieven. Hierna wordt beschreven wat de verschillen zijn in de alternatieven voor wat betreft de beheerbaarheid.

#### Hartelkanaal

##### *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding met drainageconstructie waar nodig*

Door het vervangen van de kleilaag en het toepassen van een zachte bekleding wordt de bestaande situatie hersteld en is feitelijk het beheren van de nieuwe situatie niet verschillend met die in de huidige situatie. Drainageconstructies dienen beheerd te worden door middel van onderhoud in de vorm van doorspuiten van het drainagesetel. Hiervoor moeten monitoring en inspecties uitgevoerd worden, dit vergt bij kerndrainage extra inspanning vanuit beheer ten opzichte van huidige situatie met alleen oppervlakkige drainage. Daarom is deze variant enigszins negatief beoordeeld (-).

#### Oude Maas Noord

##### *Berm binnenwaarts en verleggen teensloot*

Door het aanbrengen van een berm eventueel in combinatie met het verleggen van de teensloot wordt eenzelfde situatie aangelegd en is feitelijk het beheren van de nieuwe situatie niet verschillend van de huidige situatie. Dit is neutraal beoordeeld (0).

#### Buitenwaarts

Door het buitenwaarts verplaatsen van de dijk wordt eenzelfde situatie aangelegd en is feitelijk het beheren van de nieuwe situatie niet verschillend met de huidige situatie. Dit is neutraal beoordeeld (0).

#### *Constructie: verticaal of innovatief*

Bij toepassing van een constructie vergt zowel een verticale als een innovatieve oplossing extra beheerinspanning vergeleken met de referentiesituatie. In het geval van een verticale constructie is beheer lastiger, omdat de constructie onder de grond zit. Een verticale constructie vergt een andere inspanning in de vergunningverlening en in de toetsing. Na aantal jaren (20 -25 jaar) moet de damwand open gegraven te worden om metingen te verrichten. Dit is nodig om te kijken of de mate van roest naar verwachting is of sneller of trager is verlopen dan verwacht. In het geval van een innovatieve constructie is het beheer complexer, omdat een innovatie mogelijk een nieuwe beheerstrategie vergt en ook niet uitgebreid toegepast is. Dit vergt extra inspanning om het vertrouwen te winnen om een innovatie te implementeren en te beheren. Om deze redenen is dit enigszins negatief beoordeeld (-).

#### Oude Maas Zuid

##### *Berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud*

Door het aanbrengen van een berm of taludverflauwing wordt eenzelfde situatie aangelegd en is feitelijk het beheren van de nieuwe situatie niet verschillend met de referentiesituatie. Dit is neutraal beoordeeld (0).

#### *Constructie: verticaal of innovatief*

Dezelfde redenatie die gegeven is voor een constructie bij Oude Maas Noord geldt voor deeltraject Oude Maas Zuid.

## Spui

### *Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging*

Door het aanbrengen van een berm eventueel in combinatie met het verleggen van de teensloot wordt eenzelfde situatie aangelegd en is feitelijk het beheren van de nieuwe situatie niet verschillend met de referentiesituatie. Dit is neutraal beoordeeld (0).

### *Buitenwaarts*

Door het aanbrengen van een berm eventueel in combinatie met het verleggen van de teensloot wordt eenzelfde situatie aangelegd en is feitelijk het beheren van de nieuwe situatie niet verschillend met de referentiesituatie. Dit is neutraal beoordeeld (0).

### *Constructie: verticaal of innovatief*

Dezelfde redenatie die gegeven is voor een constructie bij Oude Maas Noord en Zuid geldt voor deeltraject Spui.

## 16.3.2 Effect op onderhoudbaarheid

### Hartelkanaal

#### *Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding met drainageconstructie waar nodig*

Door het vervangen van de kleilaag en het toepassen van een zachte bekleding wordt de bestaande situatie hersteld en is in wezen het onderhoud niet verschillend met de huidige situatie. Langs het Hartelkanaal is al drainage aanwezig, echter dit betreft oppervlakkige drainage. Deze drainage is bedoeld om het dijklichaam begaanbaar te houden. In de versterking is kerndrainage voorgenomen. Onderhoud van kerndrainage omvat extra inspanning ten opzichte van huidige situatie met alleen oppervlakkige drainage. Daarom is deze variant enigszins negatief beoordeeld (-).

### Oude Maas Noord

#### *Berm binnenwaarts en verleggen teensloot.*

De binnenwaartse versterking door middel van een sloot, al dan niet met teenslootverlegging leidt tot een groter beheerareaal en daarmee meer oppervlakte om de grasbekleding van de dijk te onderhouden. Echter, dezelfde methodieken dienen ingezet te worden ten opzichte van de huidige situatie. Dit is neutraal beoordeeld (0).

### *Buitenwaarts*

Dezelfde redenatie die gegeven is voor het alternatief Binnenwaartse geldt voor het alternatief Buitenwaarts.

### *Constructie: verticaal of innovatief*

Mocht ondanks de levensduur van 100 jaar bij een constructie toch onderhoud nodig zijn, is dit lastiger uit te voeren. De damwand zit in het dijklichaam, echter dit is een criteria wat op beheerbaarheid negatiever scoort. Zie beheerbaarheid. Uitgaande van een onderhoudsvrij scherm in het dijklichaam blijft het bestaande onderhoud benodigd aan de bekleding van de waterkering. Dit verandert niet ten opzichte van de referentiesituatie, onderhoudbaarheid wordt daarom neutraal beoordeeld (0).

In het geval een innovatieve constructie wordt toegepast, is het mogelijk dat hier meer onderhoud benodigd is aan het systeem. Dit is afhankelijk van de innovatie en is daarom niet goed in te schatten. Als bijvoorbeeld een actieve vernagelingstechniek gekozen wordt, waarbij er een voorspanning op het systeem gezet wordt, is gedurende de levensduur mogelijk onderhoud nodig aan het systeem. Daarnaast blijft de het bestaande onderhoud aanwezig aan de bekleding van de kering. Om deze reden wordt een innovatieve constructie negatiever beoordeeld dan de huidige situatie.

### Oude Maas Zuid

#### *Berm binnenwaarts of verflauwen binnentalud*

Dezelfde redenatie die gegeven is voor een binnenwaartse versterking van Oude Maas Noord geldt voor Oude Maas Zuid.

### *Constructie: verticaal of innovatief*

Dezelfde redenatie die gegeven is voor het alternatief Constructie van Oude Maas Noord geldt voor Oude Maas Zuid.



## Spui

### *Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging*

Dezelfde redenatie die gegeven is voor een binnenwaartse versterking van Oude Maas Noord en Zuid geldt voor deeltraject Spui.

### *Buitenwaarts*

Dezelfde redenatie die gegeven is voor het alternatief Binnenwaarts geldt voor het alternatief Buitenwaarts.

### *Constructie: verticaal of innovatief*

Dezelfde redenatie die gegeven is voor het alternatief Constructie van Oude Maas Noord en Zuid geldt voor deeltraject Spui.

## 16.3.3 Samenvattende beoordeling Beheer en onderhoud

Tabel 16.3 geeft een samenvattend overzicht van de beoordeling van de alternatieven op de aspecten beheer en onderhoud. Alternatieven met vervanging bekleding (Hartelkanaal) of met grondlichamen (Oude Maas, Spui) zijn wat beheer en onderhoud niet wezenlijk anders dan de huidige dijken.

Aanleg van drainage langs het Hartelkanaal vraagt om een extra inspanning. Vandaar dat de dijkversterking langs het Hartelkanaal enigszins negatief is beoordeeld (-). Datzelfde geldt ook voor het alternatief Constructie (bij een innovatieve constructie naar verwachting meer dan bij een verticale constructie).

Tabel 16.3 Samenvattend overzicht effectbeoordelingen Beheer en onderhoud.

Beheer en onderhoud	Beheerbaarheid	Onderhoudbaarheid
<b>Hartelkanaal</b>		
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	-	-
<b>Oude Maas Noord</b>		
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	0	0
Dijkversterking buitenwaarts	0	0
Constructie: Verticaal	-	0
Constructie: Innovatief	-	-
<b>Oude Maas zuid</b>		
Berm binnenwaarts	0	0
Verflauwen binnentalud	0	0
Constructie: Verticaal	-	0
Constructie: Innovatief	-	-
<b>Spui</b>		
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	0	0
Dijkversterking buitenwaarts	0	0
Constructie: Verticaal	-	0
Constructie: Innovatief	-	-
--	Sterk negatief effect	
-	Enigszins negatief effect	
0	Neutraal	
+	Enigszins positief	
++	Sterk positief effect	

## 16.4 Cumulatie

Cumulatie is niet van toepassing op onderhoudbaarheid en beheerbaarheid.

## 16.5 Mogelijkheden voor mitigatie

Mitigatie is niet noodzakelijk, er zijn niet of nauwelijks negatieve effecten op beheer en onderhoud. Dat neemt niet weg dat bij verdere planuitwerking gekeken kan/moet worden of beheer en onderhoud zo efficiënt mogelijk gedaan kan worden.

## 16.6 Leemten in kennis

Er zijn op dit moment van plan- en besluitvorming geen leemten in kennis die van invloed kunnen zijn op de effectbeoordelingen en selectie van het voorkeursalternatief. In de planuitwerkingsfase moet het aspect beheer en onderhoud duurzaamheid verder worden ingevuld en uitgewerkt.

## 17. Uitvoerbaarheid

### 17.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

Bij dit beoordelingscriterium complexiteit wordt gekeken naar “hoe complex zijn de technieken of de realisatie van de maatregelen? “Uitgangspunt binnen dit beoordelingscriterium is dat bij maatwerk ter hoogte van bebouwing wordt uitgegaan van handhaving van de bestaande bebouwing. Als maatwerk moet worden getroffen, kan de complexiteit van de uitvoering toenemen (en daarmee de uitvoerbaarheid beïnvloeden) omdat maatwerk moet worden getroffen.

De vergunbaarheid van alternatieven/een ontwerp betekent dat het wet-technisch realiseerbaar moet zijn. Het ontwerp wordt mede bepaald op basis van wetgeving, normen en richtlijnen. Het nationale belang van het project geeft instrumenten om het project uit te voeren. Weerstand van de omgeving kan echter het project vertragen wanneer zij gebruik maken van de wettelijke (beroeps)mogelijkheden.

Tabel 17.1 Beoordelingscriteria Uitvoerbaarheid.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoeksmethode	Gewenste beweging
Complexiteit van het realiseren van de oplossing in relatie tot de uitvoering.	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Deskundigenoordeel	Maakbare oplossing
Vergunbaarheid	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Deskundigenoordeel op basis van vergunningenscan	Vergunbaar project

Er is geen effectief beleidskader met betrekking tot uitvoerbaarheid. In de vergunningenanalyse zijn de mogelijk relevante vergunningen opgenomen. Relevante wetgeving en beleid zijn het Nationaal Water Programma 2022 – 2027, de Omgevingswet, de Zuid-Hollandse Omgevingsverordening, en de gemeentelijke omgevingsplannen.

### 17.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

In de huidige situatie zijn er geen maatregelen en daarom ook geen aandachtspunten met betrekking tot de uitvoerbaarheid (maakbaarheid en vergunbaarheid).

### 17.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

#### 17.3.1 Effect op complexiteit van het realiseren van de oplossing in relatie tot de uitvoering

##### Hartelkanaal

Langs het Hartelkanaal dient op diverse locaties de grasbekleding aan de buitenzijde van een voldoende dikke kleilaag voorzien te worden om afschuiven van de bekleding tegen te gaan. Aandachtspunten tijdens de uitvoering zijn:

- uitvoering dient (waarschijnlijk) buiten gesloten dijkperiode (stormseizoen) plaats te vinden;
- na uitvoering heeft de grasmat enkele jaren de tijd nodig zich te ontwikkelen. Zo nodig dienen noodmaatregelen in een calamiteitenplan te worden opgenomen als een hoogwatersituatie zich voordoet kort na de realisatie;
- de te verbeteren strekkingen liggen her en der langs het Hartelkanaal. Dit leidt echter niet tot een onoverzichtelijke bouwplaats/ bouwlocaties gezien de lengte van 800 m. Het leidt wel tot transport. Daarbij bestaat ook het risico dat de bekleding, en/ of de weginfrastructuur, etc. op niet te versterken delen beschadigd raakt. Logistiek en verkeersveiligheid dienen voldoende aandacht te krijgen.

De werkzaamheden aan het Hartelkanaal betreffen geen complexe uitvoering. Het betreft een bewezen techniek.

### Oude Maas en Spui

*Berm binnenwaarts (in combinatie met het verleggen van de teensloot Oude Maas-Noord/Spui, verflauwen van de binnentalud Oude Maas-Zuid).*

Aandachtspunten tijdens de uitvoering van het alternatief Binnenwaarts zijn:

- met name ter plaatse van de huidige sloot zijn aanzienlijke zettingen voorzien (tot 2m). Dit leidt tot een lange periode van uitvoering of vraagt eventueel om de inzet van zettingsversnellende maatregelen. Daar waar een weg op de dijk aanwezig is, zal de weg tijdelijk omgelegd moeten worden, of tijdelijk niet beschikbaar zijn om aan de restzettingseisen te voldoen;
- het ongecontroleerd aanbrengen van de grond kan tot een tijdelijke toename van de waterspanningen in de ondergrond leiden waardoor de dijk direct na aanbrengen instabiel kan worden.

Deze werkzaamheden betreffen geen complexe uitvoering. Het betreft een bewezen techniek.

*Buitenwaarts (Oude Maas-Noord en Spui).*

Aandachtspunten tijdens de uitvoering van het alternatief Buitenwaarts zijn:

- het gebied is gevoelig voor zettingsvloeiing. Zettingsvloeiing kan op treden door trillingen. Bouwwerkzaamheden kunnen trillingen veroorzaken en hoe dichter de werkzaamheden op de geulrand plaatsvinden hoe groter het risico op zettingsvloeiing. Met name op de dijkvakken waar sprake is van schaar dijken is dit een relevant risico;
- voor werkzaamheden aan de buitenzijde zullen meer beperkingen gelden met betrekking tot werken in het stormseizoen dan aan de binnenzijde;
- omdat het buitentalud rivierwaarts verschuift zal de grasbekleding enkele seizoenen nodig hebben om op sterkte te komen. Tijdens deze periode dienen mogelijk noodmaatregelen achter de hand te zijn wanneer de grasbekleding tijdens een storm belast wordt;
- het aanbrengen van de grond kan tot een tijdelijke toename van de waterspanningen in de ondergrond leiden waardoor de dijk direct na aanbrengen minder stabiel kan worden.

Bij dit alternatief dient rekening gehouden te worden met zettingsvloeiingen (bij onvoldoende voorland) en aanwezige bestortingen op het buitentalud. Delen die eventueel onderwater moeten worden opgebouwd en bekleed met een bestorting zijn complex in uitvoering en die werkzaamheden kunnen niet/lastig met varend materieel worden uitgevoerd

*Constructie: verticaal of innovatief (Oude Maas-Noord, Oude Maas-Zuid en Spui).*

Aandachtspunten tijdens de uitvoering van het alternatief Constructie zijn:

- ter plaatse van aanwezige bebouwing (op maaiveld of in de ondergrond) kunnen trillingen tijdens het aanbrengen schade aan de bebouwing veroorzaken.
- in zettingsvloeiingsgevoelige grond zijn goede predictie en monitoring en eventuele noodmaatregelen nodig.
- innovatieve constructies zijn ook complexer om uit te voeren ten opzichte van een versterking in grond. Met innovatieve constructies en oplossingen is minder ervaring mee en vergt hierdoor extra aandacht in uitvoering en bij oplevering.

### 17.3.2 Effect op vergunbaarheid

Op basis van de ontwerpen voor de alternatieven is gekeken welke publiek private toestemmingen (vergunningen, ontheffingen, meldingen) nodig zijn om het ontwerp te kunnen realiseren.

#### Hartelkanaal

*Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding met drainageconstructie waar nodig*

Er zijn geen bijzonderheden met betrekking tot de vergunningen, wel sprake van archeologische begeleiding en toestemming voor het werken in de beschermingszone van kabels en leidingen.

#### Oude Maas-Noord/Oude Maas-Zuid/Spui

*Berm binnenwaarts (met verleggen teensloot – Oude Maas-Noord, met teenslootverlegging waar nodig – Spui)*

Er zijn geen bijzonderheden met betrekking tot de vergunningen, wel sprake van toestemming voor het werken in de beschermingszone van kabels en leidingen.

### Buitenwaarts (Oude Maas-Noord en Spui)

Buitendijks speelt het belang van Rijkswaterstaat als beheerder van de Oude Maas en Spui. Er is compensatie nodig voor het verlies aan doorstroomprofiel/waterbergend vermogen. Dit is ook van belang voor de vergunbaarheid van de dijkversterking. De benodigde compensatie langs Oude Maas Noord is relatief gering en er zullen ook vrijwel geen morfologische effecten optreden. Het alternatief Buitenwaarts Oude Maas Noord lijkt daarmee vergunbaar.

De benodigde compensatie langs het Spui is fors. Er lijkt wel enige ruimte te zijn voor de compensatie op het Spui. De compensatie zelf betreft echter wel een vrij forse ingreep die in de uiterwaard ingepast moet worden. Daarnaast is de verwachting dat er bij buitenwaarts versterken ook morfologische effecten optreden. Het is daarom de vraag of het alternatief Buitenwaarts Spui vergunbaar is.

### Constructie: verticaal of innovatief

Bij de voorbereiding en uitvoering van dit alternatief dient gelet te worden bij werkzaamheden in de bodem op verenigbaarheid met de aanwezige kabels en leidingen in de bodem (dubbelbestemming).

## 17.3.3 Samenvattende beoordeling Uitvoerbaarheid

Tabel 17.2 geeft een samenvattende effectbeoordeling voor het thema Uitvoerbaarheid

### Conclusie maakbaarheid/complexiteit

Alle alternatieven zijn maakbaar en in principe niet complex. Een aandachtspunt buitendijks is het voorkomen van zettingsvloeiing. Daarnaast is een aandachtspunt langs het Spui de fasering en maatwerklocaties. Dit vanwege het lange traject en het bereikbaar houden van de erven en functies langs de dijk.

### Conclusie vergunbaarheid

Vergunbaarheid is een belangrijk aandachtspunt voor met name de buitenwaarts oplossingen (Oude Maas Noord en Spui). Omdat het doorstroomprofiel en daarmee het waterbergend vermogen wordt verkleind is compensatie nodig in de vorm van nieuw water/ nieuwe ruimte en een vergunning nodig van Rijkswaterstaat. Langs de Oude Maas is de compensatieopgave relatief beperkt en wordt vooralsnog de compensatie vergunbaar geacht. Langs het Spui is de compensatieopgave veel groter. Er is weinig ruimte beschikbaar voor compensatie. De vergunbaarheid van Spui alternatief Buitenwaarts wordt dan ook lastiger ingeschat dan die van Oude Maas Noord Buitenwaarts.

Tabel 17.2 Samenvattend overzicht beoordeling Uitvoerbaarheid.

Uitvoerbaarheid	Maakbaarheid/ Complexiteit	Vergunbaarheid
<b>Hartelkanaal</b>		
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	Niet complex	Naar verwachting geen wezenlijke aandachtspunten voor vergunningverlening
<b>Oude Maas Noord</b>		
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	Niet complex-	Naar verwachting geen wezenlijke aandachtspunten voor vergunningverlening.
Dijkversterking buitenwaarts	In de basis niet complex, aandachtspunt zettingsvloeiing	Aandachtspunt: vergunning RWS voor buitendijks
Constructie: Verticaal/Innovatief	Niet complex	Naar verwachting geen wezenlijke aandachtspunten voor vergunningverlening
<b>Oude Maas Zuid</b>		
Berm binnenwaarts	Niet complex	Naar verwachting geen wezenlijke aandachtspunten voor vergunningverlening
Verflauwen binnentalud	Niet complex	
Constructie: Verticaal/Innovatief	Niet complex	
<b>Spui</b>		
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	In de basis niet complex, aandachtspunt fasering en maatwerklocaties	Naar verwachting geen wezenlijke aandachtspunten voor vergunningverlening

Uitvoerbaarheid	Maakbaarheid/ Complexiteit	Vergunbaarheid
Verlegging buitenwaarts	In de basis niet complex, aandachtspunt zettingsvloeiing	Aandachtspunt: vergunning RWS voor buitendijks (naar verwachting moeilijk gezien benodigde en beschikbare compensatieruimte)
Constructie: Verticaal/Innovatief	In de basis niet complex, aandachtspunt maatwerklocaties	Naar verwachting geen wezenlijke aandachtspunten voor vergunningverlening

#### 17.4 Cumulatie

Cumulatie is niet van toepassing op uitvoerbaarheid.

#### 17.5 Mogelijkheden voor mitigatie

Mitigatie is niet van toepassing op uitvoerbaarheid.

#### 17.6 Leemten in kennis

Er zijn op dit moment van plan- en besluitvorming geen leemten in kennis die van invloed kunnen zijn op de effectbeoordelingen en selectie van het voorkeursalternatief.

## 18. Kosten en planning

### 18.1 Inleiding, beoordelingskader en beleid

In dit hoofdstuk wordt ingegaan in welke mate het kansrijke alternatief een slimme en sobere oplossing is en leidt tot een kosteneffectieve oplossing van de dijkversterkingsopgave. Het criterium geeft een kwalificering van de verwachte levenscycluskosten (LCC). Dit zijn de kosten van het realiseren van de oplossing, beheer en onderhoud inspanning gedurende de levensduur en vervanging einde levensduur. Daarnaast wordt in dit hoofdstuk ook ingegaan op de verwachte planning/doorlooptijd van de aanlegfase.

Tabel 18.1 Beoordelingscriteria Kosten en planning.

Beoordelingscriteria	Effecten in aanleg of gebruiksfase	Onderzoekmethode	Gewenste beweging
<b>Investeringskosten</b> <b>Life Cycle Costs (LCC)</b>	Aanlegfase en gebruiksfase (tijdelijk en permanent effect)	Deskundigenoordeel op basis van kostenraming. In deze fase betreft dit expert judgement op basis van orde grootte maatregel en materialisatie.	Dit criterium is vrij te vertalen naar sober en doelmatig waarbij een goedkoper dijkveilig alternatief beter scoort dan een duurder alternatief.
<b>Planning/ doorlooptijd</b>	Aanlegfase (tijdelijk effect)	Deskundigenoordeel op basis van risicoanalyse.	Een alternatief met een kortere doorlooptijd scoort beter dan een alternatief met een langere doorlooptijd.

Voor relevant beleid ten aanzien van duurzaamheid, milieukosten, materiaalgebruik wordt verwezen naar hoofdstuk 15 van dit MER.

### 18.2 Huidige situatie en autonome ontwikkeling (Referentiesituatie)

De dijk wordt onderhouden (maaien, begrazen en groot onderhoud). Wat betreft LCC zijn er dus geen verschillen maar de referentiesituatie kent dus wel maatregelen die na de dijkversterking gewoon weer worden opgepakt.

### 18.3 Effectenbeschrijving en -beoordeling

#### 18.3.1 Effect op investeringskosten en Life Cycle Costs (LCC)

Voor de dijkversterking is een zogenaamde SSK-raming opgesteld (prijspeil 2024). Hierin zijn voor de diverse alternatieven de kosten van aanleg en beheer en onderhoud uitgerekend. Daarbij geldt dat de investeringskosten ook bestaan uit (in)directe bouwkosten die bijdragen aan de totale kosten. Verder dragen engineeringkosten, vastgoedkosten, LCC en overige bijkomende kosten ook bij aan de hoogte van de investeringskosten. Uitgangspunt voor de posten en percentages is dat het werk wordt aanbesteed op basis van een UAV-gc contract. Het betreft kostenramingen met een zekere onnauwkeurigheid/ bandbreedte, omdat op dit moment van planbesluitvorming nog niet alles concreet bekend is. Het detailniveau is wel voldoende om inzicht te krijgen in ordegroottes van kosten en verschillen tussen alternatieven.

De werkzaamheden worden grotendeels binnen het eigendom van het waterschap Hollandse Delta uitgevoerd. In de alternatieven waar teensloten dienen te worden verlegd zal overeenstemming en grondaankoop moeten plaatsvinden met over perceeleigenaren. In deze ramingsfase zijn de vastgoed- en wervingskosten opgenomen op basis van het ontwerp en bijbehorend ruimtebeslag. Het gehanteerde kengetal voor de kosten per m<sup>2</sup> is gebaseerd op minnelijke overeenkomst.

Tabel 18.2 geeft de kosten voor de diverse alternatieven. Er zijn geen absolute kosten weergegeven, maar relatieve verschillen (in procenten) ten opzichte van de gemiddelde kosten per deelgebied. Er is een kleur gegeven aan de beoordeling op basis van verschillen ten opzichte van de gemiddelde kosten. Een LCC vergelijkbaar met het gemiddelde is wit gekleurd, een LCC die aanzienlijk hoger is dan het gemiddelde oranje, een LCC die aanzienlijk lager is dan het gemiddelde groen. Voor het alternatief Constructie is alleen de verticale variant doorgerekend, uitgaande van een uitvoering met een stalen damwand.

Tabel 18.2: Kosten per alternatief als procentueel verschil ten opzichte van gemiddelde kosten (per deelgebied).

Deelgebied	Alternatief	Relatieve kosten tv gemiddelde (per deelgebied)
<b>Hartelkanaal</b>	(1)	100%
<b>Oude Maas Noord</b>	Binnenwaarts	75%
	Buitenwaarts	36%
	Constructie	189%
<b>Oude Maas Zuid</b>	Binnenwaarts/Verflauwing	68%
	Constructie	132%
<b>Spui</b>	Binnenwaarts	90%
	Buitenwaarts	103%
	Constructie	107%

(1) er is maar 1 alternatief

### Hartelkanaal

Omdat er voor Hartelkanaal geen alternatieven zijn onderzocht, zijn de kosten gesteld op 100%. De dijkversterking Hartelkanaal heeft relatief beperkte kosten in vergelijking met andere deelgebieden en andere alternatieven.

### Oude Maas Noord

Binnen deelgebied Oude Maas Noord zijn er grote verschillen in kosten. Alternatief Buitenwaarts heeft aanzienlijk lagere kosten dan alternatief Binnenwaarts en alternatief Constructie. Dit wordt met name veroorzaakt door het verschil in grondgebruik (alternatief Buitenwaarts minder dan alternatief Binnenwaarts) en het gebruik van staal bij alternatief Constructie. Alternatief Constructie heeft aanzienlijk hogere kosten dan alternatief Binnenwaarts. Dit wordt o.a. veroorzaakt door het gebruik van staal.

### Oude Maas Zuid

Alternatief Binnenwaarts heeft lagere kosten dan alternatief Constructie. Dit wordt met name veroorzaakt door het gebruik van staal in alternatief Constructie.

### Spui

De kosten voor dijkversterking langs het Spui zijn door de grotere lengtes en de aard van de ingreep veel hoger dan die in de andere deelgebieden. Binnen deelgebied Spui zijn de verschillen in kosten tussen de alternatieven relatief (procentueel) kleiner dan in de andere deelgebieden, maar absoluut gaat het om (veel) grotere bedragen. Alternatief Binnenwaarts heeft lagere kosten dan alternatieven Buitenwaarts en Constructie. Alternatief Constructie heeft enigszins hogere kosten dan alternatief Binnenwaarts. Belangrijkste kosten bij alternatief Buitenwaarts zijn het grondverzet en de buitendijkse compensatie van waterbergend vermogen. Alternatief Binnenwaarts zijn de grootste kosten het grondverzet en de aankoop van grond. De kosten voor alternatief Constructie worden vooral bepaald door het materiaal.

## 18.3.2 Effect op doorlooptijd

De start van de uitvoering staat momenteel gepland voor Q4 van 2027. De doorlooptijd van de verschillende deellooties en bijbehorende alternatieven en varianten verschilt.

In sommige dijkvakken moeten grotere hoeveelheden grond aangebracht worden. De doorlooptijd van de werkzaamheden op deze dijkvakken kan - inclusief de benodigde rustperiodes - erg oplopen.

In zijn algemeenheid is de doorlooptijd voor de uitvoering van de alternatief Binnenwaarts het langst. De doorlooptijd voor de uitvoering van alternatief Constructie is het kortst en kan significant sneller gerealiseerd worden ten opzichte van de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. De doorlooptijd van de uitvoering van het alternatieven die voorzien in een buitenwaartse versterking zitten qua doorlooptijd tussen de binnenwaartse dijkversterking en de constructie in.

Het belangrijkste verschilpunt bij alternatief Constructie is dat er geen sprake is van zettingen en daardoor is er geen sprake van een wachttijd als gevolg van consolidatie.



### Hartelkanaal

De doorlooptijd voor de werkzaamheden aan de dijktrajecten van het Hartelkanaal is korter dan vergelijkbare werkzaamheden aan het Spui, binnen 1 jaar. Deze kortere doorlooptijd wordt veroorzaakt doordat dit alternatief minder kritiek zijn wat zettingen betreft voor wegen en fietspaden en het kleine lengtes van het dijktracé betreft.

### Oude Maas Noord en Zuid

De doorlooptijd voor de werkzaamheden aan de dijktrajecten van de Oude Maas is korter dan vergelijkbare werkzaamheden aan het Spui. Deze kortere doorlooptijd wordt veroorzaakt doordat deze alternatieven minder kritiek zijn wat zettingen betreft voor wegen en fietspaden en het kleine lengtes van het dijktracé betreft.

De verwachte doorlooptijd varieert van 1 jaar (alternatief Constructie) tot 3 jaar (alternatief Binnenwaarts)

### Spui

De doorlooptijd voor de werkzaamheden aan de dijktrajecten van Spui zijn langer dan de doorlooptijd van de werkzaamheden aan het Hartelkanaal en Oude Maas. Deze langere doorlooptijd wordt veroorzaakt doordat er over een veel grotere lengte werkzaamheden worden uitgevoerd en er sprake is van de aanwezigheid van een werkzaamheden aan wegen, vergraving van watergangen en slootdempingen:

- alternatief Binnenwaarts: 2,5 tot 4 jaar;
- alternatief Buitenwaarts: 1,5 tot 2,5 jaar;
- alternatief Constructie: ca 1 jaar.

## 18.3.3 Samenvattende beoordeling Kosten en planning

Tabel 18.3 geeft een samenvattende effectbeoordeling voor het aspect Kosten en planning. De kosten voor het Spui zijn – door de lengte van het tracé – het hoogst, los van de invulling van de dijkversterking (binnen- of buitenwaarts of constructie). Voor alle deelgebieden geldt dat alternatief Constructie duurder is dan alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. Alternatief Buitenwaarts is minder duur dan alternatief Binnenwaarts. De doorlooptijd van de plaatsing van een damwand (alternatief Constructie) is wezenlijk sneller dan de andere vormen van dijkversterking (innen- of buitenwaartse dijkversterking). Daarnaast is de doorlooptijd voor de werkzaamheden aan het Spui langer dan de werkzaamheden aan Oude Maas Noord, Oude Maas Zuid en Hartelkanaal.

Tabel 18.3 Samenvattend overzicht beoordeling Kosten en planning.

Uitvoerbaarheid	Kosten(1)	Planning
<b>Hartelkanaal</b>		
Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding en waar nodig drainageconstructie	100%	Ordegrootte doorlooptijd 1 jaar
<b>Oude Maas Noord</b>		
Aanbrengen berm binnenwaarts en verleggen teensloot	75%	Ordegrootte doorlooptijd 3 jaar
Dijkversterking buitenwaarts	36%	Ordegrootte doorlooptijd 2 jaar
Constructie: Verticaal/Innovatief	189%	Ordegrootte doorlooptijd 1 jaar
<b>Oude Maas zuid</b>		
Berm binnenwaarts	68%	Ordegrootte doorlooptijd 2 jaar
Verflauwen binnentalud	68%	Ordegrootte doorlooptijd 1 jaar
Constructie: Verticaal/Innovatief	132%	Ordegrootte doorlooptijd 1 jaar
<b>Spui</b>		
Berm binnenwaarts en waar nodig teenslootverlegging	90%	Ordegrootte doorlooptijd 2,5 à 4 jaar
Verlegging buitenwaarts	103%	Ordegrootte doorlooptijd 1,5 à 2,5 jaar
Constructie: Verticaal/ Innovatief	107%	Ordegrootte doorlooptijd 1 jaar

(1) afwijking ten opzichte van gemiddelde kosten voor het betreffende deelgebied

## **18.4 Cumulatie**

Het cumulatief effect zijn de totaal kosten en de totaal doorlooptijd voor de vier deelgebieden bij elkaar. Voor andere projecten in en rond het plangebied is cumulatie van kosten geen aspect: kosten zijn gescheiden per project.

## **18.5 Mogelijkheden voor mitigatie**

Er is voor deze fase van plan en besluitvorming geen noodzaak voor mitigatie. In de verdere plan- en besluitvorming wordt zowel de kostenraming als planning verder verfijnd en onderzocht of kostenbesparing en een snellere doorlooptijd mogelijk zijn.

## **18.6 Leemten in kennis**

Er zijn voor deze fase van plan- en besluitvorming geen wezenlijk leemten in kennis die van invloed zouden kunnen zijn op de beoordeling en selectie van het voorkeursalternatief.

In de verdere plan- en besluitvorming wordt zowel de kostenraming als planning verder verfijnd en onderzocht of kostenbesparing en een snellere doorlooptijd mogelijk zijn.

## 19. Conclusie en Voorkeursalternatief (VKA)

### 19.1 Inleiding

Een aantal dijktrajecten langs Hartelkanaal, Oude Maas en Spui (normtraject 20-3) op Voorne-Putten moet worden versterkt om te voldoen aan de veiligheidsnormen. Het betreft aanpassing van bestaande dijken: Er worden geen nieuwe dijken aangelegd en er worden geen dijken verplaatst.

Langs het *Hartelkanaal* moet op een aantal locaties de bekleding van het talud en de kruin worden vervangen omdat anders de waterkerende functie van de dijk door erosie van de bekleding verslechtert. Ook moet langs de dijk langs het Hartelkanaal drainage worden aangebracht om water af te voeren dat door de dijk kwelt en daarmee de dijk verzwakt.

Langs de *Oude Maas (Noord en Zuid)* en het *Spui* moet de stabiliteit van de dijk worden versterkt om te voorkomen dat er een deel van het binnentalud afschuift en de dijk instabiel wordt.

In dit milieueffectrapport (plan-MER) zijn de effecten op de omgeving van diverse kansrijke alternatieven voor de dijkversterking onderzocht en vergeleken. Dit om het waterschap Hollandse Delta een zorgvuldige afweging te kunnen laten maken voor een voorkeursalternatief om vast te leggen in een besluit (voorkeursbeslissing).

De effecten zijn op het detail/abstractieniveau beschreven van de voorkeursbeslissing en in deze fase van plan- en besluitvorming (verkenning) vooral gericht op het inzichtelijk krijgen van de meest relevante effecten en om een zorgvuldige afweging tussen alternatieven te kunnen maken. In de vervolgfase van plan- en besluitvorming (planuitwerking) wordt het voorkeursalternatief nader uitgewerkt en in meer detail op effecten op de omgeving onderzocht en getoetst in een project-MER of project-mer-beoordeling.

Dijkversterking is in het *algemeen gesteld* een omvangrijke activiteit, zowel in lengte, hoeveelheden en doorlooptijd van de aanlegfase. Dit brengt zeker in de aanlegfase hinder met zich mee. Deels van de aanlegwerkzaamheden op de locatie zelf, maar ook als materiaal (o.a. grond) per vrachtwagen moet worden aangevoerd (aan-afvoer per schip heeft minder effecten). De meeste effecten zijn tijdelijk (gedurende de aanlegfase). Voor de meeste omgevingsaspecten zijn er geen effecten (meer) na aanleg: De dijkversterking vindt plaats op een locatie waar de dijk al ligt, de dijk wordt niet of in beperkte mate verlegd en wordt niet wezenlijk hoger. Daar waar de dijk binnenwaarts of buitenwaarts wordt verbreed treden wel permanente effecten op, bijvoorbeeld door ruimtebeslag of hinder. Een aantal wegen en fiets/wandelpaden moet worden verlegd. De wegen en fietspaden komen zoveel mogelijk terug op de huidige locatie en behouden hun functie.

Dijkversterking biedt ook kansen: bijvoorbeeld om wegen en fietspaden te verbeteren of de landschappelijke inpassing van de dijken te verbeteren.

De kansen voor het verzilveren van *meekoppelkansen* zijn in deze fase van plan- en besluitvorming beperkt. Dit met name vanuit de eis dat de dijkversterking sober en doelmatig moet plaatsvinden. Dit geeft de voorwaarde aan meekoppelkansen dat het niet leidt tot extra kosten voor het waterschap. Alleen langs het Spui zijn alternatief Binnenwaarts (verbeteren van de verkeersveiligheid op de weg langs de dijk) en alternatief Buitenwaarts (mogelijke bijdrage aan KRW-doelstelling bij compensatie verlies waterberging) enigszins positief beoordeeld.

Voor de meeste aspecten is er naar verwachting geen sprake van wezenlijk *cumulatie* van effecten. Dit zowel voor de vier deelgebieden als geheel, als met andere projecten in en rond het plangebied. Uitzondering is hinder in de aanlegfase en effecten op natuur. Bij gelijktijdige realisatie van de vier deelgebieden of gelijktijdige realisatie met andere projecten in de omgeving kan sprake zijn van cumulatie van hinder. Dit vraagt om goede afstemming tussen het deelgebied en met andere projecten en om een goede communicatie met de omgeving. Andere ontwikkelingen in en rond het plangebied kunnen ook een effect hebben op natuur. Ook kan sprake zijn van cumulatie van het stikstofeffect. Dit moet later in de plan- en besluitvorming getoetst worden bij het concrete besluit (vergunning) voor de dijkversterking. Hiervoor gelden vanuit wet- en regelgeving en jurisprudentie regels over hoe om te gaan met cumulatie.

Hieronder is in paragrafen *per deelgebied* eerst een samenvattend overzicht en samenvattende concluderende beschrijving gegeven van de effecten op de omgeving van de (alternatieven voor de) dijkversterking in dat deelgebied. Daarna zijn vanuit de effectbeoordelingen aandachtspunten geformuleerd voor een voorkeursalternatief per deelgebied. Het is nadrukkelijk een voorstel. De uiteindelijke afweging en selectie wordt door het waterschap gemaakt en vastgelegd in een Voorkeursbeslissing (VKB).

Tot slot is een beschouwing gegeven of *mitigatie of compensatie* van negatieve effecten, waar in de effectbeoordeling nu nog geen rekening is gehouden, van invloed kan zijn op beoordelingen van alternatieven en aandachtspunten voor een voorkeursalternatief. Mitigatie en compensatie is nog niet meegenomen in de effectbeoordelingen, omdat dit verder moet worden uitgewerkt en nog niet vastligt. Aandachtspunt hierbij is dat het op zichzelf ook kan leiden tot (negatieve) effecten en over het algemeen ook tot hogere kosten voor een alternatief.

## 19.2 Hartelkanaal

### 19.2.1 Samenvattende conclusie effectbeoordelingen

Tabel 19.1 geeft een samenvattend overzicht van de effecten op de omgeving van de dijkversterking langs het Hartelkanaal: het erosiebestendig maken van de kruin en het talud met een zachte bekleding en daar waar noodzakelijk in verband met natte plekken de aanleg van drainage.

In het *algemeen* gesteld zijn de effecten van de dijkversterking langs het Hartelkanaal relatief beperkt, zeker in vergelijking met de dijkversterking in de andere deelgebieden. Het betreft relatief korte dijktrajecten, een relatief beperkte ingreep en op een locatie met weinig tot geen gevoelige omgevingswaarden. Dat neemt niet weg dat de dijkversterking langs het Hartelkanaal effecten heeft, met name in de aanlegfase.

Op omgevingsaspecten als *landschap, cultuurhistorie, archeologie, bodem, water, natuur* zijn de effecten veelal minimaal en neutraal of enigszins negatief beoordeeld. Enige effecten op beschermde plant en diersoorten, archeologische waarden (bij de aanleg van drainage) en zetting zijn niet op voorhand uit te sluiten. Negatieve effecten op beschermde plant- en diersoorten zijn door mitigerende maatregelen te voorkomen dan wel te beperken. Nader onderzoek zal moeten uitwijzen of er archeologische waarden aanwezig zijn en of deze verstoord worden bij aanleg van drainage. De dijkversterking heeft geen effect op beschermde natuurgebieden (Natuurnetwerk Nederland, Natura 2000, Kaderrichtlijn Water gebieden). Vervanging van het talud met een zachte bekleding draagt (enigszins) bij aan de landschappelijke kwaliteit en beleving van de dijk. Het inzaaien met kruidenrijk grasland als meekoppelkansen draagt enigszins bij aan beleving en biodiversiteit, maar daar staat tegenover dat de kosten en beheerinspanning groter zijn dan inzaaien met regulier gras. Bovendien heeft inzaaien met kruidenrijk grasland weinig meerwaarde als het alleen op de nu voorliggende dijkversterkingstrajecten plaatsvindt en niet over de gehele dijk langs het Hartelkanaal.

De dijkversterking langs het Hartelkanaal heeft niet of een gering effect op bestaande functies (*bebouwing, bedrijven, infrastructuur, kabels, leidingen, recreatie en landbouw*). Effect op *kabels en leidingen* is op voorhand niet uit te sluiten en een aandachtspunt voor de vervolgfase.

De *hinder tijdens de aanlegfase* is in de directe omgeving van de dijk is relatief beperkt: er liggen niet of nauwelijks hindergevoelige functies in de directe omgeving. Aan- en afvoer van grond vindt vooral per schip plaats en wordt over de dijk verder getransporteerd van en naar de dijkversterkingslocaties. Aan- en afvoer van materieel via vrachtwagens kan leiden tot hinder langs de aan- en afvoerroutes. De aanlegfase heeft ook een tijdelijk effect op de recreatieroute langs het Hartelkanaal. Na aanleg is er geen effect (meer) op verkeer en recreatie.

Dijkversterking langs het Hartelkanaal heeft geen wezenlijke aandachtspunten vanuit omgevingsaspecten (*draagvlak*) en technische aspecten (*duurzaamheid, beheer en onderhoud, uitvoerbaarheid, kosten en planning*). Beheer en onderhoud en circulariteit zijn enigszins negatief beoordeeld vanwege het bijkomende onderhoud aan de drainage en het gebruik van primaire grondstoffen.

### 19.2.2 Aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek voor de selectie van het Voorkeursalternatief (VKA)

Voor de dijkversterking langs het Hartelkanaal zijn behalve het alternatief Bekleding geen andere alternatieven onderzocht. Voor de opgave, het erosiebestendig maken van het talud en de kruin, is vervanging van de bekleding de beste oplossing. De afweging om dit te doen met een zachte bekleding is al eerder gemaakt, omdat bekleding met een hard talud niet wezenlijk beter is, geen wezenlijke voordelen biedt ten opzichte van zachte bekleding, maar wel nadelen (zoals effecten op natuur en landschap, kosten en duurzaamheid).

De effecten zijn neutraal, zeer beperkt negatief en soms (enigszins) positief en geven hiermee geen aanleiding voor een andere afweging.

*Mitigatie* is verplicht voor eventueel effect op beschermde plant- en diersoorten, aandachtspunt voor de hinder in de aanlegfase, maar voor de overige aspecten niet noodzakelijk. Mitigatie en compensatie heeft dan ook geen effect op de richtinggevende uitspraken voor het VKA.

*Concluderend* is het voorkeursalternatief voor de dijkversterking langs het Hartelkanaal: *Erosiebestendig maken met een zachte bekleding en aanleg van drainage waar nodig*.

Tabel 19.1 Samenvattend overzicht van de effecten op de omgeving van de dijkversterking langs het Hartelkanaal.

Hartelkanaal		Erosiebestendig maken kruin en talud met zachte bekleding + drainage waar noodzakelijk
Ruimtelijke kwaliteit		
<b>Landschappelijke Inpassing</b>	Landschappelijke waarden tijdens aanleg	-
	Landschappelijke waarden na aanleg	0
	Ruimtelijk kwaliteitskader	0
<b>Natuur</b>	Beschermde en niet beschermde flora en fauna	-
	Beschermde gebieden: Natura 2000	0
	Beschermde gebieden: NNN	0
	Biodiversiteit	0
	Kaderrichtlijn Water (KRW)	0
<b>Bodem</b>	Bodemkwaliteit	+
	Bodemdaling/zetting	
	Ontpofbare oorlogsresten	-
<b>Cultuurhistorie en archeologie</b>	Cultuurhistorie	0
	Archeologie	-
<b>Bebouwing, bedrijvigheid, infrastructuur</b>	Woningen, Bedrijven Landbouw	0
	Kabels en leidingen	-
<b>Recreatie</b>	Effecten op bestaande recreatieve functies	0
<b>Verkeer</b>	Bereikbaarheid	0
	Verkeersveiligheid	0
<b>Hinder aanlegfase</b>	Verkeer	-
	Recreatie	-
	Geluid	-
	Trillingen	0
	Luchtkwaliteit	0
<b>Gebiedskwaliteit</b>		
<b>Meekoppelkansen</b>		0
<b>Multifunctioneel ruimtegebruik</b>		0
<b>Draagvlak</b>		
<b>Draagvlak</b>		Weinig tot geen effect op belangen
<b>Water</b>		
<b>Grondwater</b>		0
<b>Oppervlaktewater</b>	Afvoer/berging	0
	Kwaliteit	0
<b>Duurzaamheid</b>		
<b>Robuustheid</b>	Klimaatbestendigheid	+
	Uitbreidbaarheid	+
<b>Milieukosten</b>		100%
<b>Circulariteit</b>		-
<b>Beheer en onderhoud</b>		
<b>Beheerbaarheid</b>		-
<b>Onderhoudbaarheid</b>		-

Hartelkanaal		Erosiebestendig maken kruin en talud met zachte bekleding + drainage waar noodzakelijk
<b>Uitvoerbaarheid</b>		
<b>Maakbaarheid</b>	Complexiteit	Niet complex
<b>Vergunbaarheid</b>		Naar verwachting geen wezenlijke aandachtspunten voor vergunningverlening
<b>Kosten en planning</b>		
<b>Kosten</b>		100%
<b>Planning</b>		ca. 1 jaar
--	Sterk negatief effect	
-	Enigszins negatief effect	
0	Neutraal	
+	Enigszins positief	
++	Sterk positief effect	

## 19.3 Oude Maas Noord

### 19.3.1 Samenvattende conclusie effectbeoordelingen

Tabel 19.2 geeft een samenvattend overzicht van de effecten op de omgeving van alternatieven voor de dijkversterking langs de Oude Maas Noord. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de alternatieven:

- Binnenwaarts berm (inclusief teenslootverlegging);
- Buitenwaarts;
- Constructie: verticaal;
- Constructie: innovatief.

De dijkversterking langs de Oude Maas Noord is een relatief kort dijktraject. Er liggen geen woningen direct nabij, wel een aantal (sport)voorzieningen. De voor de dijkversterking meest relevante functie is het fietspad langs de dijk. De effecten op *landschap en cultuurhistorie* zijn in alle alternatieven beperkt: alternatief Binnenwaarts heeft een enigszins negatief effect op landschap. Het gaat (enigszins) ten koste van de landschappelijke structuur van de dijk. Bij alternatief Constructie is het effect op archeologische waarden niet op voorhand uit te sluiten. Wat betreft effecten op *natuur* is er meer onderscheid. Alternatief Binnenwaarts is negatiever voor beschermde soorten dan alternatief Buitenwaarts en alternatief Constructie. In geen van de alternatieven is er effect op beschermd natuurgebied (Natura 2000, Natuur Netwerk Nederland).

De alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts leiden tot meer *bodemdaling/zetting* dan het alternatief Constructie. De effecten op *water* zijn gering en nauwelijks onderscheidend: Alternatief Buitenwaarts heeft gering effect op het doorstroomprofiel van de Oude Maas wat gecompenseerd moet worden. Alternatief Constructie verticaal heeft een effect op grondwater. Geen van de alternatieven heeft een blijvend effect op functies (*woningen, bedrijven, landbouw, kabels en leidingen*) en *verkeer/bereikbaarheid*. Alternatief Binnenwaarts is enigszins negatief beoordeeld op *recreatie*, vanwege de bochten en hoogteverschillen in het verlegde fietspad. Alle alternatieven leiden tot *hinder in de aanlegfase*. De hinder op de locatie is naar verwachting beperkt en vooral beleefbaar voor de nabijgelegen sportvoorzieningen. De hinder voor de verdere omgeving is vooral afhankelijk van de aan- en afvoer van materiaal en materieel: per schip zal de hinder minder zijn dan per vrachtwagen. De hinder van de aanleg van alternatief Constructie duurt minder lang dan die van alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. Alternatief Binnenwaarts heeft daarnaast in de aanlegfase een negatief effect op verkeer en recreatie vanwege de aanpak van het fietspad.

De verschillende alternatieven hebben verschillende effecten op belangen en daarmee mogelijk ook *draagvlak*. Binnendijs spelen de belangen van met name de nabijgelegen sportvoorzieningen een rol. Buitendijs speelt het belang van Rijkswaterstaat als beheerder van de Oude Maas. Er is compensatie nodig voor het verlies aan doorstroomprofiel van de Oude Maas. Dit is ook van belang voor de *vergunbaarheid* van de dijkversterking. De benodigde compensatie is relatief gering en lijkt vergunbaar.

Op duurzaamheid worden alternatieven Binnenwaarts en Constructie positief beoordeeld op robuustheid. Alternatief Buitenwaarts wordt enigszins negatief als gevolg van de beperkte ruimte voor de benodigde

compensatie. Alternatief Binnenwaarts brengt de minste milieukosten met zich mee, alternatief Constructie de meeste milieukosten.

Op technische aspecten als *circulariteit, beheerbaarheid en onderhoudbaarheid* wordt alternatief Constructie negatiever beoordeeld dan de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. Ook heeft alternatief Constructie hogere *kosten* dan de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. Alternatief Constructie is naar verwachting wel sneller gereed. Alternatief Buitenwaarts is het goedkoopste alternatief en minder duur dan alternatief Binnenwaarts.

### 19.3.2 Aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek voor de selectie van het Voorkeursalternatief (VKA)

Vanuit de effectenbeschrijving en -beoordeling in dit plan-MER heeft de selectie van alternatief Binnenwaarts of Buitenwaarts de voorkeur vanuit met name de aspecten kosten en technische aspecten als circulariteit en beheerbaarheid. Alternatief Constructie heeft (enigszins) minder effect op omgevingsaspecten als landschap, natuur en bodem, bestaande functie en hinder aanlegfase. Op overige aspecten zijn de effecten voor beide alternatieven klein en niet onderscheidend. Alternatief Constructie is wel duurder dan de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts.

De afweging tussen alternatief Binnenwaarts of Buitenwaarts wordt naar verwachting vooral bepaald door de belangenafweging: buitendijks dat van Rijkswaterstaat (benodigde compensatie voor verlies van doorstroomprofiel Oude Maas), binnendijks het belang van het fietspad. Alternatief Binnenwaarts is enigszins negatiever dan alternatief Buitenwaarts op aspecten als beschermde soorten en verkeer en duurder. Voor beschermde soorten is voor buitendijks een kans dat voor meer soorten een vergunning flora- en fauna-activiteit nodig is. Verwachting is echter dat deze voor alle alternatieven verleend kan worden.

Als voor alternatief Constructie gekozen wordt, wordt de afweging tussen verticaal of innovatief naar verwachting vooral bepaald door de afweging tussen kosten en beheerbaarheid aan de ene kant (innovatief is over het algemeen duurder en heeft meer aandachtspunten voor beheer en onderhoud dan verticaal) en archeologie/grondwater aan de andere kant (bij innovatief minder risico op effect op grondwater en archeologie dan bij verticaal). De overige effecten zijn niet wezenlijk verschillend en daarmee niet onderscheidend.

Mitigatie van het negatieve effect op beschermde plant- en diersoorten is verplicht en zou kunnen leiden tot een aanpassing van de zeer negatieve beoordeling voor alternatief Binnenwaarts in een enigszins negatief effect. Maar alternatief Binnenwaarts blijft negatiever op beschermde soorten dan alternatief Buitenwaarts en alternatief Constructie. Het negatieve effect op zetting en verkeer in de aanlegfase bij alternatief Binnenwaarts is niet te mitigeren. Het negatieve effect van alternatief Buitenwaarts op oppervlaktewater kan/moet gemitigeerd worden. Vraag is of dit haalbaar is. Het leidt ook tot extra kosten. Het negatieve effect van alternatief Constructie op grondwater kan gemitigeerd worden, waarmee de beoordeling van enigszins negatief naar neutraal gaat. Voor de overige aspecten geldt dat mitigatie niet nodig is, niet kan, nodig is voor alle alternatieven en/of niet zal leiden tot wezenlijke veranderingen in de beoordelingen en het onderlinge onderscheid tussen alternatieven. Mitigatie en compensatie heeft daarmee geen effect op de aandachtspunten voor het Voorkeursalternatief.

**Concluderend:** Er is niet eenduidig mogelijk om een voorkeursalternatief aan te wijzen voor Oude Maas Noord. Alle drie de alternatieven hebben voor- en nadelen. De afweging hangt af van de vergunbaarheid van de compensatie buitenwaarts en het gewicht dat toegekend wordt aan de aspecten:

- landschap, natuur, zetting, functies: alternatief Constructie is minder negatief dan alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. Alternatief Binnenwaarts is (enigszins) negatiever dan alternatief Buitenwaarts;
- duurzaamheid: alternatief Constructie is minder duurzaam dan alternatieven Binnenwaarts of Buitenwaarts. Alternatief Binnenwaarts is meer robuust, maar minder circulair en met een hogere MKI dan alternatief Buitenwaarts;
- beheer en onderhoud: alternatief Buitenwaarts makkelijker dan alternatief Constructie;
- kosten: alternatief Constructie is duurder dan alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. Alternatief Buitenwaarts is minder duur dan alternatief Binnenwaarts;
- doorlooptijd: aanleg van alternatief Constructie kost minder tijd dan aanleg van de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts.

Tabel 19.2 Samenvattend overzicht van de effecten op de omgeving van de dijkversterking langs Oude Maas Noord.

Oude Maas Noord		Binnenwaarts Berm+teensloot	Buitenwaarts	Constructie Verticaal Innovatief	
Ruimtelijke kwaliteit					
<b>Landschappelijke inpassing</b>	Landschappelijke waarden tijdens aanleg	-	-	0	0
	Landschappelijke waarden na aanleg	-	0	0	0
	Ruimtelijk kwaliteitskader	-	0	0	0
<b>Natuur</b>	Beschermde en niet beschermde flora en fauna	--	-	-	-
	Beschermde gebieden: Natura 2000	0	0	0	0
	Beschermde gebieden: NNN	0	0	0	0
	Biodiversiteit	-	-	0	0
	Kaderrichtlijn Water (KRW)	0	-	0	0
<b>Bodem</b>	Bodemkwaliteit	+	+	0	0
	Bodemdaling/zetting	--	--	0	0
	Ontpofbare oorlogsresten	0	0	0	0
<b>Cultuurhistorie en Archeologie</b>	Cultuurhistorie	0	0	0	0
	Archeologie	0	0	-	0
<b>Bebouwing, bedrijvigheid, infrastructuur</b>	Woningen, Bedrijven, Landbouw	-	-	0	0
	Kabels en leidingen	-	-	-	-
<b>Recreatie</b>		-	0	0	0
<b>Verkeer</b>	Bereikbaarheid	0	0	0	0
	Verkeersveiligheid	0	0	0	0
<b>Hinder aanlegfase</b>	Verkeer	--	-	-	-
	Recreatie	-	-	-	-
	Geluid	-	-	-	-
	Trillingen	-	-	-	-
	Luchtkwaliteit	0	0	0	0
<b>Gebiedskwaliteit</b>					
<b>Meekoppelkansen</b>		0	0	0	0
<b>Multifunctioneel ruimtegebruik</b>		0	0	0	0
<b>Draagvlak</b>					
<b>Draagvlak</b>		Effect op diverse belangen binnendijks	Effect op belangen RWS	Gering effect op belangen	
<b>Water</b>					
<b>Grondwater</b>		0	0	-	0
<b>Oppervlaktewater</b>	Afvoer/ berging	0	-	0	0
	Kwaliteit	0	0	0	0
<b>Duurzaamheid</b>					
<b>Robuustheid</b>	Klimaatbestendigheid	+	-	+	+
	Uitbreidbaarheid	+	-	+	+
<b>Milieukosten</b>		85%	9%	206%	206%
<b>Circulariteit</b>		-	0	--	--
<b>Beheer en onderhoud</b>					
<b>Beheerbaarheid</b>		0	0	-	-



Oude Maas Noord		Binnenwaarts Berm+teensloot	Buitenwaarts	Constructie	
				Verticaal	Innovatief
<b>Onderhoudbaarheid</b>		0	0	0	-
<b>Uitvoerbaarheid</b>					
<b>Maakbaarheid</b>	Complexiteit	Niet complex	In de basis niet complex, aandachtspunt zettingsvloeiing	Niet complex	
<b>Vergunbaarheid</b>		Naar verwachting geen wezenlijke aandachtspunten voor vergunningverlening	Aandachtspunt: vergunning RWS voor buitendijks	Naar verwachting geen wezenlijke aandachtspunten voor vergunningverlening	
<b>Kosten en planning</b>					
<b>Kosten</b>		75%	36%	189%	
<b>Planning</b>		Ca 3 jaar	ca. 2 jaar	ca. 1 jaar	
--	Sterk negatief effect				
-	Enigszins negatief effect				
0	Neutraal				
+	Enigszins positief				
++	Sterk positief effect				

## 19.4 Oude Maas Zuid

### 19.4.1 Samenvattende conclusie effectbeoordelingen

Tabel 19.3 geeft een samenvattend overzicht van de effecten op de omgeving van alternatieven voor de dijkversterking langs de Oude Maas Zuid. Er is hierbij onderscheid gemaakt in de alternatieven:

- Binnenwaarts berm;
- Binnenwaarts verflauwing;
- Constructie: verticaal;
- Constructie: innovatief.

Een alternatief Buitenwaarts is al eerder<sup>11</sup> op voorhand niet kansrijk geacht, vanwege verwachte effecten op Natura 2000-gebied langs dit deel van de Oude Maas.

De dijkversterking langs de Oude Maas Zuid is net als de dijkversterking langs de Oude Maas Noord een relatief kort dijktraject. Direct langs de dijk liggen een fietspad en een weg. Ook direct langs de locatie ligt een opslag/werkterrein (gemeentewerf) van de gemeente Nissewaard. Er liggen geen woningen direct langs de dijk, maar er liggen wel woonwijken relatief nabij (eerstelijnsbebouwing op ongeveer 150 m). Buitendijks ligt Natura 2000-gebied.

Alternatief Binnenwaarts berm herstelt de eenheid van de dijk tussen het oostelijk en westelijk deel en heeft daarmee een positief effect op het aspect *landschap*. Alternatief Binnenwaarts verflauwing tast het karakter van de dijk juist aan en is daarom (enigszins) negatief beoordeeld. Geen van de alternatieven heeft een negatief effect op *cultuurhistorie*. Bij alternatief Constructie is effect op *archeologie* niet op voorhand uit te sluiten. In alle alternatieven is enig negatief effect op beschermde soorten en beschermd natuurgebied (Natura 2000) niet uit te sluiten. Er is geen wezenlijk verschil tussen de alternatieven. De alternatieven Binnenwaarts berm en verflauwing leiden tot meer *bodemdaling/zetting* dan alternatief Constructie. De effecten op *water* zijn gering en nauwelijks onderscheidend: alternatief Constructie verticaal heeft mogelijk een negatief effect op grondwater. De alternatieven Binnenwaarts berm en verflauwing hebben enig effect op *functies*: ze lopen aan de rand van het terrein van de gemeente. Geen van de alternatieven heeft een blijvend effect op *woningen, bedrijven, landbouw, kabels en leidingen* en *verkeer/bereikbaarheid*. Alternatief Berm binnenwaarts heeft een positief effect op *recreatie en verkeersveiligheid*, vanwege de verlegging van het fietspad los van de weg en in een meer vloeiende lijn. De overige alternatieven hebben dit effect niet.

Alle alternatieven leiden tot *hinder in de aanlegfase*. De hinder op de locatie is naar verwachting beperkt, maar mogelijk wel hoorbaar bij de dichtstbijgelegen woningen. De hinder in de aanlegfase voor de verdere omgeving

<sup>11</sup> In de bijlage Notitie Kansrijke Alternatieven bij de Notitie Reikwijdte en Detailniveau

is vooral afhankelijk van de aan- en afvoer van materiaal en materieel: per schip zal de hinder minder zijn dan per vrachtwagen. Maar naar verwachting is aanvoer per schip niet mogelijk vanwege het Natura 2000-gebied. Aan- en afvoer via wegen leidt tot hinder op omliggende woonwijken. De hinder van aanleg van alternatief Constructie duurt minder lang dan die van alternatieven Binnenwaarts berm en verflauwing en zijn daarmee minder negatief beoordeeld. De verschillende alternatieven hebben verschillende effecten op belangen en daarmee mogelijk ook *draagvlak*. Alternatief Binnenwaarts berm raakt het werkterrein en daarmee het belang van de gemeente. Op technische aspecten als *circulariteit, beheerbaarheid en onderhoudbaarheid* wordt alternatief Constructie negatiever beoordeeld dan alternatieven Binnenwaarts berm en verflauwing. Ook heeft alternatief Constructie hogere *kosten* dan alternatieven Binnenwaarts berm en verflauwing. Alternatief Constructie is naar verwachting wel sneller gereed dan de alternatieven Binnenwaarts berm en verflauwing.

#### 19.4.2 Aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek voor de selectie van het Voorkeursalternatief (VKA)

Vanuit de effectenbeschrijving en -beoordeling in dit plan-MER heeft de selectie van alternatief Berm binnenwaarts de voorkeur vanuit met name de aspecten landschap, recreatie/verkeersveiligheid, kosten en technische aspecten als circulariteit, beheerbaarheid, uitbreidbaarheid. Aandachtspunt is wel het (voorkomen van) effect op het werkterrein van de gemeente. Alternatief Constructie heeft (enigszins) minder effect op omgevingsaspecten als natuur, bodem. Alternatief Constructie heeft geen effect op het terrein van de gemeente en is naar verwachting sneller gereed dan alternatief Binnenwaarts berm, maar is wel duurder.

De afweging tussen alternatief Binnenwaarts berm of Binnenwaarts verflauwing wordt naar verwachting vooral bepaald door de meerwaarde voor landschap, recreatie/verkeersveiligheid aan de ene kant (een berm geeft deze meerwaarde wel, een verflauwing niet) en kosten aan de andere kant (enigszins geringer bij verflauwing). De overige effecten zijn niet wezenlijk verschillend en daarmee niet onderscheidend.

Als voor alternatief Constructie gekozen wordt, wordt de afweging tussen verticaal of innovatief naar verwachting vooral bepaald door de afweging tussen kosten en beheerbaarheid aan de ene kant (innovatief over het algemeen duurder en heeft meer aandachtspunten voor beheer en onderhoud dan verticaal) en archeologie/ grondwater aan de andere kant (bij innovatief minder risico op een negatief effect op grondwater en archeologie dan bij verticaal). De overige effecten zijn niet wezenlijk verschillend en daarmee niet onderscheidend.

Het negatieve effect op zetting en verkeer in de aanlegfase is bij alternatief Binnenwaarts niet te mitigeren. Het negatieve effect van alternatieve Constructie op grondwater kan gemitigeerd worden, waarmee de beoordeling van enigszins negatief naar neutraal gaat. Voor de overige aspecten geldt dat mitigatie niet nodig is, niet kan, nodig is voor alle alternatieven en/of niet zal leiden tot wezenlijke veranderingen in de beoordelingen en het onderlinge onderscheid tussen alternatieven. Mitigatie en compensatie heeft daarmee geen effect op de aandachtspunten voor het VKA.

*Concluderend* lijkt alternatief Binnenwaarts verflauwing de minst voor de hand liggende. De afweging tussen alternatief Binnenwaarts berm en alternatief Constructie hangt af van het gewicht dat toegekend wordt aan de aspecten:

- landschap, recreatie, verkeer: alternatief Binnenwaarts berm positief, alternatief Constructie neutraal;
- functies: alternatief Binnenwaarts berm tijdelijk effect op de gemeentewerf, alternatief Constructie niet;
- hinder aanleg: alternatief Binnenwaarts berm meer hinder dan alternatief Constructie;
- beheer en onderhoud: alternatief Binnenwaarts berm makkelijker dan alternatief Constructie;
- kosten: alternatief Constructie duurder dan alternatief Binnenwaarts berm;
- doorlooptijd: aanleg alternatief Constructie kost minder tijd dan aanleg alternatief Binnenwaarts berm.

Tabel 19.3 Samenvattend overzicht van de effecten op de omgeving van de dijkversterking langs Oude Maas Zuid.

Oude Maas Zuid		Binnenwaarts Berm	Binnenwaarts Verflauwing	Constructie Verticaal	Innovatief
<b>Ruimtelijke kwaliteit</b>					
<b>Landschappelijke inpassing</b>	Landschappelijke waarden tijdens aanleg	-	-	0	0
	Landschappelijke waarden na aanleg	+	-	0	0
	Ruimtelijk kwaliteitskader	+	-	0	0
<b>Natuur</b>	Beschermde en niet beschermde flora en fauna	-	-	-	-
	Beschermde gebieden: Natura 2000	-	-	-	-
	Beschermde gebieden: NNN	0	0	0	0
	Biodiversiteit	-	-	0	0
	Kaderrichtlijn Water (KRW)	0	0	0	0
<b>Bodem</b>	Bodemkwaliteit	+	+	0	0
	Bodemdaling/zetting	--	-	0	0
	Ontpofbare oorlogsresten	0	0	0	0
<b>Cultuurhistorie en Archeologie</b>	Cultuurhistorie	0	0	0	0
	Archeologie	0	0	-	-
<b>Bebouwing, bedrijvigheid, infrastructuur</b>	Woningen, Bedrijven Landbouw	-	-	0	0
	Kabels en leidingen	-	-	-	-
<b>Recreatie</b>		++	0	0	0
<b>Verkeer</b>	Bereikbaarheid	0	0	0	0
	Verkeersveiligheid	++	0	0	0
<b>Hinder aanlegfase</b>	Verkeer	--	--	-	-
	Recreatie	-	-	-	-
	Geluid	--	--	-	-
	Trillingen	--	--	-	-
	Luchtkwaliteit	-	-	0	0
<b>Gebiedskwaliteit</b>					
<b>Meekoppelkansen</b>		0	0	0	0
<b>Multifunctioneel ruimtegebruik</b>		0	0	0	0
<b>Draagvlak</b>					
<b>Draagvlak</b>		Enig effect op belangen	Gering effect op belangen		
<b>Water</b>					
<b>Grondwater</b>		0	0	-	0
<b>Oppervlaktewater</b>	Afvoer/berging	0	0	0	0
	Kwaliteit	0	0	0	0
<b>Duurzaamheid</b>					
<b>Robuustheid</b>	Klimaatbestendigheid	+	+	+	+
	Uitbreidbaarheid	+	+	+	+
<b>Milieukosten</b>		37%	37%	163%	163%
<b>Circulariteit</b>		-	-	--	--
<b>Beheer en onderhoud</b>					
<b>Beheerbaarheid</b>		0	0	-	-
<b>Onderhoudbaarheid</b>		0	0	0	-
<b>Uitvoerbaarheid</b>					
<b>Maakbaarheid</b>	Complexiteit	Niet complex	Niet complex	Niet complex	

Oude Maas Zuid		Binnenwaarts Berm	Binnenwaarts Verflauwing	Constructie Verticaal Innovatief	
Vergunbaarheid		Naar verwachting geen wezenlijke aandachtspunten voor vergunningverlening			
Kosten en planning					
Kosten		68%	68%	132%	
Planning		ca. 2 jaar	ca. 1 jaar	ca. 1 jaar	
--	Sterk negatief effect				
-	Enigszins negatief effect				
0	Neutraal				
+	Enigszins positief				
++	Sterk positief effect				

## 19.5 Spui

### 19.5.1 Samenvattende conclusie effectbeoordelingen

Tabel 19.4 geeft een samenvattend overzicht van de effecten op de omgeving van alternatieven voor de dijkversterking langs het Spui. Er is hierbij onderscheid in de alternatieven:

- Binnenwaarts berm + waar nodig verlegging van de teensloot;
- Buitenwaarts;
- Constructie: verticaal;
- Constructie: innovatief.

De dijkversterking langs het Spui is een veel langer traject dan de dijkversterking in de andere deelgebieden. Direct binnen- en buitenwaarts van de dijk langs het Spui liggen diverse functies en belangen: het Spui zelf en aanliggende natuur buitendijks en agrarische bedrijven met omliggende gronden binnendijks. De effecten van dijkversterking langs het Spui zijn dan ook groter dan die in de andere deelgebieden.

De effecten op het aspect *landschap* verschillen tussen de alternatieven. Alternatief Binnenwaarts trekt deels het ongelijke lengteprofiel tussen de al in 2015 versterkte dijktrajecten en de nu voorliggende dijktrajecten recht en heeft daarmee een positief effect op het landschap. Alternatief Buitenwaarts doet juist het tegenovergestelde: het versterkt het verschil tussen de in 2015 versterkte en nu te versterken dijktrajecten. Alternatief Buitenwaarts heeft ook een negatief effect op het buitendijkse landschap. Het effect van alternatief Constructie op landschap is beperkt. Geen van de alternatieven heeft een negatief effect op *cultuurhistorie*. Bij alternatief Binnenwaarts en alternatief Constructie is effect op *archeologie* op voorhand niet uit te sluiten.

Ook wat betreft effecten op *natuur* is er onderscheid tussen de alternatieven. In alle alternatieven is negatief effect op beschermde soorten en beschermd natuurgebied (Natura 2000 en Natuur Netwerk Nederland) niet op voorhand uit te sluiten. Alternatief Buitenwaarts heeft de meest negatieve effecten op natuur (met name op buitendijks NNN-gebied). Alternatief Binnenwaarts is negatiever voor natuur dan het alternatief Constructie, met name op die locaties waar de teensloot moet worden verlegd.

De alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts leiden tot meer *bodemdaling/zetting* dan alternatief Constructie. Alternatief Buitenwaarts heeft een negatief effect op het doorstroomprofiel van het Spui en daarmee een (forse) compensatieopgave. Alternatief Constructie verticaal heeft een mogelijk effect op grondwater. De overige effecten op *water* zijn gering en nauwelijks onderscheidend.

Alternatief Binnenwaarts met teenslootverlegging leidt tot *ruimtebeslag op landbouwgrond*. Uitgangspunt van de dijkversterking is dat geen bebouwing wordt geraakt en dat bebouwde percelen, anders dan landbouwgrond, zoveel mogelijk gespaard blijven. Op de locaties waar dit speelt wordt maatwerk verricht. Deze maatwerklocaties moeten in een vervolgfase nader worden uitgewerkt. Daar waar bij alternatief Binnenwaarts berm geen teenslootverlegging nodig is vindt de dijkversterking plaats binnen percelen van het waterschap en heeft daarmee geen effect op functies als woningen, bedrijven en landbouw. Hetzelfde geldt voor alternatief Constructie. Alternatief Buitenwaarts geeft ruimtebeslag op andere functies en wordt net als alternatief Binnenwaarts met teenslootverlegging negatief beoordeeld. In alle alternatieven zijn *kabels en leidingen* een belangrijk aandachtspunt.

In alternatief Binnenwaarts wordt de weg verwijderd en opnieuw aangelegd, wat enigszins positief is voor de *veerkeersveiligheid*. De andere alternatieven doen dit niet.

Geen van de alternatieven heeft een blijvend effect op de *veerkeersbereikbaarheid* en *recreatie*.

Alle alternatieven leiden tot *hinder in de aanlegfase*. Op de werklocaties leiden aanlegwerkzaamheden en transportbewegingen tot geluid, trillingen en een (tijdelijke) verslechtering van de luchtkwaliteit. Belangrijk aandachtspunt bij uitwerking van de realisatiefase is de bereikbaarheid van functies in het gebied en het functioneren van de doorgaande auto- en fietsroute langs de dijk. Deze worden ernstig verstoord. De hinder van het alternatief Constructie duurt minder lang dan die van de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. De hinder in de aanlegfase voor de verdere omgeving is vooral afhankelijk van de aan- en afvoer van materiaal en materieel: per schip zal de hinder minder zijn dan per vrachtwagen.

De verschillende alternatieven hebben verschillende effecten op belangen en daarmee mogelijk ook *draagvlak*. Binnendijs spelen de belangen van met name de bewoners en (agrarische) ondernemers. Buitendijs speelt het belang van Rijkswaterstaat als beheerder van het Spui en het belang van natuur (Natura 2000 en NNN). Er is compensatie nodig voor het verlies aan doorstroomprofiel van het Spui Dit is ook van belang voor de *vergunbaarheid* van de dijkversterking. De benodigde compensatie is fors en de vraag is of dit vergunbaar is.

Op duurzaamheid worden alternatief Binnenwaarts en alternatief Constructie positief beoordeeld op robuustheid. Alternatief Buitenwaarts wordt negatief beoordeeld als gevolg van de beperkte ruimte voor de benodigde compensatie. Alternatief Buitenwaarts brengt de minste milieukosten met zich mee, alternatief Constructie de meeste milieukosten.

Op technische aspecten als *circulairiteit, beheerbaarheid en onderhoudbaarheid* wordt alternatief Constructie negatiever beoordeeld dan de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts. Ook zijn ze enigszins duurder. Alternatief Buitenwaarts wordt negatiever beoordeeld dan alternatief Binnenwaarts en alternatief Constructie op aspecten als robuustheid en vergunbaarheid (i.v.m. aantasting doorstroomprofiel Spui en benodigde compensatie).

In totaliteit zijn de *kosten* voor dijkversterking door de langere lengtes veel hoger dan in de andere deelgebieden. Alternatief Constructie en alternatief Buitenwaarts zijn duurder dan alternatief Binnenwaarts.

### 19.5.2 *Aandachtspunten vanuit het effectenonderzoek voor de selectie van het voorkeursalternatief (VKA)*

Vanuit de effectenbeschrijving en -beoordeling in dit plan-MER heeft de selectie van alternatief Binnenwaarts de voorkeur vanuit het aspecten landschap en verkeer (na aanleg) en technische aspecten als circulariteit, beheerbaarheid, uitbreidbaarheid en kosten. Alternatief Constructie heeft minder effecten op natuur, bodem, functies en hinder aanleg en daarmee wellicht ook meer draagvlak.

De afweging tussen alternatief Binnenwaarts of alternatief Buitenwaarts wordt naar verwachting vooral bepaald door kosten en de belangenafweging: buitendijs dat van Rijkswaterstaat (benodigde compensatie voor verlies van doorstroomprofiel Spui) en natuur (Natura 2000, NNN), binnendijs het belang van bewoners en agrarische ondernemers. Binnenwaartse dijkversterking heeft minder negatieve effecten op natuur en een positiever effect op het landschap en het verkeer dan buitenwaartse dijkversterking. Alternatief Buitenwaarts is naar verwachting moeilijk vergunbaar bij RWS en is duurder dan alternatief Binnenwaarts. Alternatief Buitenwaarts heeft wel een kortere doorlooptijd dan alternatief Binnenwaarts.

Als voor alternatief Constructie gekozen wordt, wordt de afweging tussen verticaal of innovatief naar verwachting vooral bepaald door de afweging tussenkosten en beheerbaarheid aan de ene kant (innovatief over het algemeen duurder en heeft meer aandachtspunten voor beheer en onderhoud dan verticaal) en grondwater aan de andere kant grondwater (bij innovatief minder risico op effect op grondwater dan bij verticaal). De overige effecten zijn niet wezenlijk verschillend en daarmee niet onderscheidend.

Mitigatie van het effect van alternatief Buitenwaarts op landschap is niet mogelijk. Mitigatie van het negatieve effect op Natura 2000, NNN en beschermde plant- en diersoorten is verplicht en zou kunnen leiden tot een aanpassing van de zeer negatieve beoordeling voor alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts in een enigszins negatief effect. Maar alternatief Buitenwaarts blijft negatiever voor natuur dan alternatieven Binnenwaarts en Constructie blijft het minst negatief voor natuur. Het negatieve effect op zetting en verkeer in de aanlegfase bij alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts is niet te mitigeren. Het negatieve effect van alternatief Binnenwaarts op functies moet gemitigeerd worden, maar dat wordt pas in de planuitwerkingsfase verder uitgewerkt. Het negatieve effect van alternatief Buitenwaarts op oppervlaktewater kan/moet gemitigeerd worden. Vraag is of dit haalbaar is. Het leidt ook tot extra kosten. Het negatieve effect van alternatief Constructie op grondwater kan gemitigeerd worden, waarmee de beoordeling van enigszins negatief naar neutraal gaat.

Voor de overige aspecten geldt dat mitigatie niet nodig is, niet kan, nodig is voor alle alternatieven en/of niet zal leiden tot wezenlijke veranderingen in de beoordelingen en het onderlinge onderscheid tussen alternatieven. Mitigatie en compensatie kan leiden tot aanpassing van beoordelingen, maar de mogelijkheden voor mitigatie zijn niet wezenlijk verschillend voor de alternatieven. Mitigatie en compensatie heeft daarmee naar verwachting geen effect op de aandachtspunten voor het VKA.

*Concluderend* lijkt alternatief Buitenwaarts de minst voor de hand liggende vanwege de effecten op landschap, natuur en de vergunbaarheid. De afweging tussen alternatief Binnenwaarts en alternatief Constructie hangt af van het gewicht dat toegekend wordt aan de aspecten:

- landschap: alternatief Binnenwaarts positief effect, alternatief Constructie geen effect;
- natuur: alternatief Binnenwaarts negatiever dan alternatief Constructie;
- verkeersveiligheid: alternatief Binnenwaarts positief effect, alternatief Constructie geen effect;
- functies/draagvlak: alternatief Binnenwaarts raakt belangen omwonenden en ondernemers, alternatief Constructie niet of minder;
- hinder aanleg: alternatief Binnenwaarts meer en langer hinder dan alternatief Constructie;
- duurzaamheid: alternatief Binnenwaarts duurzamer dan alternatief Constructie;
- beheer en onderhoud: alternatief Binnenwaarts makkelijker dan alternatief Constructie;
- kosten: alternatief Constructie duurder dan alternatief Binnenwaarts;
- doorlooptijd: aanleg alternatief Constructie kost minder tijd dan aanleg alternatief Binnenwaarts.

Tabel 19.4 Samenvattend overzicht van de effecten op de omgeving van de dijkversterking langs het Spui.

Spui		Binnenwaarts Berm+teensloot- verlegging waar noodzakelijk	Buitenwaarts	Constructie	
				Verticaal	Innovatief
<b>Ruimtelijke kwaliteit</b>					
<b>Landschappelijke inpassing</b>	Landschappelijke waarden tijdens aanleg	-	-	0	0
	Landschappelijke waarden na aanleg	+	--	0	0
	Ruimtelijk kwaliteitskader	+	--	0	0
<b>Natuur</b>	Beschermde en niet beschermde flora en fauna	--	--	-	-
	Beschermde gebieden: Natura 2000	-	--	-	-
	Beschermde gebieden: NNN	0	--	-	-
	Biodiversiteit	-	-	0	0
	Kaderrichtlijn Water (KRW)	0	-	0	0
<b>Bodem</b>	Bodemkwaliteit	+	+	0	0
	Bodemdaling/zetting	--	--	0	0
	Ontpofbare oorlogsresten	0	0	0	0
<b>Cultuurhistorie en archeologie</b>	Cultuurhistorie	0	0	0	0
	Archeologie	-	0	-	-
<b>Bebouwing, bedrijvigheid, infrastructuur</b>	Woningen, Bedrijven Landbouw	--	-	0	0
	Kabels en leidingen	--	--	--	--
<b>Recreatie</b>		0	0	0	0
<b>Verkeer</b>	Bereikbaarheid	0	0	0	0
	Verkeersveiligheid	+	0	0	0
<b>Hinder aanlegfase</b>	Verkeer	--	-	-	-
	Recreatie	-	-	-	-

Spui		Binnenwaarts Berm+teensloot- verlegging waar noodzakelijk	Buitenwaarts	Constructie Verticaal Innovatief	
	Geluid	--	--	-	-
	Trillingen	-	-	-	-
	Luchtkwaliteit	-	-	0	0
<b>Gebiedskwaliteit</b>					
<b>Meekoppelkansen</b>		+	+	0	0
<b>Multifunctioneel ruimtegebruik</b>		0	0	0	0
<b>Draagvlak</b>					
<b>Draagvlak</b>		Effect op belangen binnendijks	Groot effect op belangen RWS	Gering effect op belangen	
<b>Water</b>					
<b>Grondwater</b>		0	0	-	0
<b>Oppervlaktewater</b>	Afvoer/berging	0	--	0	0
	Kwaliteit	0	0	0	0
<b>Duurzaamheid</b>					
<b>Robuustheid</b>	Klimaatbestendigheid	+	-	+	+
	Uitbreidbaarheid	+	-	+	+
<b>Milieukosten</b>		87%	28%	185%	185%
<b>Circulariteit</b>		-	-	--	--
<b>Beheer en onderhoud</b>					
<b>Beheerbaarheid</b>		0	0	-	-
<b>Onderhoudbaarheid</b>		0	0	0	-
<b>Uitvoerbaarheid</b>					
<b>Maakbaarheid</b>		Complexiteit	In de basis niet complex, aandachtspunt fasering en maatwerklocaties	In de basis niet complex, aandachtspunt zettingsvloeiing	In de basis niet complex, aandachtspunt maatwerklocaties
<b>Vergunbaarheid</b>		Naar verwachting geen wezenlijke aandachtspunten voor vergunningverlening	Moeilijk om compensatieopgave te realiseren t.b.v. vergunning RWS voor buitendijks	Naar verwachting geen wezenlijke aandachtspunten voor vergunningverlening	
<b>Kosten en planning</b>					
<b>Kosten</b>		90%	103%	107%	
<b>Planning</b>		2,5 à 4 jaar	1,5 à 2,5 jaar	ca. 1 jaar	

--	Sterk negatief effect
-	Enigszins negatief effect
0	Neutraal
+	Enigszins positief
++	Sterk positief effect

## 20. Leemten in kennis, monitoring en evaluatie

### 20.1 Leemten in kennis

De beschrijving van de effecten van de dijkversterking in dit plan-MER is in deze fase van plan- en besluitvorming (verkenning) op het detail/abstractieniveau benodigd voor de voorkeursbeslissing. De effecten zijn verkennend/agenderend onderzocht, gericht op het inzichtelijk krijgen van de meest relevante effecten en op het mogelijk maken van een zorgvuldige afweging tussen alternatieven. Hierbij is uitgegaan van het “worst-case-effect” om onderschatting van effecten te voorkomen. De meeste aspecten zijn in deze fase (nog) kwalitatief beschrijvend onderzocht, voldoende voor een conclusie en afweging in de deze fase van plan- en besluitvorming. Daar waar relevant geacht is meer diepgang gegeven (bijvoorbeeld bij natuur) en zijn als mogelijk/ nodig kwantitatieve cijfermatige gegevens gebruikt (bijvoorbeeld de stikstofberekeningen). Er zijn dan ook in dit plan-MER geen leemten in kennis geconstateerd, die van wezenlijke invloed zouden kunnen zijn op de conclusies. In de vervolgfase van plan- en besluitvorming (Planuitwerking) wordt het voorkeursalternatief nader uitgewerkt en in meer detail en meer kwantitatief op effecten op de omgeving onderzocht en getoetst in een project-MER of mer-beoordeling.

### 20.2 Voorstel voor monitoring en evaluatieprogramma

Monitoring houdt in dat na het nemen van het besluit bij realisatie van de activiteit onderzocht wordt of de in het plan-MER voorspelde effecten op de omgeving ook daadwerkelijk zo optreden. Als de daadwerkelijke optredende effecten anders of negatiever zijn dan de in het plan-MER voorspelde, kan dit aanleiding zijn voor het bevoegde gezag om aanvullende maatregelen te nemen om negatieve effecten te voorkomen dan wel te beperken (evaluatie). Monitoring wordt ook vaak ingezet om te onderzoeken of maatregelen ter voorkoming of beperking van negatieve effecten in de praktijk het gewenste effect geven of bijsturing behoeven.

Van monitoring en evaluatie van de realisatie van de dijkversterking is nog geen sprake. Eerst wordt in de vervolgfase van plan- en besluitvorming het voorkeursalternatief nader uitgewerkt en in meer detail en meer kwantitatief op effecten op de omgeving onderzocht (zie ook hierboven).

Vanuit de resultaten worden de hieronder in tabel 20.1 beschreven aanbevelingen gedaan voor de vervolgfase. Dit is te zien als het monitorings- en evaluatieprogramma voor dit plan-MER.

Tabel 20.1 Aanbevelingen voor vervolgfase dijkversterking normtraject 20-3.

Thema	Aspect	Aanbeveling
Ruimtelijke kwaliteit	Landschappelijke waarden	Bij nadere uitwerking van het ontwerp specifieke aandacht voor: <ul style="list-style-type: none"> <li>aansluiting van nu te versterken dijktrajecten op de aansluitende dijktrajecten;</li> <li>landschappelijke inpassing van de dijkversterking op de maatwerklocaties langs het Spui.</li> </ul>
	Ruimtelijk kwaliteitskader	
Natuur	Beschermde en niet beschermde flora en fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>(Jaarronde) Inventarisatie van beschermde plant- en diersoorten + concretiseren mitigerende maatregelen;</li> <li>Berekening van de verstoring op NNN tijdens de aanlegfase + actuele berekening van het stikstofeffect tijdens de aanlegfase.</li> </ul>
	Beschermde gebieden: Natura 2000	
	Beschermde gebieden: NNN	
	Biodiversiteit	
Bodem	Kaderrichtlijn Water (KRW)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vervolg bodemonderzoek;</li> <li>Berekening bodemdaling/zetting op basis van uitgewerkt ontwerp.</li> </ul>
	Bodemkwaliteit	
	Bodemdaling/zetting	
	Niet gesprongen explosieven	



Thema	Aspect	Aanbeveling
<b>Cultuurhistorie en archeologie</b>	Cultuurhistorie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inventariserend archeologisch veldonderzoek.</li> </ul>
	Archeologie	
<b>Bebouwing, bedrijvigheid, infrastructuur</b>	Woningen, Bedrijven Landbouw	<ul style="list-style-type: none"> <li>Op basis van uitgewerkt ontwerp definitieve bepaling ruimtebeslag op functies + formuleren mitigerende maatregelen (als nodig);</li> <li>Op basis van uitgewerkt ontwerp en berekening bodemdaling/zetting definitieve bepaling mogelijke effecten op kabels en leidingen + + formuleren mitigerende maatregelen (als nodig).</li> </ul>
	Kabels en leidingen	
<b>Recreatie</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Op basis van uitgewerkt ontwerp en meer inzicht in wijze van realisatie definitieve bepaling effecten in aanlegfase op recreatieve voorzieningen + formuleren mitigerende maatregelen (als nodig).</li> </ul>
<b>Verkeer</b>	Verkeer na aanleg	
	Verkeersveiligheid na aanleg	
<b>Hinder aanlegfase</b>	Verkeer en verkeersveiligheid Aanlegfase	<ul style="list-style-type: none"> <li>Op basis van uitgewerkt ontwerp en meer inzicht in wijze van realisatie definitieve bepaling effecten op verkeer en bereikbaarheid tijdens de aanlegfase + formuleren mitigerende maatregelen (als nodig).</li> </ul>
	Geluid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Op basis van uitgewerkt ontwerp en meer inzicht in wijze van realisatie definitieve bepaling/berekening van effecten op geluid, trillingen, luchtkwaliteit tijdens aanlegfase + formuleren mitigerende maatregelen (als nodig).</li> </ul>
	Trillingen	
	Luchtkwaliteit	
<b>Gebiedskwaliteit</b>		
<b>Meekoppelkansen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Definitieve afweging maken over wel of niet meenemen van meekoppelkansen.</li> </ul>
<b>Multifunctioneel ruimtegebruik</b>		
<b>Draagvlak</b>		
<b>Draagvlak</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Draagvlak blijven monitoren.</li> </ul>
<b>Water</b>		
<b>Grondwater</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Op basis van uitgewerkt ontwerp en meer inzicht in wijze van realisatie definitieve bepaling en berekening (als nodig) van tijdelijke en permanente effecten op grond- /oppervlakte-watergeluid en waterkwaliteit + formuleren mitigerende maatregelen (als nodig).</li> </ul>
<b>Oppervlaktewater</b>	Afvoer/berging Kwaliteit	
<b>Duurzaamheid</b>		
<b>Robuustheid</b>	Klimaatbestendigheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Op basis van uitgewerkt ontwerp en meer inzicht in wijze van realisatie milieukosten opnieuw berekeningen en onderzoeken kansen voor circulariteit (hergebruik, werk met werk etc.).</li> </ul>
	Uitbreidbaarheid	
<b>Milieukosten</b>		
<b>Circulariteit</b>		
<b>Beheer en onderhoud</b>		
<b>Beheerbaarheid</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Op basis van uitgewerkt ontwerp en meer inzicht in wijze van realisatie onderzoeken aandachtspunten vanuit beheerbaarheid en onderhoudbaarheid.</li> </ul>
<b>Onderhoudbaarheid</b>		
<b>Uitvoerbaarheid</b>		
<b>Maakbaarheid</b>	Complexiteit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Op basis van uitgewerkt ontwerp en meer inzicht in wijze van realisatie onderzoeken aandachtspunten vanuit maakbaarheid + uitvoeren vergunningenscan.</li> </ul>
<b>Vergunbaarheid</b>		
<b>Kosten en planning</b>		
<b>Kosten</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Op basis van uitgewerkt ontwerp en meer inzicht in wijze van realisatie actualiseren en verfijnen kostenraming en planning.</li> </ul>
<b>Planning</b>		

# Referenties

## Algemeen

Antea Group (2023). Notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen.

Antea Group (2023). Notitie reikwijdte en detailniveau.

Antea Group (2023). Notitie Kansrijke alternatieven.

Antea Group (2024). Notitie Voorkeursalternatief.

Commissie mer (2024). Advies reikwijdte en detailniveau.

Feddes/Olthof (2023). Notitie Ruimtelijke Kwaliteit.

HKV en Antea Group (2023). Technische Uitgangspunten Notitie. Augustus 2023.

HWBP (2017). Handreiking verkenning. Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP).

HWBP (2017). Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) Handreiking verkenning  
Hoogwaterbeschermingsprogramma.

Waterschap Hollandse Delta (2023). Oplegnotitie optimalisatie Verkenning Normtraject 20-3.

Waterschap Hollandse Delta (2023). Dijken op getijdenezand: veel sterker dan gedacht. Opgehaald van wshd.nl:  
<https://www.wshd.nl/dijken-op-getijdenezand-veel-sterker-dan-gedacht>.

WSP/ Fugro (2023). 20-3: Eindrapportage scope optimalisatie, Rapportage waterbouw | 20-3 Voorne-Putten,  
versie 6.0, datum: 23-03-2023, ref. 1221-194080.

## Hoofdstuk 4 Landschappelijke inpassing

Antea Group (2023). Notitie cultuurhistorisch onderzoek.

Rijksdienst Cultureel Erfgoed (2022). Panorama Landschap Voorne-Putten en Goeree-Overflakkee.  
([https://kennis.cultureelerfgoed.nl/index.php/Panorama\\_Landschap\\_-\\_Voorne-Putten\\_en\\_Goeree-Overflakkee](https://kennis.cultureelerfgoed.nl/index.php/Panorama_Landschap_-_Voorne-Putten_en_Goeree-Overflakkee)).

Feddes/Olthof (2023). Notitie Ruimtelijke Kwaliteit.

## Hoofdstuk 5 Natuur

Antea Group (2024). Natuurtoets Normtraject 20-3.

Antea Group (2024). KRW-analyse Normtraject 20-3.

Antea Group (2024). Passende Beoordeling Normtraject 20-3.

Antea Group (2024). Verkenning stikstofdepositie, inclusief Aerius-berekeningen.

Antea Group (2024). Ecologische beoordeling stikstofdepositie.

BIJ12 (2017). Kennisdocument Bever (*Castor fiber*), Versie 1.0, juli 2017.

BIJ12 (2017). Kennisdocument gewone dwergvleermuis (*Pipistrellus pipistrellus*). Versie 1.0, juli 2017.

BIJ12 (2017). Kennisdocument gierzwaluw (*Apus apus*). Versie 1.0, juli 2017.

BIJ12 (2017). Kennisdocument Noordse woelmuis (*Microtus oeconomus arenicola*) Versie 1.0, juli 2017

BIJ12 (2021). Kennisdocument grote modderkruiper (*Misgurnus fossilis*). Versie 2.0, oktober 2021.

BIJ12 (2017). Kennisdocument steenuil (*Athene Noctua*). Versie 1.0, juli 2017.

BIJ12 (2022). Kennisdocument huismus (*Passer domesticus*). Versie 2.0, juni 2022.

Broekmeyer, M, E.P.A.G. Schouwenberg, M. van der Veen, A.H. Prins, C.C. Vos (2005). Effectenindicator Natura 2000: achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren. Alterra, Wageningen UR, Wageningen. Versie 2005 inclusief aanvullingen 2008 en 2009.

Broekmeyer, M, F. Ottburg, A. Schotman, W. Wamelink (2014). Update effectenindicator Natura 2000: aanpassing storende factoren vermessing en verzuring door stikstofdepositie uit de lucht in verband met PAS-gegevens. Alterra, Wageningen UR, Wageningen.

Van Delft, J.C.W. & Keijsers, L.G., (z.d.). Atlastekst gladde slang.

DGNVLG (2019). Wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied Haringvliet (109).

DGNV (2022). Wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden.

Gemeente Nissewaard (2023). Beleidsplan Groen en Bomen 2023-2026.

Gemeente Nissewaard (2024). Plan van Aanpak Ecologie 2024.

Ministerie van EZ (2014). Natuurambitie Grote Wateren 2050 en verder.

Ministerie van LNV en IPO (2019). Nederland Natuurpositief; ambitiedocument voor een gezamenlijke aanpak in natuurbeleid. Den Haag Oktober 2019.

Natuurinclusief (2023). Lijst beschermde soorten Wet natuurbescherming; inclusief lijst met jaarrond beschermde vogelnesten. Versie 30 juni 2023.

Netwerk Groene Bureaus (2017). Soortinventarisatieprotocollen in het kader van de Wet natuurbescherming (versie juli 2017).

Netwerk Groene Bureaus (NGB) (2021). Vleermuisprotocol 2021.

PDN (2011). Wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied Oude Maas (108).

PDN (2015). Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Haringvliet (109).

Rijkwaterstaat (2016). Natura 2000 Deltawateren Beheerplan 2016-2022; Haringvliet. Versie juni 2016.

Rijkwaterstaat (2016). Natura 2000 Deltawateren Beheerplan 2016-2022; Oude Maas. Versie juni 2016.

Smit, J.T. & L. Slikboer, 2019. Beschermingsplan zandhommel; 'Panda van de Nederlandse Delta'. Provincie Zuid-Holland, EIS. EIS2019-04.

Waterschap Hollandse Delta (2019). Open data: Meldingen van bevers. April 2019.

*Overige:*

Natura 2000 gebieden | natura 2000  
Effectenindicator Ministerie van EZ  
Zoogdiervereniging.nl  
Profiel\_vogel\_A081.pdf (natura2000.nl)  
H1340\* - Noordse woelmuis | natura 2000  
H1337 - Bever | natura 2000  
NDFF  
Street Smart  
AERIUS-calculator, Versie 2023.  
www.floron.nl  
www.ravon.nl  
www.verspreidingsatlas.nl  
www.vlinderstichting.nl  
www.zoogdiervereniging.nl

### Hoofdstuk 6 Bodem

Antea Group (2023). Milieuhygienisch vooronderzoek Verkenning Normtraject 20-3.

Antea Group (2023). Memo zettingsberekeningen.

Gemeente Nissewaard (2019). Nota Bodembeheer.

MH (2002). Verkennend en indicatief onderzoek Gorzen langs het Spui.

Provincie Zuid-Holland. Bodemdalingskaart (geraadpleegd maart 2024)  
<https://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/ruimte/bodem-ondergrond/bodemdaling/>.

Saricon (2018). Vooronderzoek Conventionele Explosieven Waterkeringen traject 20-3 Voorne-Putten.

### Hoofdstuk 7 Cultuurhistorie en archeologie

#### *Cultuurhistorie*

Antea Group (2023). Notitie cultuurhistorisch onderzoek.

Don, P., Voorne-Putten, Waanders Uitgevers/ Rijkdienst voor de Monumentenzorg (Zwolle/Zeist), 1992, p. 342-372. (Boerderijen, Voorne-Putten, Peter Don - DBNL).

Gemeente Nissewaard, Gemeentelijk erfgoedregister Nissewaard, 2016. (200210 Gemeentelijk erfgoedregister Nissewaard (3).pdf).

Gemeente Nissewaard, Gemeentelijk monument Spijkernisser Brug, 2020. (<https://repository.officiële-overheidspublicaties.nl/externebijlagen/exb-2020-11420/1/bijlage/exb-2020-11420.pdf>).

Gemeente Nissewaard, Welstandsnota 2017. (t\_NL.IMRO.1930.WELSTAND2017WIJZ1-4002.pdf (ruimtelijkeplannen.nl)).

Provincie Zuid-Holland, Cultuurhistorische atlas, 2024.  
([https://pzh.b3p.nl/viewer/app/Cultuur\\_historische\\_atlas](https://pzh.b3p.nl/viewer/app/Cultuur_historische_atlas)).

Rijksdienst Cultureel Erfgoed (2024). Erfgoedkaart, 2024 ((<https://rce.webgis.nl/nl/map/erfgoedatlas>)).

### *Archeologie*

Gemeente Bernisse. Archeologische waardenkaart.

Gemeente Bernisse. Bestemmingsplan Recreatiegebied Bernisse.

Gemeente Bernisse. Bestemmingsplan Buitengebied-West.

Gemeente Bernisse. Bestemmingsplan Hekelingen 2021.

Gemeente Spijkenisse. Archeologische waardenkaart.

Gemeente Spijkenisse. Bestemmingsplan Hartel West 2013.

Gemeente Spijkenisse. Bestemmingsplan Hartel Oostbroek.

Gemeente Spijkenisse. Bestemmingsplan Haven-Noord.

Gemeente Spijkenisse. Bestemmingsplan Schenkel-Groenewoud.

Gemeente Spijkenisse. Bestemmingsplan Maaswijkweg e.o.

Gemeente Spijkenisse. Bestemmingsplan Berenplaat.

Gemeente Spijkenisse. Bestemmingsplan Buitengebied Zuid-Oost.

The Missing Link (2017). Quicksan archeologie primaire waterkeringen Hollandse Delta.

### **Hoofdstuk 11 Hinder tijdens aanlegfase**

Atlas Leefomgeving (<https://www.atlasleefomgeving.nl>)

### **Hoofdstuk 12 Gebiedskwaliteit**

Ellen, G.J., M. Boers, H. Knoeff, H. Schelfhout, E. Tromp, F. van den Berg, H. Borgers & J. Rengers (2011). Multifunctioneel medegebruik van de waterkering; beantwoording signaleringsvraag #5 van de Deltacommissaris. Rapport 1204871-00. Deltares.

### **Hoofdstuk 14 Water**

Dinoloket (REGIS II v2.2.1, GeoTOP v1.6)

Grondwatertools.nl

Legger waterschap Hollandse Delta

LGN-viewer (Grondgebruikkaart)

WKOtool.nl

**datum** 9 augustus 2024  
**projectnummer** 0480832  
**betreft** Plan-MER Dijkversterking 20-3 definitief (platina)



## Bijlage 1: Passende beoordeling



**Passende beoordeling**  
Dijkversterking normtraject 20-3

**Antea Group**

Understanding today.  
Improving tomorrow.

projectnummer 0480832.100  
definitief  
9 augustus 2024

# Passende beoordeling

## Dijkversterking normtraject 20-3

projectnummer 0480832.100  
definitief  
9 augustus 2024

### Auteur(s)




M. Huizinga

### Opdrachtgever

Waterschap Hollandse Delta  
Postbus 4103  
2980 GC RIDDERKERK

### Gecontroleerd

C. Schellingen

	Datum	Paraaf
Auteur: M. Huizinga	09-08-2024	
Controle: C. Schellingen	09-08-2024	
Vrijgave: T. Bruggema	09-08-2024	

datum  
9 augustus 2024

beschrijving  
Definitief

vrijgave





## Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>5</b>
1.1	Aanleiding	5
1.2	Wettelijk kader Natura 2000-gebiedsbescherming	6
1.2.1	Algemeen	6
1.2.2	Bescherming Natura 2000-gebieden	6
1.3	Doel Passende beoordeling	7
1.4	Leeswijzer Passende beoordeling	7
<b>2.</b>	<b>Beschrijving projectgebied</b>	<b>9</b>
2.1	Projectgebied Hartelkanaal	10
2.2	Projectgebied Oude Maas	10
2.3	Projectgebied Spui	11
<b>3.</b>	<b>Natura 2000-gebieden</b>	<b>12</b>
3.1	Natura 2000-gebied Haringvliet	12
3.1.1	Beschrijving	12
3.1.2	Instandhoudingsdoelstellingen	12
3.2	Natura 2000-gebied Oude Maas	14
3.2.1	Beschrijving	14
3.2.2	Instandhoudingsdoelstellingen	15
<b>4.</b>	<b>Beschrijving voornemen</b>	<b>16</b>
4.1	Van bouwstenen naar kansrijke alternatieven naar voorkeursbeslissing (VKB)	16
<b>5.</b>	<b>Effectbeschrijving</b>	<b>23</b>
5.1	Afbakening relevante storingsfactoren	23
5.2	Afbakening projectgebieden	24
5.3	Conclusie afbakening storingsfactoren en projectgebieden	26
5.4	Afbakening relevante instandhoudingsdoelen	26
5.4.1	Natura 2000-gebied Haringvliet	26
5.4.2	Natura 2000-gebied Oude Maas	27
5.5	Effectbeschrijving	28
5.5.1	Verstoring door geluid	28
5.5.2	Verstoring door trilling	29
5.5.3	Verstoring door licht	29
5.5.4	Visuele verstoring	29
5.5.5	Stikstofdepositie	30
<b>6.</b>	<b>Effectbeoordeling – toetsing instandhoudingsdoelen</b>	<b>32</b>
6.1	Effectbeoordeling Natura 2000-gebied Haringvliet	32
6.1.1	Habitatrichtlijnsoort bever (H1337)	32
6.1.2	Habitatrichtlijnsoort noordse woelmuis (H1340)	33
6.1.3	Habitatrichtlijnsoorten zeeprik, rivierprik, elft, fint, zalm en rivierdonderpad	35
6.1.4	(Niet-)broedvogels: kustbroedvogels	36
6.1.5	(Niet-)broedvogels: moerasbroedvogels	37
6.1.6	(Niet-)broedvogels: steltlopers	37
6.1.7	(Niet-)broedvogels: viseters	38
6.1.8	(Niet-)broedvogels: eenden, ganzen en zwanen	38
6.2	Effectbeoordeling Natura 2000-gebied Oude Maas	38

6.2.1	Habitatrichtlijnsoort bever (H1337)	39
6.2.2	Habitatrichtlijnsoort noordse woelmuis (H1340)	40
6.3	Overige Natura 2000-gebieden	41
6.4	Cumulatie	41
<b>7.</b>	<b>Conclusie toetsing Natura 2000-gebiedsbescherming</b>	<b>42</b>
7.1	Natura 2000-gebied Haringvliet	42
7.2	Natura 2000-gebied Oude Maas	42
7.3	Eindconclusie toetsing	43
<b>8.</b>	<b>Bronnen</b>	<b>45</b>
	<b>Bijlage 1 Definitie storingsfactoren</b>	<b>46</b>
	<b>Bijlage 2 Toetsing N2000 gebiedsbescherming oplossingsrichtingen voor zeef 1</b>	<b>49</b>

**Separate rapporten:**

Verkenning stikstofdepositie Dijkversterking normtraject 20-3 (Antea Group, 2024)

Ecologische beoordeling stikstofdepositie Dijkversterking normtraject 20-3 (Antea Group, 2024)

# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding

### *Voornemen: Dijkversterking normtraject 20-3*

Waterschap Hollandse Delta (in het vervolg ook aangeduid als WSHD) is voornemens een dijkversterking uit te voeren op een aantal locaties langs normtraject<sup>1</sup> 20-3<sup>2</sup> langs Hartelkanaal, Oude Maas en Spui (figuur 1.1). De locaties van de voorgenomen dijkversterking zijn gelegen in de Gemeente Nissewaard op Voorne-Putten (Provincie Zuid-Holland).

### *Doel dijkversterking*

Het doel van het project is het versterken van delen van de dijken langs het Hartelkanaal, de Oude Maas en het Spui in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), zodat deze aan de waterveiligheidsnorm voldoen. Hierbij is zichtjaar 2080 de scope van het project (zie Technische Uitgangspunten Notitie (HKV en Antea Group, augustus 2023)). Ook past de dijkversterking in de Beleidslijn Grote Rivieren en het (ontwerp) Programma Integraal Riviermanagement (IRM).

### *Achtergrond van het project*

In het kader van het anticiperen op de nieuwe waterveiligheidsnormen van dijkringen is in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) 2017-2022 een aantal dijktrajecten opgenomen met een urgente veiligheidsopgave. De urgentie is bepaald door per normtraject de berekende faalkansen in de studie Veiligheid Nederland in Kaart 2 (VNK2) te vergelijken met de nieuwste norm. Voor veertien normtrajecten was de hieruit bepaalde afstand tot de norm dermate groot dat deze trajecten op het HWBP 2017-2022 zijn gezet, vooruitlopend op de resultaten van de (nog uit te voeren) beoordeling. Dijktraject op Voorne - Putten (normtraject 20-3) is één van de veertien projecten die op deze wijze in het HWBP 2017-2022 zijn geprogrammeerd. Inmiddels is het dijktraject ook beoordeeld en is de daaruit voortvloeiende dijkversterkingsopgave zoveel mogelijk aangescherpt. Voor normtraject 20-3 resteert een verbeteropgave op een 2 dijkvakken langs het Hartelkanaal, 2 dijkvakken langs de Oude Maas en 2 dijkvakken langs het Spui.

Hierbij is het dijktraject opgedeeld in dijkvakken op basis van geometrie, grondeigenschappen, belasting op de dijk en aanwezige infrastructuur. Onderzoek naar de staat van het dijktraject heeft geleid tot de bepaling van faalmechanismen (processen die tot mogelijk bezwijken van de dijk leiden) per dijkvak.

Op basis van de faalmechanismen zijn bouwstenen opgesteld. Dit zijn technische maatregelen om de dijk te versterken en zodoende weer te laten voldoen voor een specifiek faalmechanisme. De bouwstenen worden per deelgebied toegepast. Bij het Hartelkanaal geldt dat er maatregelen worden genomen om de bekleding van het buitentalud (kleilaag en vegetatiemat) te herstellen. Bij de Oude Maas en het Spui geldt dat er binnenwaartse stabiliteitsopgave is van de dijk die op diverse manieren kan worden ingericht

### *Fasering van het project*

Begin 2023 is gestart met de Verkenningfase. In juni 2023 is formeel kennisgegeven van deze start in de Kennisgeving Voornemen en Participatie dijkversterking normtraject 20-3, 2 juni 2023. In de tweede helft van 2023 en de eerste helft van 2024 wordt de Verkenning uitgevoerd om de voorkeursbeslissing te selecteren en vast te stellen door het bestuur van het waterschap. In een ontwerp- en afwegingsproces wordt vanuit een Notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen (NBO) via een Notitie Kansrijke Alternatieven (NKA) toegewerkt naar een Voorkeursbeslissing (VKB). Deze wordt vastgelegd in een nota Voorkeursbeslissing (nVKB) van het waterschap (voorzien najaar 2024).

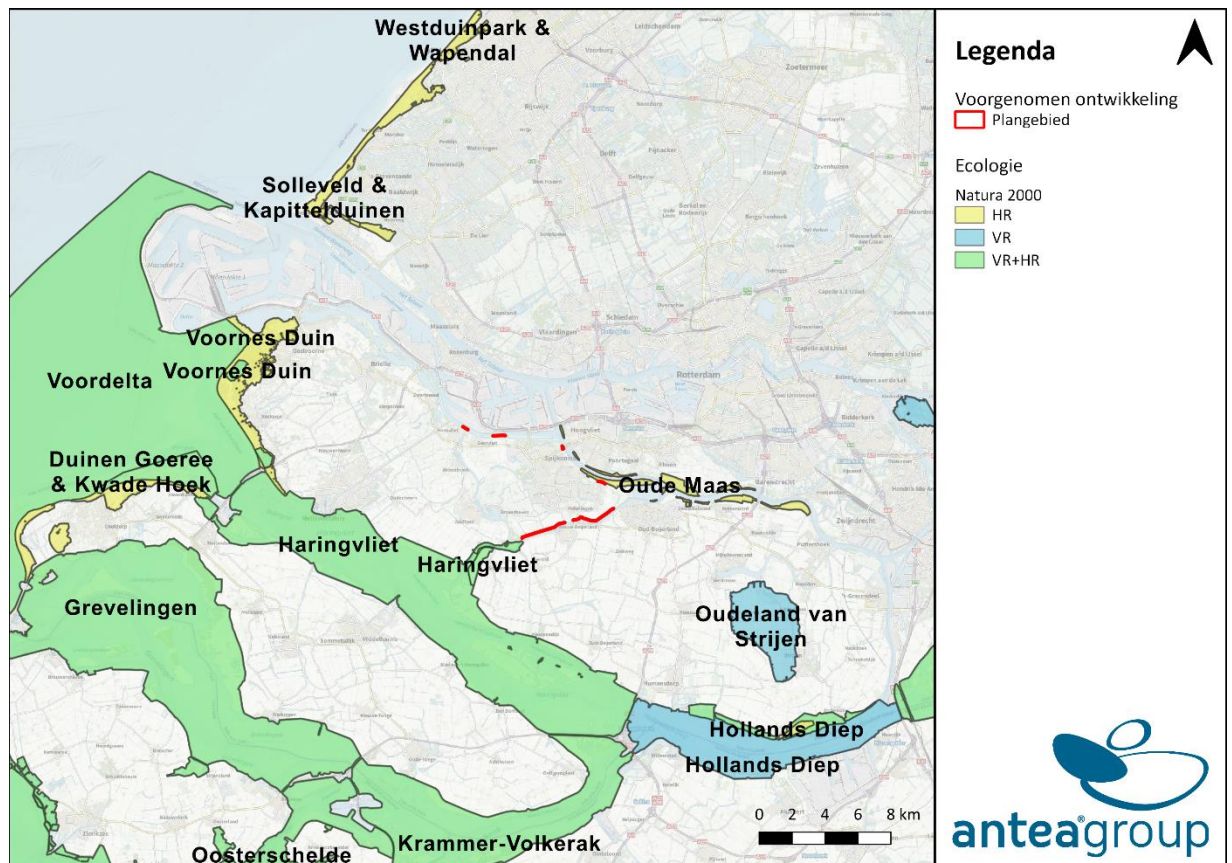
### *Toetsing Natura 2000-gebiedsbescherming*

In de omgeving van het projectgebied liggen Natura 2000-gebieden (zie figuur 1.1). Daarom is een toetsing Natura 2000-gebiedsbescherming uitgevoerd.

---

<sup>1</sup> Een normtraject is een dijktraject waar aan een bepaalde norm moet worden voldaan.

<sup>2</sup> Normtraject 20-3 is nauwkeurigere term dan het voorheen (onder andere in de NRD) gehanteerde Geervliet-Hekelingen.



Figuur 1.1 Ligging Natura 2000-gebieden in de omgeving van het gehele plangebied (rood omkaderd).  
Bron: TopoPlus. Gemaakt in QGIS – maart 2024.

## 1.2 Wettelijk kader Natura 2000-gebiedsbescherming

### 1.2.1 Algemeen

De Omgevingswet (Ow) is op 1 januari 2024 in werking getreden. De Omgevingswet beschermt:

- De Natura 2000-gebieden die aangewezen zijn in het kader van het Europees natuurbeleid (gebiedsbescherming);
- De planten- en diersoorten (onderdeel soortbescherming);
- Bos en houtopstanden (onderdeel houtopstanden).

Veel verantwoordelijkheden en bevoegdheden liggen bij de provincies. Er zijn hierop wel uitzonderingen waarvoor het ministerie van LNV bevoegd gezag is in het kader van de vergunningverlening voor een project. Dit betreft onder andere de aanpassing van primaire waterkeringen.

Voorliggend rapport betreft een plantoets (hierover meer in paragraaf 1.4) en dan is het bevoegd gezag voor de Natura 2000-gebiedstoetsing het bestuursorgaan dat het plan vaststelt i.c. het waterschap (artikel 16.53c, eerste lid, Ow).

### 1.2.2 Bescherming Natura 2000-gebieden

De gebiedsbescherming is vastgelegd in artikel 11.1 tot en met 11.9 Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) van de Ow. Hierin wordt de aanwijzing en bescherming van Natura 2000-gebieden geregeld. Hiermee zijn de verplichtingen uit de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, voor zover die betrekking hebben op gebiedsbescherming, geïmplementeerd in het Nederlands recht. De begrenzing van de Natura 2000-gebieden en de instandhoudingdoelstellingen voor die gebieden zijn vastgelegd in de aanwijzingsbesluiten voor de betreffende gebieden. De instandhoudingdoelstellingen beschrijven voor de voor het gebied aangewezen

habitattypen en soorten of een bepaalde ontwikkeling ervan gewenst is of dat het behoud ervan op het aanwezige niveau moet worden nagestreefd.

Voor activiteiten of projecten die schadelijk kunnen zijn voor de beschermde natuur geldt een vergunningplicht. Deze omgevingsvergunning Natura 2000-activiteit worden verleend door de provincies of door de Minister van LNV.

#### *Voortoets en Passende beoordeling*

De Ow regelt de bescherming van Natura 2000-gebieden, ten aanzien van plannen en projecten en die mogelijke effecten hebben op de natuurlijke kenmerken van de gebieden, gelet op de instandhoudingsdoelen die in de Natura 2000-gebieden van kracht zijn. De Ow maakt daarbij onderscheid in enerzijds plannen (plantoets) en anderzijds projecten (projecttoets).

Bij plannen en projecten in, of in de nabijheid (externe werking) van, een Natura 2000-gebied dienen de initiatiefnemers in een oriënterende fase (voortoets) te onderzoeken of het plan een significant negatief effect op de instandhoudingsdoelstellingen van het betreffende Natura 2000-gebied kan hebben. Met externe werking wordt bedoeld dat ook activiteiten buiten het gebied de natuurwaarden in het gebied kunnen beïnvloeden. Indien na dit onderzoek niet kan worden uitgesloten dat de activiteit een significant negatief effect heeft, dient de initiatiefnemer meer gedetailleerd dan in de oriënterende fase in kaart te brengen wat de effecten van de activiteit kunnen zijn. Daarbij dienen ook, indien noodzakelijk, de mitigerende maatregelen te worden betrokken. Deze analyse heet een 'passende beoordeling'. Het bevoegd gezag toetst de passende beoordeling.

Wanneer uit de passende beoordeling alsnog de zekerheid wordt verkregen dat de activiteit niet leidt tot significant negatieve effecten, kan de activiteit doorgang vinden. Wanneer uit de voortoets blijkt dat er wel kans is op een negatief effect, maar dit als niet significant kan worden gezien, kan eveneens, op basis van een verslecheringstoets toestemming voor het uitvoeren van de activiteit worden verleend. Wanneer uit de passende beoordeling blijkt dat significante negatieve effecten niet kunnen worden uitgesloten, kan het project alleen doorgang vinden op grond van de "ADC-criteria".

Dit betekent dat:

- A – alternatieve oplossingen voor het plan ontbreken;
- D – er dwingende redenen van groot openbaar belang zijn,
- C – de initiatiefnemer compenserende maatregelen vooraf en tijdig treft.

### **1.3 Doel Passende beoordeling**

De projectgebieden bevinden zich grenzend aan of in het invloedsgebied van Natura 2000-gebieden Haringvliet en Oude Maas. Bij ruimtelijke ontwikkelingen moet rekening worden gehouden met deze beschermde gebieden. In deze passende beoordeling worden de gevolgen voor habitattypes en habitat-/ en vogelsoorten onderzocht. Als er geen negatieve gevolgen zijn, kan in ieder geval geconcludeerd worden dat het project niet leidt tot significante gevolgen. Als er wel negatieve gevolgen zijn, wordt met een ecologische analyse en beoordeling bepaald of significante gevolgen kunnen worden uitgesloten.

### **1.4 Leeswijzer Passende beoordeling**

#### *Opbouw passende beoordeling*

De toetsing aan de Natura 2000-gebiedbescherming is toegepast in verschillende fasen van het project.

- Kansrijke alternatieven en voorkeursbeslissing  
Ten behoeve van de selectie van de voorkeursbeslissing is een toetsing uitgevoerd, ook verwerkt in het MER.  
De voorkeursbeslissing is vervolgens ook getoetst aan de Natura 2000-gebiedbescherming uit de Omgevingswet.  
In het kader van de Natura 2000-gebiedbescherming wordt onderscheid gemaakt in een plan- en projecttoets. Een voorkeursbeslissing (VKB) kwalificeert als een plan (par. 16.4.1 Ow). Deze passende beoordeling voor de voorkeursbeslissing is dan ook te lezen als een plantoets. De plantoets Natura 2000-gebiedbescherming is vastgelegd in art 16.53c Ow (passende beoordeling) en art. 10.24 Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl).

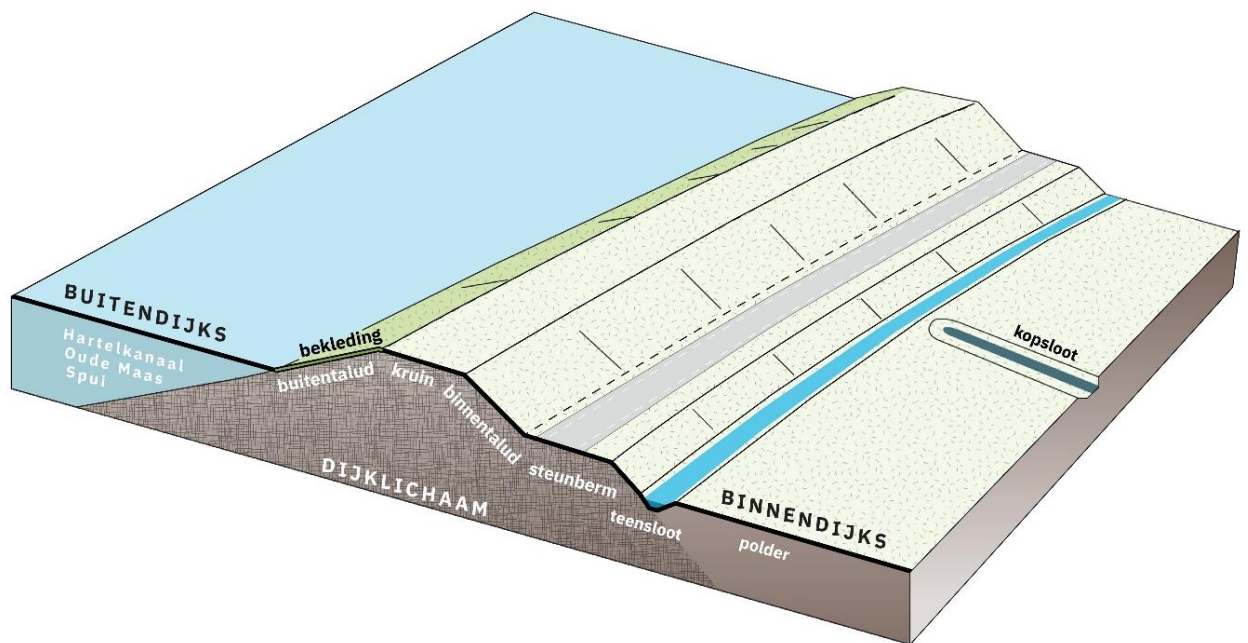
- **Oplossingsrichtingen**  
Ten behoeve van de selectie van kansrijke alternatieven zijn diverse oplossingsrichtingen getoetst. Deze toetsing heeft de vorm van een risico-analyse. Deze toetsing is opgenomen in bijlage 2.

De passende beoordeling is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2 beschrijft het projectgebied;
- Hoofdstuk 3 beschrijft de relevante Natura 2000-gebieden;
- Hoofdstuk 4 beschrijft het te toetsen voornemen; hierin zijn zowel de kansrijke alternatieven als de voorkeursbeslissing beschreven;
- Hoofdstuk 5 zet de relevante storingsfactoren uiteen op de relevante Natura 2000-gebieden;
- Hoofdstuk 6 beoordeelt de mogelijke effecten op de instandhoudingsdoelen;
- Hoofdstuk 7 beschrijft de conclusies.

#### *Inhoud passende beoordeling in relatie tot stikstofonderzoek*

Het stikstofrapport met de AERIUS-berekeningen en de ecologische beoordeling stikstofdepositie vormen afzonderlijke rapportages. De voorliggende passende beoordeling gaat daarom kort in op het onderwerp “stikstof”.

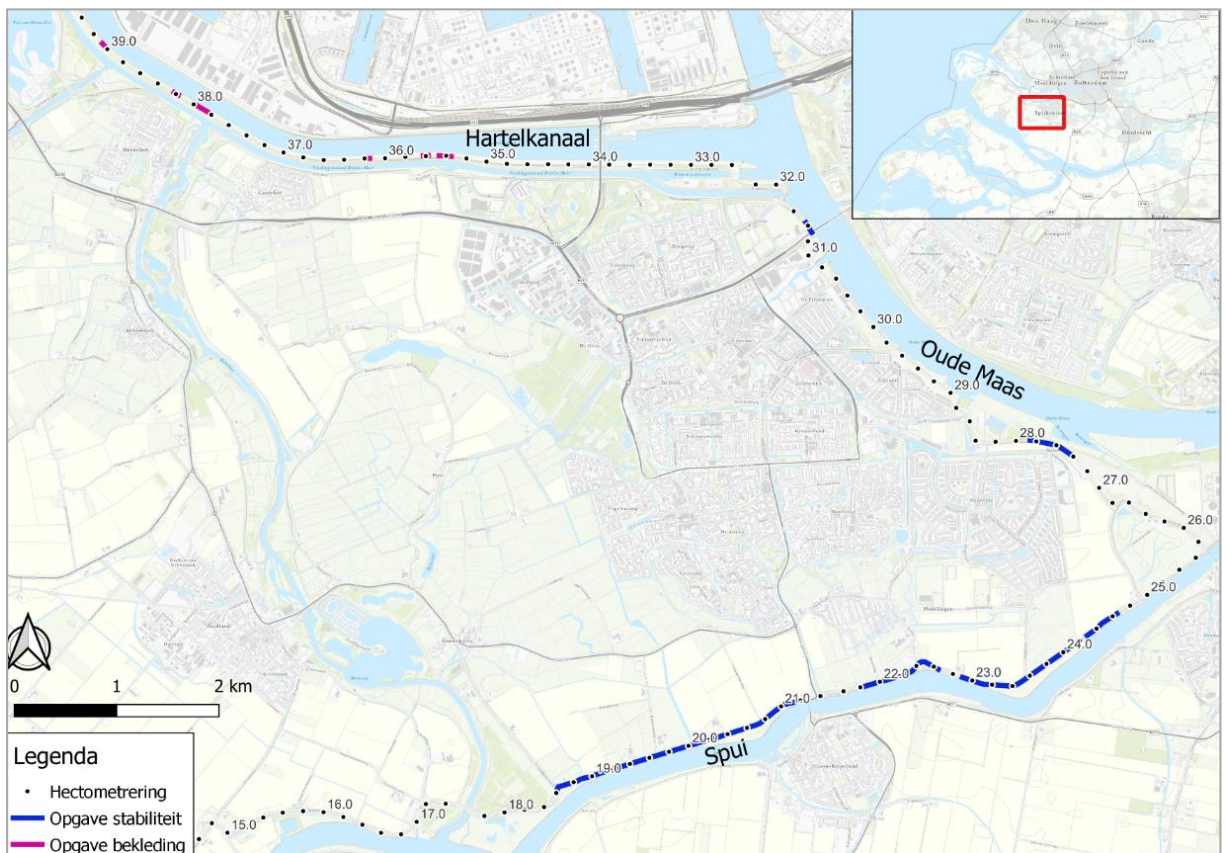


Figuur 1.2 terminologie.

## 2. Beschrijving projectgebied

Normtraject 20-3 begint ter hoogte van Put van Heenvliet en gaat in oostelijke richting langs het Hartelkanaal richting Spijkenisse (Figuur 2.1). Daarna buigt het bij de Oude Maas naar het zuiden af en loopt het door langs de wijken Schenkel en Maaswijk in Spijkenisse. Aangekomen bij het Spui vervolgt het zijn weg in oostelijke richting langs het Spui tot aan de inlaatsluis Bernisse. Het gehele traject strekt zich uit over 21,9 kilometer. Normtraject 20-3 is onderdeel van vroegere dijkkring 20 'Voorne-Putten' en beschermt o.a. de gemeente Nissewaard, waar onder andere Spijkenisse, Geervliet en Hekelingen zijn gelegen. Het traject grenst aan drie verschillende waterlichamen: het Hartelkanaal, de Oude Maas en het Spui en aan Natura 2000-gebieden Oude Maas en Haringvliet. De projectgebieden zijn geografisch gezien los van elkaar georiënteerd.

Als randvoorwaarde dient de dijkversterking te worden ingepast in het landschap conform het ruimtelijke kwaliteitskader.



Figuur 2.1 Globale ligging van het plangebied (rood omkaderd) ten opzichte van de omgeving.

## 2.1 Projectgebied Hartelkanaal

Het deelgebied langs Hartelkanaal wordt gekarakteriseerd door de aanwezigheid van een schaaldijk<sup>3</sup> met aan de binnenzijde het Voedingskanaal. De dijk bestaat uit een kern van zand tussen perskades op een kleilaag (figuur 2.2).



Figuur 2.2 Kenmerken van de dijk langs het Hartelkanaal (bron: Feddes Olthof Landschapsarchitecten).

De projectgebieden bestaan uit een dunne strook land van minder dan 100 meter breed waarop de dijk inclusief een fietspad is gelegen. De strook wordt begrensd door twee watergangen. Ten noorden bevindt zich het Hartelkanaal en ten zuiden stroomt het Scheepvaart- en Voedingskanaal. De oevers van beide kanalen zijn bekleed met stortsteen. Aan de kant van het Hartelkanaal zijn basaltblokken gelegen. Het projectgebied bestaat bijna volledig uit soortenarm grasland dat wordt beheerd middels begrazing van schapen, welke door wildroosters in het gebied worden gehouden. Opgaande vegetatie ontbreekt bijna volledig in zowel Hartelkanaal west als oost. Bij het Hartelkanaal west bevinden zich twee solitaire iepen. Net buiten het plangebied zijn enkele bosschages aanwezig met populier en iep. Vegetatie bij het Scheepvaart- en Voedingskanaal is schaars en is beperkt tot enkele plekken nabij de oever met vochtminnende soorten als kattenstaart, riet en gele lis. De oever bij het Hartelkanaal heeft een ruiger karakter met braamstruwelen en brandnetel.

## 2.2 Projectgebied Oude Maas

De dijk langs de Oude Maas varieert en wordt gekenmerkt door de relatieve korte afstand tot het dorp Spijkenisse (veel economische activiteit), stukken met een relatief lang voorland en een brede kruin met soms medegebruik. Op enkele plekken is een traditioneel dijkprofiel aanwezig (figuur 2.3).

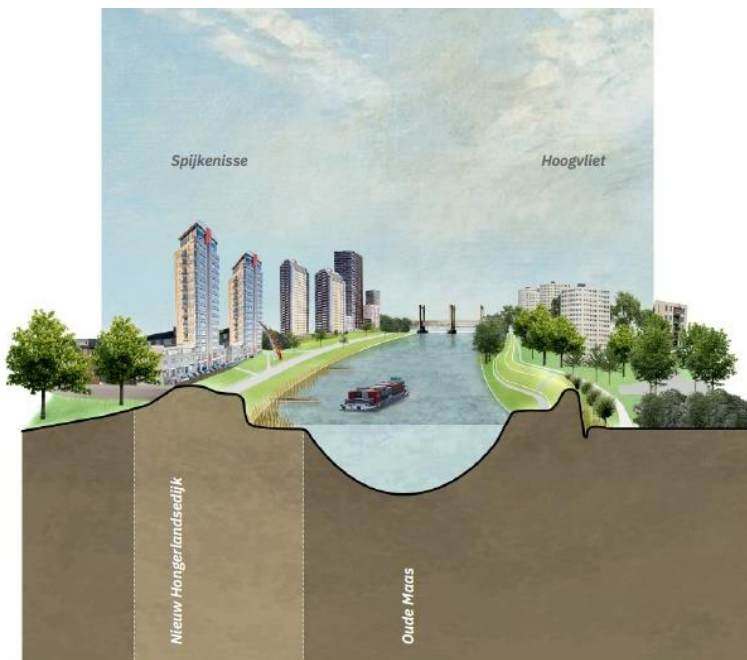
Voor projectgebied Oude Maas verschillen de deelgebieden qua omstandigheden voor noord en zuid.

Oude Maas Noord bevindt zich in stedelijke omgeving in de buurt van de Spijkenisserbrug. Hier heeft de dijk een kort, beheerd karakter met soortenarm grasland. Aan de oever van de Oude Maas is verharding aangebracht in de vorm van basaltblokken, hierbij is oeervervegetatie grotendeels afwezig. Binnendijks is een fietspad aanwezig. Tussen de dijk en het fietspad stroomt een diepe teensloot met steile oevers. De vegetatie rondom de sloot is ruig met hoog gras en rietvegetatie. Verder binnendijks is een bedrijfspand gelegen met een lange populierenrij. Aan de andere zijde van de brug ligt een woonhuis gelegen met enkele bomen en bosschages.

Het gebied bij Oude Maas Zuid ligt ten oosten van een rioolwaterzuiveringsinstallatie. Aan de westelijke grens bevindt zich een populierenbos waarlangs de dijk loopt. Ten noorden van de dijk ligt een wilgengriend met daarboven rietvegetatie. De wilgengriend is onderdeel van het Natura 2000-gebied Oude Maas, welke direct grenst aan het plangebied. De vegetatie op de dijk is ruiger dan voorgaande deelgebieden waarbij speerdistel en brandnetel dominant zijn. Binnendijks is een grasland in agrarisch gebruik, enkele bouwterreinen en bosschages aanwezig.

<sup>3</sup> Een schaaldijk is een winterdijk, die in tegenstelling tot een normale winterdijk direct aan het zomerbed ligt. De rivier heeft aan deze zijde van de rivier dus geen uiterwaard.





Figuur 2.3 Kenmerken van de dijk langs de Oude Maas (bron: Feddes Olthof Landschapsarchitecten).

## 2.3 Projectgebied Spui

De dijk langs het Spui is recent gedeeltelijk versterkt. Hierbij zijn relatief korte stukken versterkt. De dijk wordt gekenmerkt door een relatief smalle kruin en steile taluds. Aan de binnenzijde is de dijk enkele jaren geleden deels versterkt. Aan de binnenzijde bevindt zich over het algemeen een relatief diepe en smalle teensloot met steile taluds (figuur 2.4).



Figuur 2.4 Kenmerken van de dijk langs het Spui (bron: Feddes Olthof Landschapsarchitecten).

De dijk langs het Spui heeft eenzelfde karakter over het gehele traject (hectometrering 17,5 – 25,7). Het westelijke plangebied is gelegen tussen hectometrering 18,6 – 21,4 en het oostelijke deel loopt van 22,0 – 24,8. Tussen de dijk en het Spui is een fietspad gelegen, dicht bij de oever. Er zijn twee delen met schorren waarbij er ruigere en nattere stukken land verder van fietspad afliggen. Deze delen zijn begroeid met rietvegetatie en kennen natte stukken met moerasvegetatie. Hier bevinden zich ook enkele steilranden met holtes. De oever van de rivier is voor het grootste deel verhard met basaltblokken/stortstenen. Er vindt begrazing door schapen plaats. Vegetatie op de dijk wisselt tussen speerdistel/brandnetel en korte begraasde stukken. Binnendijks ligt de Schuddebeursdijk, een weg met daarnaast een agrarisch karakter van afwisselend graslanden en boerderijen met bosschages. De Schuddebeursdijk gaat in de buurt van de veer bij het Spui Oost over in de Aaldijk. Naast de weg ligt een diepe teensloot. Het traject ligt ingesloten tussen Natura 2000-gebied Haringvliet en Oude Maas.

## 3. Natura 2000-gebieden

### 3.1 Natura 2000-gebied Haringvliet

#### 3.1.1 Beschrijving

Het Haringvliet is een afgesloten zeearm die via een open verbinding met het Hollands Diep deel uitmaakt van de delta van Rijn en Maas. Na de voltooiing van de Haringvlietsluizen in 1970 viel het getij in het voormalige brakke getijdengebied grotendeels weg. Het water werd zoet tot aan de sluisen en het getij werd beperkt. Het Haringvliet werd een groot zoetwaterbekken, dat alleen via Spui, Oude Maas en Nieuwe Waterweg nog in verbinding stond met de Noordzee. Dat zorgde voor ingrijpende ecologische veranderingen. Veel kustvogels, trekvisen en deltaplantten als zeekraal, lamsoor en zeeaster verdwenen. Ook zoutwatervis, schelp- en schaaldieren overleefden de overgang naar brak water niet. In 2018 gingen de Haringvlietsluizen op een kier en begon het herstel van de deltanatuur. De Kier heeft alleen het mogelijk maken van vismigratie tot doel, om te voldoen aan de Europese verplichting van de Habitatrichtlijn en KRW. Het betreft een openstelling waarbij er geen gedempt getij en een beperkte zoutinvloed (in het westelijke deel, enkel onder in de waterkolom) in het Haringvliet komt. Er zal dus geen overspoeling van de oevers met zout/brak water plaatsvinden en daarmee ook geen herstel van estuariene dynamiek. Het peil wordt beïnvloed door de Haringvlietsluizen en de bovenstroomse stuwen.

Het Natura 2000-gebied beslaat een totale oppervlakte van 11.196 ha en bestaat uit het open water van Haringvliet, Zuiderdiep en het Spui tot de verst oostelijk gelegen punt waarop de "Spuigors van Staatsbosbeheer" raakt aan het water van het Spui. Tevens betreft het vele oevergebieden en eilanden.

Aan de oevers van Voorne-Putten, de Hoeksche Waard en Goeree-Overflakkee bestaat het landschap uit grasgorzen. Dit zijn buitendijkse gebieden die te nat zijn voor akkerbouw en daarom als weidegrond worden gebruikt. De grasgorzen hebben een belangrijke functie als opvang van ganzen en als broedgebied voor weidevogels. Daarnaast vind je er riet- en biezenvelden en begroeide en onbegroeide zand- en slikplaten grenzend aan het open water. Een aantal voormalige platen zijn door vooroeververdediging en aanvulling met grond uitgegroeid tot uitgestrekte gebieden (Ventjagersplaten en Slijkplaat). De Ventjagersplaten functioneren als broedplaats voor lepelaars, aalscholvers, dwergsterns en kleine zilverreiger. In de nazomer zitten er knobbelzwanen en ook visarend pleisters in het gebied. De Slijkplaat herbergt een grote broedvogelkolonie met soorten als kokmeeuw, visdief, grote stern en brandganzen. Daarnaast is het leefgebied voor noordse woelmuis. Het Kierbesluit heeft ertoe geleid dat trekvisen kunnen migreren tussen de Voordelta, het Haringvliet en stroomopwaarts naar de rivieren. De populatie fint heeft zich hierdoor hersteld en ook voor andere trekvisen is een verbetering waargenomen. Een deel van de rietlanden en zilte gorzen is door begrazing omgevormd in grasland van brakke bodem (zilverschoonverbond), terwijl onbegraasde delen zich ontwikkeld hebben tot riet, brakke ruigte en struweel. Midden in het Haringvliet ligt het eiland Tiengemetten, waar met aanleg van getijdenatuur bijgedragen wordt aan habitattypen ruigten en zomen en slikkige rivieroevers en aangewezen soorten (o.a. kustbroedvogels, eenden, ganzen, zwanen, noordse woelmuis en trekvisen). Op de oostelijke punt van het eiland wordt 19<sup>e</sup>-eeuwse kleinschalige landbouw in stand gehouden. Het centrale deel van het eiland is een open watermoeras. Het water komt binnen via een gegraven kreek, die met een gat in de dijk verbonden is met het Haringvliet (Bron: Aanwijzingsbesluit Haringvliet, 2015; Beheerplan Haringvliet 2016-2022, 2016).

#### 3.1.2 Instandhoudingsdoelstellingen

Op 24 maart 2000 is het gebied aangewezen als speciale beschermingszone onder de Vogelrichtlijn. Bij besluit van 2015 is het gebied definitief aangewezen als Natura 2000-gebied Haringvliet (landelijk gebiedsnummer 109). Het betreft een Habitat- en Vogelrichtlijngebied. In 2019 is een wijzigingsbesluit gepubliceerd waarbij de begrenzing is gewijzigd door toevoeging van gebiedsdelen, o.a. Leenheerenpolder (ca. 118 ha) en Spuigors van Staatsbosbeheer (ca. 19 ha). Daarbij zijn naast het Spuigors ook gorzen in nieuw aangewezen delen van het Spui (ca. 71 ha) toegevoegd vanwege de potentie als intergetijdegebied en de bijdrage aan het bereiken van de instandhoudingsdoelen. In het wijzigingsbesluit van 2022 is habitatrichtlijnsoort bittervoorn (H1134) vervallen en habitatrichtlijnsoort bever (H1337) toegevoegd, omdat uit onderzoek bleek dat een populatie van deze soort met voldoende omvang in het gebied voorkomt. In tabellen 3.1 t/m 3.4 zijn de instandhoudingsdoelstellingen van Haringvliet weergegeven.

Tabel 3.1 Instandhoudingsdoelstellingen habitattypen Haringvliet.

Habitattype		Doel oppervlakte/ kwaliteit
H3270	Slikkige rivieroeveren	> =
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	> =
H91E0A*	Vochtige alluviale bossen (zachtouthoutoibossen)	= >

Legenda	
*	Prioritair habitattype
=	Behoud oppervlakte of kwaliteit
>	Uitbreiding oppervlakte of verbetering kwaliteit

Tabel 3.2 Instandhoudingsdoelstellingen habitatrictlijnsoorten Haringvliet.

Habitatrictlijnsoort		Doel populatie/ omvang leefgebied/ kwaliteit leefgebied
H1095	Zeeprrik	> = >
H1099	Rivierprrik	> = >
H1102	Elft	> = >
H1103	Fint	> = >
H1106	Zalm	> = >
H1163	Rivierdonderpad	= = =
H1337	Bever	= = =
H1340*	Noordse woelmuis	> > >

Legenda	
*	Prioritaire habitatrictlijnsoort
=	Behoud populatie of omvang leefgebied of kwaliteit leefgebied
>	Uitbreiding populatie of omvang leefgebied of verbetering kwaliteit leefgebied

Tabel 3.3 Instandhoudingsdoelen broedvogels Haringvliet.

Broedvogels		Aantal broedparen	Omvang leefgebied/ kwaliteit leefgebied
A081	Bruine kiekendief	20	= =
A132	Kluut	2000*	= =
A137	Bontbekplevier	105	= =
A138	Strandplevier	220*	= =
A176	Zwartkopmeeuw	400*	= =
A191	Grote stern	6200*	= =
A193	Visdief	6500*	= =
A195	Dwergstern	300*	= =
A272	Blauwborst	410	= =
A295	Rietzanger	420	= =

Legenda	
*	Aantal duidt op een regionaal doel.
=	Behoud omvang leefgebied of kwaliteit leefgebied

Tabel 3.4 Instandhoudingsdoelen niet-broedvogels Haringvliet.

Niet-broedvogels		Populatie	Omvang leefgebied/ kwaliteit leefgebied
A005	Fuut	160 (gem.); f	==
A017	Aalscholver	240 (gem.); s, r, f	==
A026	Kleine zilverreiger	3 (gem.); s, r, f	==
A034	Lepelaar	160 (gem.); f	==
A037	Kleine zwaan	Behoud (n.v.t); s, r, f	==
A041	Kolgans	400 (gem./max.); s, r, f	==
A042	Dwerggans	20 (max.); s, r, f	==
A043	Grauwe gans	6600 (gem.); s, r, f	==
A045	Brandgans	14800 (gem.); s, r, f	==
A048	Bergeend	820 (gem.); f	==
A050	Smient	8900 (gem.); s, r, f	==
A051	Krakeend	860 (gem.); f	==
A052	Wintertaling	770 (gem.); f	==
A053	Wilde eend	6100 (gem.); f	==
A054	Pijlstaart	30 (gem.); f	==
A056	Slobeend	90 (gem.); f	==
A061	Kuifeend	3600 (gem.); f	==
A062	Toppereend	120 (gem.); f	==
A094	Visarend	3 (max.); f	==
A103	Slechtvalk	8 (max.); f	==
A125	Meerkoet	2300 (gem.); f	==
A132	Kluut	160 (gem.); f	==
A140	Goudplevier	1600 (gem.); f	==
A142	Kievit	3700 (gem.); s, r, f	==
A156	Grutto	290 (gem.); s, r, f	==
A160	Wulp	210 (gem.); s, r, f	==

Legenda	
=	Behoud omvang leefgebied of kwaliteit leefgebied
gem., max.	Populatiewaarde betreft gemiddelde of maximum
s, r, f	Functie is slaap- en rustplaats en foerageergebied.

## 3.2 Natura 2000-gebied Oude Maas

### 3.2.1 Beschrijving

De Oude Maas is een rivier die onder invloed staat van eb en vloed. Bovenstrooms staat de Oude Maas in verbinding met de Lek, de Merwede en de Waal en Maas. Benedenstrooms mondt de Oude Maas uit in de Nieuwe Waterweg. De deelgebieden bestaan uit getijdengrienden, wilgenbossen en vochtige terreinen met riet- en ruigtevegetaties, zowel ten noorden als ten zuiden van de Oude Maas. Door afsluiting van het Haringvliet is de getijdendynamiek afgenomen. Hoge delen van het gebied worden daarom bij getijdenhoogwaters niet meer regelmatig overspoeld. De vorming van zandplaten, en van de slikkige randen rond deze platen, treedt hierdoor niet meer op. Het getij is echter nog steeds een dominante milieufactoor in het gebied. De huidige natuurwaarden in de Deltawateren zijn, in de loop der tijd, ontwikkeld in sterke samenhang met de menselijke activiteiten in het gebied. Naast de rijke natuur, kent de Oude Maas namelijk een groot aantal gebruiksfuncties. De belangrijkste is beroepsscheepvaart. Daarnaast wordt het gebied gebruikt voor: de aan- en afvoer van water, visserij, recreatie en onderzoeks- en monitoringsactiviteiten. Binnen de Oude Maas is geen peilbeheer, want het gebied staat via de Nieuwe Waterweg in open verbinding met de zee.

Het Natura 2000-gebied beslaat een oppervlakte van 480 ha. Op grond van de Habitatrichtlijn zijn een aantal slikken, platen, gorzen en grienden aangewezen. De zomerpolders, het intergetijdengebied en de ondiepwaterzones vallen ook binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied. Het riviergedeelte van de Oude Maas is niet als Natura 2000- gebied aangewezen. De smalle uiterwaarden vormen het grootste nog resterende zoetwatergetijdengebied van ons land. Ze zijn van internationaal belang door de uitgestrekte wilgenbossen (vloedbossen), de soortenrijke (riet)ruigtes en als leefgebied voor de noordse woelmuis en de bever. De gorzen

en vloedbossen die in het gebied voorkomen, zijn nog wel op andere plaatsen in Nederland te vinden. Maar de omvang en biodiversiteit is langs de Oude Maas veel groter. Het gebied Oude Maas bestaat ook uit een aantal buitendijkse gronden ten noorden van de Oude Maas (onder andere Ruigeplaatbosch, Meeuwenplaatgriend, Zalmpaatgriend, Rhoonse Grienden, Klein Profijt, Carnissegrienden) en ten zuiden van de Oude Maas (onder andere grienden rondom Berenplaat, Grienden bij Goidschaloord (De Bosschen), Zomerlanden Gorzenbosch, Gors bij de Buitenzomerlanden, Geertruida Agathacomplex) tussen Hoogvliet (Botlektunnel) en Heerjansdam. Voor habitattypen geldt dat op de meest natte delen achter de vooroevers onder meer groot moerasscherm en waterpeper groeien van het habitatype slikkige rivieroevers (H3270). Ruigtebegroeiingen (H6430B) zijn in de Oude Maas op enkele locaties in oppervlakte achteruitgegaan door uitbreiding van wilgenbos, maar op locaties van verwaarloosde rietvelden juist uitgebreid. De grootste locatie met soortenrijke ruigten wordt aangetroffen in de Rhoonse Grienden. Verder komt het voor in het deelgebiedje Klein Profijt met het zeldzame zomerklokje en in rietvelden in de westelijke uitloper van de Oude Maas. In het gehele gebied is langs de Oude Maas een van de grootste oppervlakten en beste voorbeelden van het habitatype vochtige alluviale bossen, zachthoutoobossen (H91E0A) aanwezig, bijvoorbeeld in de Hooi- of Weiplaat, Klein Profijt, Carnissegrienden en Geertruida Agatha Polder. Habitatrichtlijnsoorten komen vooral voor op Carnissegrienden en de Zomerlanden zijn burchten van de bever (H1337) aanwezig. Daarnaast maakt de bever gebruik van Klein Profijt. Ruigten en zomen (H6430) en rietvelden vormen het leefgebied van de noordse woelmuis (H1340). Door de achteruitgang in oppervlakte van dit habitatype is een flink verlies aan leefgebied voor de soort opgetreden. Waarschijnlijk resteert alleen nog een kleine populatie in Klein Profijt en de Berenplaat.

(Bron: Aanwijzingsbesluit Oude Maas, 2010; Beheerplan Oude Maas 2016-2022, 2016).

### 3.2.2 Instandhoudingsdoelstellingen

Volgens het Aanwijzingsbesluit (2010) is Oude Maas op 21 mei 1992 aangewezen als speciale beschermingszone inzake de instandhouding van de natuurlijke habitats en de wilde flora en fauna. In 2010 is gepubliceerd dat het gebied wordt aanwezen als speciale beschermingszone onder de Habitatrichtlijn, waarbij instandhoudingsdoelstellingen voor habitattypen en habitatrichtlijnsoorten zijn toegevoegd. Het gebied is sindsdien aangeduid als Natura 2000-gebied Oude Maas (landelijk gebiedsnummer 108). In tabellen 3.5 en 3.6 zijn de instandhoudingsdoelstellingen van Oude Maas weergegeven.

Tabel 3.5 Instandhoudingsdoelstellingen habitattypen Oude Maas.

Habitatype		Doel oppervlakte/ kwaliteit
H3270	Slikkige rivieroevers	= =
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	> =
H91E0A*	Vochtige alluviale bossen (zachthoutoobossen)	= =

Legenda	
*	Prioritair habitatype
=	Behoud oppervlakte of kwaliteit
>	Uitbreiding oppervlakte

Tabel 3.6 Instandhoudingsdoelstellingen habitatrichtlijnsoorten Oude Maas.

Habitatrichtlijnsoort		Doel populatie/ omvang leefgebied/ kwaliteit leefgebied
H1337	Bever	= = =
H1340*	Noordse woelmuis	> > >

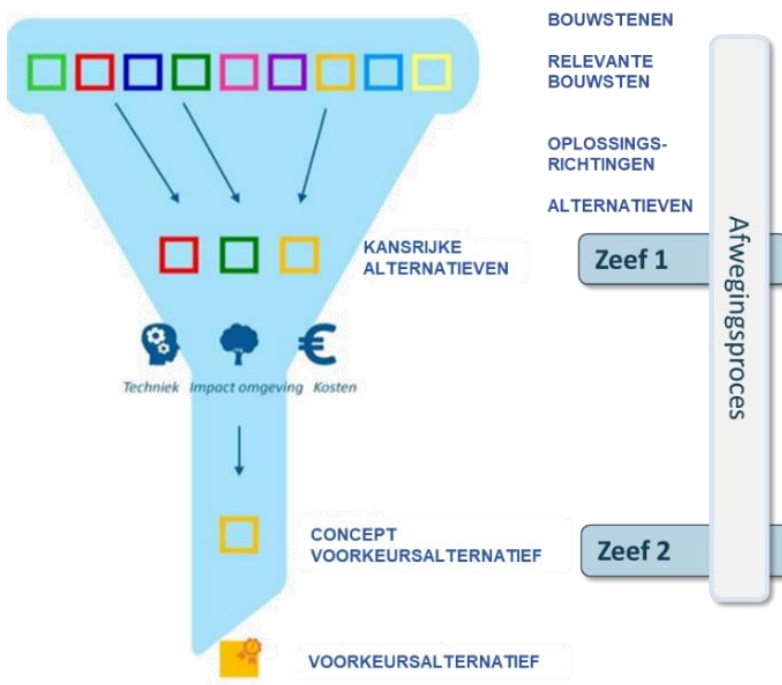
Legenda	
*	Prioritair habitatrichtlijnsoort
=	Behoud populatie of omvang leefgebied of kwaliteit leefgebied
>	Uitbreiding populatie of omvang leefgebied of verbetering kwaliteit leefgebied

## 4. Beschrijving voornemen

### 4.1 Van bouwstenen naar kansrijke alternatieven naar voorkeursbeslissing (VKB)

Kansrijke alternatieven zijn oplossingen samengesteld uit verschillende combinaties van bouwstenen die de dijkversterking conform de veiligheidsopgave, maar tot verschillende milieu- en omgevingseffecten leiden. Om een compleet beeld te krijgen van mogelijke milieu- en omgevingseffecten is in het plan-MER een aantal van elkaar onderscheidende kansrijke alternatieven onderzocht. Er zijn kansrijke alternatieven per deelgebied geformuleerd. Dit omdat de deelgebieden verschillen in opgave en verschillende kenmerken hebben.

De selectie van de kansrijke alternatieven, die in het plan-MER onderzocht zijn, is het resultaat van een ontwerp- en afwegingsproces, waarin stapsgewijs mogelijke oplossingen zijn onderzocht en getrechterd tot kansrijke alternatieven. Dit afwegingsproces is beschreven in de Notitie Kansrijke Alternatieven (Antea Group, 2023), bijgevoegd als Bijlage 3 van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD).



Figuur 4.1 Afwegingsproces Verkenningfase: een trechtering van bouwstenen tot en met VKB.

Er is allereerst gezocht naar mogelijke bouwstenen, technisch mogelijke manieren, om de veiligheidsopgave op te lossen. Eén van de conclusies is dat de meeste bouwstenen individueel de opgave niet kunnen oplossen, maar dat in veel gevallen een combinatie van bouwstenen nodig is. Een verzameling bouwstenen wordt een oplossingsrichting genoemd. Deze oplossingsrichtingen zijn globaal onderzocht op doelbereik (wordt de opgave opgelost) en milieu- en omgevingseffecten. Op basis van deze analyse is een selectie gemaakt van oplossingsrichtingen, die zijn gecombineerd tot de kansrijke alternatieven. Hieronder zijn eerst de niet kansrijke oplossingsrichtingen samengevat. Vervolgens zijn per deelgebied Hartelkanaal, Oude Maas Noord, Oude Maas Zuid en Spui de kansrijke alternatieven beschreven (zie ook tabel 4.1). Voor een nadere onderbouwing van de selectie en een nadere beschrijving van de kansrijke alternatieven wordt verwezen naar de Notitie Kansrijke Alternatieven.

Tabel 4.1 Overzicht kansrijke alternatieven (deze zijn verder in deze paragraaf nader toegelicht).

Deelgebied	Alternatief Bekleding	Alternatief Binnenwaarts	Alternatief Buitenwaarts	Alternatief Constructie
	Zachte bekleding en waar nodig drainage	Aanbrengen van een berm binnenwaarts met verlegging van de teensloot	Verflauwen binnentalud	Dijkversterking buitenwaarts Innovatieve constructie of verticale constructie
Hartelkanaal	X			
Oude Maas Noord		X		X
Oude Maas Zuid		X (zonder teenslootverlegging)	X	X
Spui		X		X

Tabel 4.2 Overzicht voorkeursbeslissing nader toegelicht.

Deelgebied	Voornemen
Hartelkanaal	Zachte bekleding en waar nodig drainage
Oude Maas Noord	Dijkversterking buitenwaarts
Oude Maas Zuid	Aanbrengen berm binnenwaarts
Spui	Aanbrengen berm binnenwaarts

### Niet kansrijke oplossingsrichtingen

Voor het **Hartelkanaal** zijn de oplossingsrichtingen met een harde bekleding en variant met drainage als niet kansrijk gezien. Ze hebben geen wezenlijke voordelen ten opzichte van de oplossingsrichtingen met zachte bekleding, maar er zijn wel negatieve effecten voorzien in de effectenbeoordeling: ‘landschappelijke inpassing’ en ‘circulariteit’; en in mindere mate, op de aspecten recreatie, draagvlak en maakbaarheid. Bovendien zijn deze twee oplossingen onevenredig duur.

Voor de **Oude Maas Noord** zijn twee oplossingsrichtingen “Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot” en “Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts en verlegging teensloot” niet meegenomen in het ontwerpproces omdat deze minder effectief zijn in het oplossen van de veiligheidsopgave dan “Berm binnenwaarts én verlegging teensloot”.

Voor de **Oude Maas Zuid** leiden de twee binnenwaartse oplossingsrichtingen (MS1 en MS2) niet tot wezenlijk negatieve effecten of aandachtspunten en zijn kosteneffectief. Er is voor gekozen om MS1+MS2 tot één kansrijk alternatief samen te voegen onder het ontwerpprincipe grondverbetering dijkversterking ‘binnenwaarts’.

De oplossingsrichting “buitenwaartse versterking heeft geen ruimtebeslag binnenwaarts. Hiermee is dit alternatief onderscheidend ten opzichte van de binnenwaartse versterking met berm en is relatief kosteneffectief. Echter zijn voor deze oplossingsrichting (sterk) negatieve effecten en aandachtspunten geïdentificeerd op sub-items ‘landschappelijke inpassing’, ‘natuur’ (Natura 2000-gebied Oude Maas (t.h.v. het Berengat) en ‘maakbaarheid’. De negatieve beoordeling op ‘maakbaarheid’ komt door het risico op zettingsvloeiing (falen door verweking van zandlagen). Dit treedt op indien losgepakte zandlagen door trillingen verweken. Losgepakte zandlagen komen in dit gebied veel voor en bij werkzaamheden buitenwaarts lopen we het risico op verweking van die zandlagen. Dat kan leiden tot hele forse afschuivingen. Om deze redenen komt deze oplossingsrichting niet in aanmerking als kansrijk alternatief.

Voor het **Spui** zijn met name oplossingsrichtingen samengevoegd. De binnenwaartse oplossingsrichtingen zonder teenslootverlegging (SP1 en SP2) leiden niet tot wezenlijk negatieve effecten of aandachtspunten en zijn kosteneffectief. Echter kan SP2 niet voldoen als zelfstandig alternatief aan het projectdoel. Ook het verleggen van teensloot (SP3) kan als alternatief niet zelfstandig de veiligheidsopgave oplossen. Op sommige delen van de dijk is een verlegging van teensloot (SP3) in combinatie met een berm binnenwaarts (SP1) nodig voor een effectieve bijdrage aan de projectdoelstelling. Er is daarom voor gekozen om SP1+SP4 tot één kansrijk alternatief samen te voegen onder het ontwerpprincipe grondverbetering dijkversterking ‘binnenwaarts’. Op die delen waar geen teensloot verlegging nodig is, volstaat kansrijk alternatief enkel met toepassen van een berm (SP1).

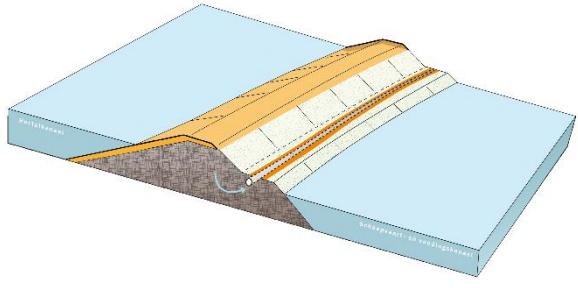
### Hartelkanaal: kansrijk alternatief

Voor deelgebied Hartelkanaal is er één realistisch kansrijk alternatief (meteen voorkeursbeslissing) dat verder is uitgewerkt in het ontwerpproces en nader is onderzocht in het plan-MER/de PB:

- “Erosiebestendig maken van de kruin en het talud door een zachte bekleding” en waar nodig drainage.

Daar waar lokaal ‘natte plekken’ optreden op het binnen- en buitentalud van de dijk zal aanvullend drainage moeten worden aangelegd. De hoge waterstand in de kern van de dijk drukt hier namelijk tegen de kleibekleding en zorgt voor zwakke plekken in de bekleding. Hieronder is een korte beschrijving en een principetekening van dit kansrijke alternatief en de variant met drainage opgenomen.

Tabel 4.3 Kansrijk alternatief Hartelkanaal: alternatief Bekleding (grijs gemarkeerd is voorkeursbeslissing).

“Erosiebestendig maken van de kruin en het talud door een zachte bekleding en waar nodig drainage = VOORKEURSBESLISSING	
<p>Het versterken van de huidige buitenwaartse bekleding door het aanbrengen van een voldoende dikke kleilaag met daarop een graszode voorkomt schade door golven of overslag en vervangt de huidige dunne deklaag waar nodig.</p> <p>Een drainageconstructie verlaagt de grondwaterstand of de stijghoogte in of nabij de dijk. Dit verlaagt de druk op de bekleding en verbetert de stabiliteit en/of de bereikbaarheid van de dijk. Binnen oplossing drainageconstructie zijn er verschillende uitvoeringen, mogelijk afhankelijk van de benodigde verlaging van de grondwaterstand. Het kan hier gaan om horizontale of verticale drainage in de vorm van drains of grindkoffers en daarnaast is er een mogelijkheid om deze uit te breiden met sensoren en een pompsysteem (actieve bemaling).</p> <p>Door deze bouwstenen te combineren wordt de te dunne kleibekleding van de dijk vervangen en wordt met het drainagesysteem het grondwater in de dijk verlaagt om afdrukken van de bekleding door waterdruk vanuit de dijk te voorkomen.</p>	 <p>Principe tekening van ‘Erosie bestendig maken kruin en talud zachte bekleding’ in combinatie met drainage</p>

### Oude Maas Noord: kansrijke alternatieven

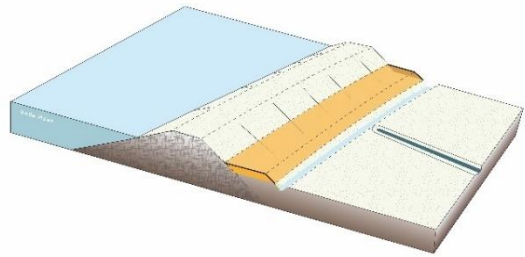
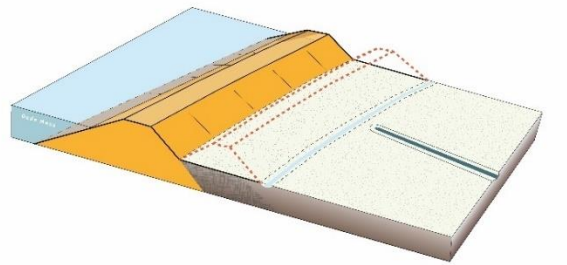
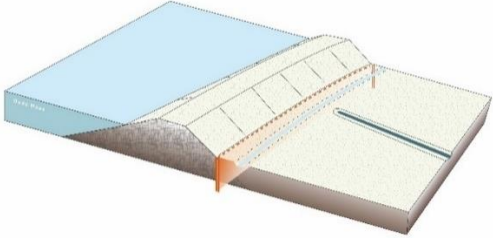
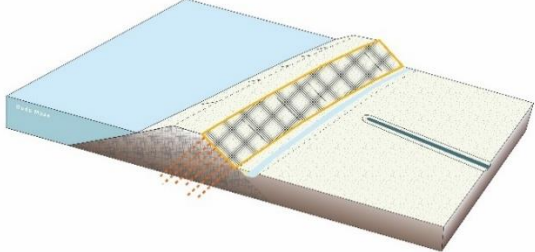
Voor deelgebied Oude Maas Noord zijn er drie kansrijke alternatieven:

- “Aanbrengen van een berm binnenwaarts en in combinatie met het verleggen van de teensloot (MS4)”;
- “Dijkversterking buitenwaarts (MS8)” (= geselecteerd als voorkeursbeslissing);
- Constructie: “Innovatieve constructie (bv. vernageling) (MS9)/ Verticale constructie (bijv. diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place) (MS10)”.

In tabel 4.4 is een korte beschrijving en een principetekening van de drie kansrijke alternatieven opgenomen. Daarin is ook telkens aangegeven welke afweging is gemaakt voor de voorkeursbeslissing.



Tabel 4.4 Kansrijke alternatieven Oude Maas Noord: alternatieven Binnenwaarts, Buitenwaarts en Constructie (grijs gemarkeerd is de voorkeursbeslissing).

<b>Kansrijk alternatief: Berm binnenwaarts en verlegging teensloot</b>	
<p>De stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk kan verbeterd worden door een binnenberm aan te leggen. Hierdoor ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen.</p> <p>Dit wordt vaak gecombineerd met het verleggen van een sloot aan de binnenzijde van de dijk. Een teensloot vangt kwelwater op en voert dit af, maar kan achter de dijk zorgen voor instabiliteit. Door de sloot verder richting het achterland te plaatsen, kan dit probleem worden opgelost.</p>	 <p>Principe tekening van 'Berm binnenwaarts'</p>
<b>Kansrijk alternatief: Dijkversterking Buitenwaarts = VOORKEURSBESLISSING</b>	
<p>Het doel van buitenwaarts versterken van de dijk is het voorkomen van het binnenwaarts afschuiven van de dijk. De kruinlijn van de huidige dijk wordt naar buiten toe verplaatst zodat een langere binnenberm gerealiseerd kan worden zonder dat de teensloot verplaatst hoeft te worden.</p>	 <p>Principe tekening van 'Dijkversterking buitenwaarts'</p>
<b>Kansrijk alternatief: Constructie; verticaal (bv. diepwand/kistdam/stabiliteitsscherm/mixed in place) of innovatief (bv. vernageling)</b>	
<p>Deze methode is gericht op het verhogen van de stabiliteit van de dijk door het plaatsen van een constructie aan de binnenzijde van de dijk. Hierdoor wordt de stabiliteit van de dijk verhoogd. Deze methode is niet zichtbaar vanaf het maaiveld en heeft geen impact op het landschap. Er zijn verschillende soorten constructies mogelijk, deze worden verder uitgewerkt in een vervolgfase.</p>	 <p>Principe tekening van 'Verticale constructie (diepwand/kistdam/stabiliteitsscherm/mixed in place)'</p>
<p>Innovatieve oplossingen bieden voordelen zoals bijvoorbeeld efficiëntie, duurzaamheid of verbeterde kwaliteit en ontwerp van de dijk. Om het stabiliteitsprobleem op te lossen kan gebruik worden gemaakt van de vernagelingstechniek, om met behulp van nagels grond en/of grondconstructies te versterken en zo de stabiliteit van de dijk te verhogen. Door implementatie van deze ankers of nagels in de dijk worden trek- en schuifspanningen opgenomen.</p>	 <p>Principe tekening van 'Vernagelingstechniek'</p>

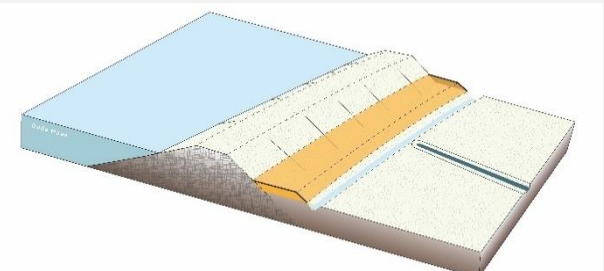
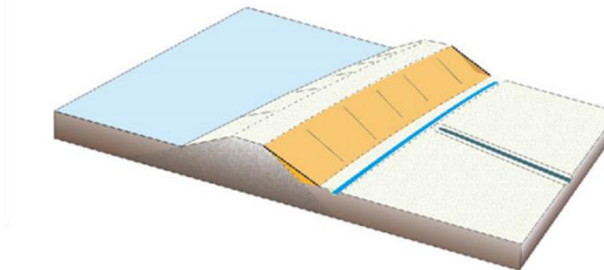
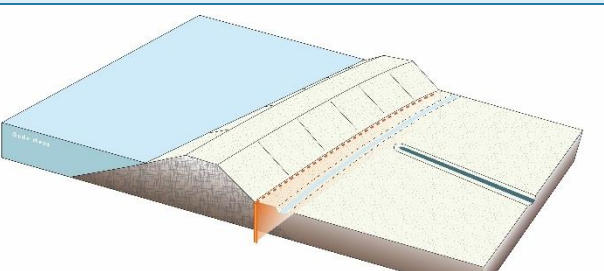
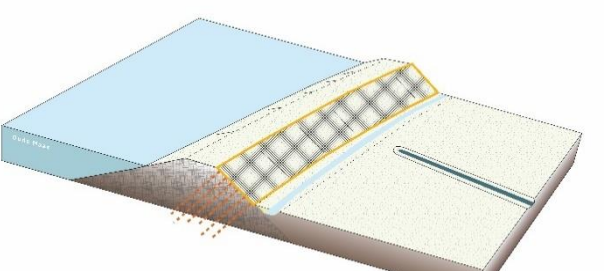
### Oude Maas Zuid: kansrijke alternatieven

Voor deelgebied Oude Maas Zuid zijn er twee kansrijke alternatieven:

- “Berm binnenwaarts (MS1)”, is voorkeursbeslissing;
- Verflauwen binnentalud (MS2)”;
- Constructie: “Innovatieve constructie (bv. vernageling) (MS9)”/ “Verticale constructie (bijv. diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place) (MS10)”.

In tabel 4.5 is een korte beschrijving en een principetekening van de twee kansrijke alternatieven opgenomen.

Tabel 4.5 Kansrijke alternatieven Oude Maas Zuid: alternatieven Binnenwaarts (2 methoden) en Constructie (grijs gemarkeerd is voorkeursbeslissing).

Kansrijk alternatief: Berm Binnenwaarts = VOORKEURSBESLISSING	
<p>De stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk kan verbeterd worden door een binnenberm aan te leggen. Hierdoor ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen.</p>	 <p style="text-align: center;">Principe tekening van 'Berm binnenwaarts'</p>
Kansrijk alternatief: Verflauwen binnentalud	
<p>De stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk kan verbeterd worden door het binnentalud te verflauwen met behulp van extra grond. Hierdoor ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen.</p>	 <p style="text-align: center;">Principe tekening van 'Verflauwen binnentalud'</p>
Kansrijk alternatief: Constructie; verticaal (bv. Diepwand/kistdam/stabiliteitsscherm/mixed in place) of innovatief (bv. vernageling)	
<p>Deze methode is gericht op het verhogen van de stabiliteit van de dijk door het plaatsen van een constructie aan de binnenzijde van de dijk. Hierdoor wordt de stabiliteit van de dijk verhoogd. Deze methode is niet zichtbaar vanaf het maaiveld en heeft geen impact op het landschap. Er zijn verschillende soorten constructies mogelijk, deze worden verder uitgewerkt in een vervolfase.</p>	 <p style="text-align: center;">Principe tekening van 'Verticale constructie (diepwand/kistdam/stabiliteitsscherm/mixed in place)'</p>
<p>Innovatieve oplossingen bieden voordelen zoals bijvoorbeeld efficiëntie, duurzaamheid of verbeterde kwaliteit en ontwerp van de dijk. Om het stabiliteitsprobleem op te lossen kan gebruik worden gemaakt van de vernagelingstechniek, om met behulp van nagels grond en/of grondconstructies te versterken en zo de stabiliteit van de dijk te verhogen. Door implementatie van deze ankers of nagels in de dijk worden trek- en schuifspanningen opgenomen.</p>	 <p style="text-align: center;">Principe tekening van 'Vernagelingstechniek'</p>

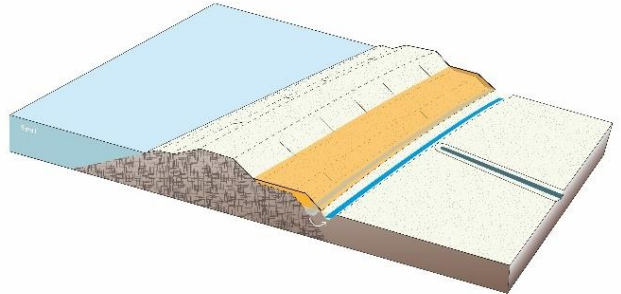
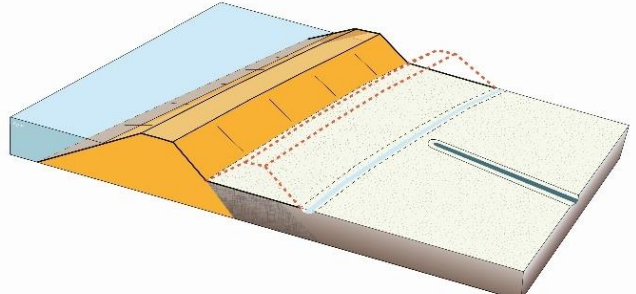
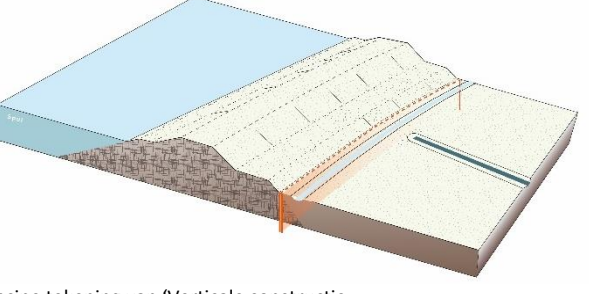
### Spui: kansrijke alternatieven

Voor deelgebied Spui zijn er drie kansrijke alternatieven:

- “Berm binnenwaarts (SP1)” (is voorkeursbeslissing) met als variant daar waar nodig teenslootverlegging (SP4);
- “Dijkversterking buitenwaarts (SP8)”;
- Constructie: “Innovatieve constructie (bv. vernageling) (SP9)”/ “Verticale constructie (bijv. diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place) (SP10)”.

In het afwegingsproces om te komen tot Kansrijke Alternatieven wordt op een aantal dijkvakken, waaronder het Spui, het principe van een constructie als mogelijke oplossing aangemerkt. Om een volledig onderbouwd inzicht te krijgen in milieu- en omgevingseffecten, is vanuit de mer-systematiek, deze oplossing als onderscheidend en volwaardig alternatief in het MER meegenomen. In tabel 4.6 is een korte beschrijving en een principetekening van de drie kansrijke alternatieven opgenomen.

Tabel 4.6 Kansrijke alternatieven Spui: alternatieven Binnenwaarts, Buitenwaarts en Constructie (grijs gemarkeerd is voorkeursbeslissing).

Variant: Berm Binnenwaarts en waar nodig verlegging teensloot => VOORKEURSBESLISSING	
<p>De stabiliteit aan de binnenzijde van de dijk kan verbeterd worden door een binnenberm aan te leggen. Hierdoor ontstaat er meer tegendruk en wordt het binnenwaarts afschuiven van de dijk voorkomen.</p> <p>Dit wordt waar nodig gecombineerd met het verleggen van een sloot aan de binnenzijde van de dijk. De teensloot schuift op wanneer het ruimtelijkslag van de berm dit vraagt. Namelijk een teensloot vangt kwelwater op en voert dit af richting het watersysteem in de polder. Op deze wijze draagt de sloot positief bij aan de stabiliteit van de dijk. Door de berm + sloot verder richting het achterland te plaatsen kan de functionaliteit van het dijklichaam worden gegarandeerd.</p>	 <p>Principe tekening van 'Berm binnenwaarts én verlegging teensloot'</p>
Kansrijk alternatief: Dijkversterking Buitenwaarts	
<p>Het doel van buitenwaarts versterken van de dijk is het voorkomen van het binnenwaarts afschuiven van de dijk. De kruinlijn van de huidige dijk wordt naar buiten toe verplaatst zodat een langere binnenberm gerealiseerd kan worden zonder dat de teensloot verplaatst hoeft te worden.</p>	 <p>Principe tekening van 'Dijkversterking buitenwaarts'</p>
Kansrijk alternatief: Constructie; verticaal (bv. diepwand/kistdam/stabiliteitsscherm/mixed in place) of innovatief (bv. vernageling)	
<p>Deze methode is gericht op het verhogen van de stabiliteit van de dijk door het plaatsen van een constructie aan de binnenzijde van de dijk. Hierdoor wordt de stabiliteit van de dijk verhoogd. Deze methode is niet zichtbaar vanaf het maaiveld en heeft geen impact op het landschap. Er zijn verschillende soorten constructies mogelijk, deze worden verder uitgewerkt in een vervolgfase.</p> <p>Innovatieve oplossingen bieden voordelen zoals bijvoorbeeld efficiëntie, duurzaamheid of verbeterde kwaliteit en ontwerp van de dijk. Om het stabiliteitsprobleem op te lossen kan gebruik worden</p>	 <p>Principe tekening van 'Verticale constructie (diepwand/kistdam/stabiliteitsscherm/mixed in place)'</p>

**Passende beoordeling**

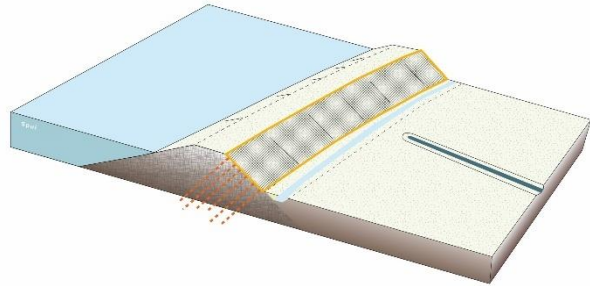
Dijkversterking normtraject 20-3

projectnummer 0480832.100

9 augustus 2024

Waterschap Hollandse Delta

gemaakt van de vernagelingstechniek, om met behulp van nagels grond en/of grondconstructies te versterken en zo de stabiliteit van de dijk te verhogen. Door implementatie van deze ankers of nagels in de dijk worden trek- en schuifspanningen opgenomen.



Principe tekening van 'Vernagelingstechniek'

**Constructie als maatwerkoplossing**

In het afwegingsproces, om te komen tot kansrijke alternatieven, wordt op een aantal dijkvakken (waaronder het Spui) het principe van een constructie als mogelijke oplossing aangemerkt. Het is de verwachting dat de oplossing, mede vanuit kostenooipunt, eerder een maatwerkoplossing zal zijn dan een generieke kansrijke oplossing voor het gehele dijkvak. Om een volledig onderbouwd inzicht te krijgen in milieu- en omgevingseffecten, zal vanuit de mer-systematiek, deze oplossing wel als onderscheidend en volwaardig alternatief in het plan-MER/de PB meegenomen worden. In het ontwerpproces zijn locaties als maatwerklocatie aangeduid, vaak waar het om bebouwing gaat.

## 5. Effectbeschrijving

In dit hoofdstuk vindt de afbakening plaats waarover de effectbeoordeling zal plaatsvinden. Allereerst worden de relevante storingsfactoren afgebakend in paragraaf 5.1. Vervolgens wordt de ligging van de projectgebieden t.o.v. Natura 2000-gebieden afgebakend in paragraaf 5.2. De conclusies uit deze beide paragrafen wordt in paragraaf 5.3 tezamen gebracht. In paragraaf 5.4 is vervolgens de koppeling naar de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Haringvliet en Oude Maas gemaakt. En in paragraaf 5.5 zijn de relevante effecten beschreven, die vervolgens in hoofdstuk 6 getoetst worden.

### 5.1 Afbakening relevante storingsfactoren

Mogelijke storingsfactoren die kunnen optreden zijn bepaald met behulp van de Effectenindicator op basis van de activiteit 'kust- en dijkverbetering' zoals deze in de effectenindicator is benoemd. De definities van de storingsfactoren zijn in Bijlage 1 uiteengezet.

Op basis van bovengenoemde kunnen de volgende storingsfactoren (potentieel) optreden:

- Oppervlakteverlies;
- Verzoeting;
- Vernatting;
- Verandering overstromingsfrequentie;
- Verandering dynamiek substraat;
- Verstoring door geluid;
- Verstoring door trilling;
- Verstoring door licht;
- Optische verstoring;
- Verstoring door mechanische effecten.

Gezien de beperkte reikwijdte van de werkzaamheden vanaf de dijk richting de uiterwaarden zal geen sprake zijn van verandering dynamiek substraat, vernatting, verzoeting en verandering van overstromingsfrequentie. Daarnaast is met het afvallen van de buitenwaartse oplossingsrichting (MS8) in projectgebied Oude Maas Zuid bij de selectie van de kansrijke alternatieven geen sprake meer van de storingsfactoren oppervlakteverlies en verstoring door mechanische effecten.

Geluid en trilling zijn wel relevante storingsfactoren waarbij geluidsverstoring als maatgevend wordt aangehouden in de hiernavolgende afbakening. Het invloedsgebied van geluidsverstoring is – vanwege de barrièrewerking van de dijk zelf – 1,5 km. Binnen deze zone worden mogelijk externe effecten veroorzaakt door activiteiten in het projectgebied (i.e. binnen deze zone kunnen activiteiten buiten een N2000-gebied invloed hebben op een N2000-gebied).

#### *Vermesting en verzuring door atmosferische depositie*

Verzuring en vermisting door atmosferische depositie kunnen optreden doordat de stikstofdepositie tijdens de realisatiefase toeneemt als gevolg van de inzet van materieel (vrachtwagens, kranen en dergelijke).

De projectgebieden bevinden zich grenzend aan of in het invloedsgebied van Natura 2000-gebieden Haringvliet en Oude Maas. Deze gebieden zijn niet overbelast door stikstof en bevatten habitattypen die – voor zover bekend – weinig gevoelig zijn voor stikstof. Echter, het invloedsgebied van stikstofdepositie reikt verder dan bovengenoemde storingsfactoren, namelijk AERIUS-rekenradius van 25 km. Verzuring en vermisting als gevolg van stikstofdepositie kan daarom in het voorliggend projectvoornemen nog wel optreden in Natura 2000-gebieden die verder van het projectgebied af liggen. Hiervoor wordt verwezen naar een separaat stikstofrapport (Antea Group, juli 2024). In de passende beoordeling wordt verder niet ingegaan op de stikstofberekeningen, alleen de conclusie wordt hier kort overgenomen.

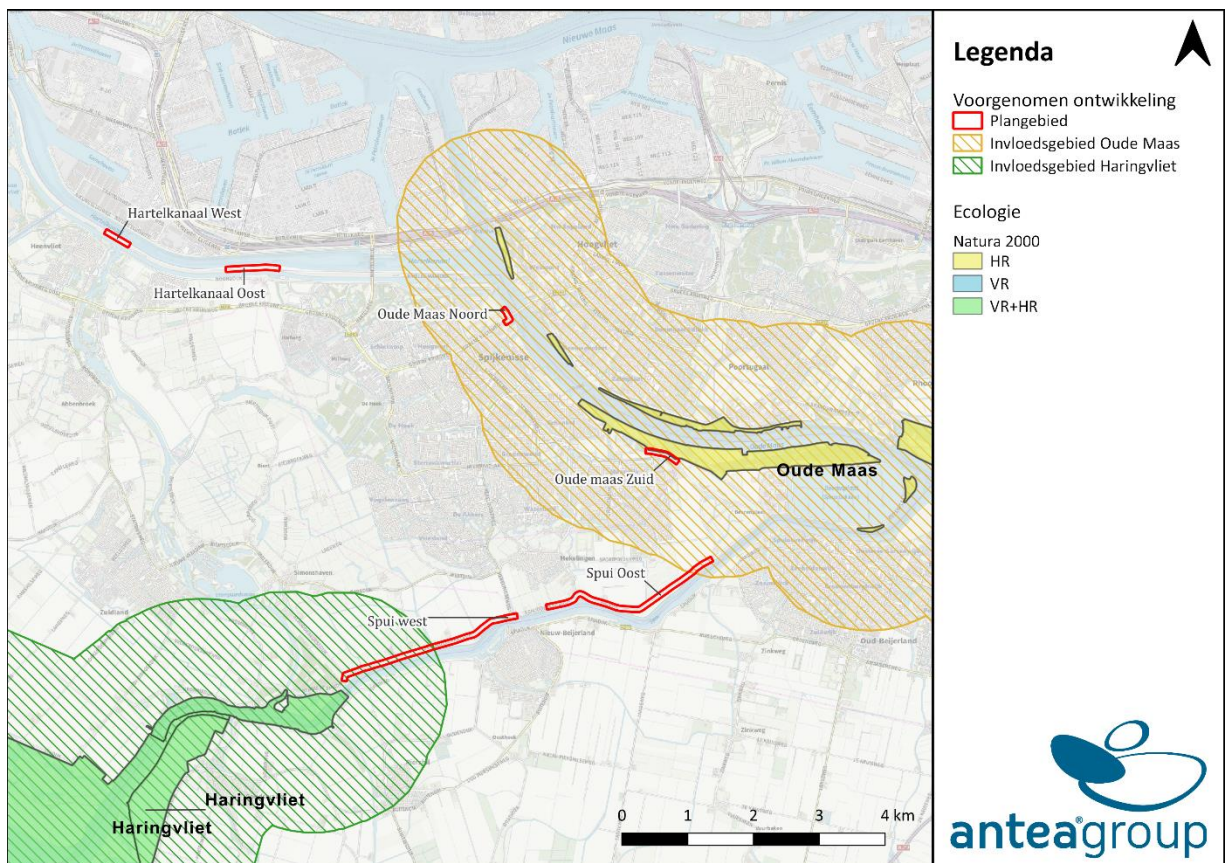
## 5.2 Afbakening projectgebieden

De ligging van projectgebieden ten opzichte van Natura 2000-gebied Haringvliet en Oude Maas is weergegeven in figuur 1.1. In figuur 5.1 is met groene en gele arcering het invloedsgebied gezien vanuit Natura 2000-gebieden weergegeven.

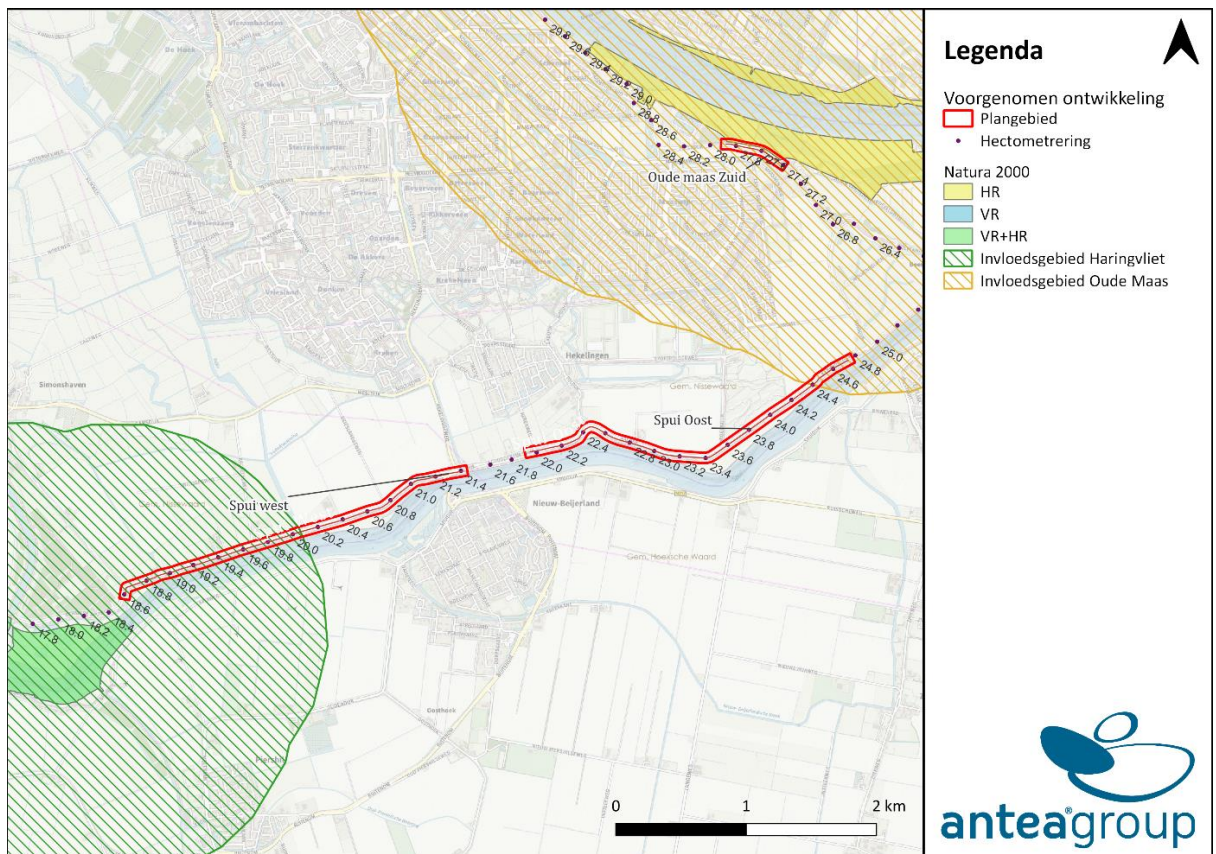
Er ligt geen enkel Natura 2000-gebied binnen het invloedsgebied van de projecten langs het [Hartelkanaal](#) (m.u.v. verzuring en vermessing). Het effect van de alternatieven langs het Hartelkanaal op Natura 2000-gebied wordt daarom niet verder beoordeeld.

Voor de projectgebieden de [Oude Maas Noord en Zuid](#) geldt dat deze grenzen aan en/of liggen binnen het invloedsgebied van Natura 2000-gebied Oude Maas. Er is – gezien vanuit het projectgebied – sprake van een gedeeltelijke overlap met het totale oppervlak van het Natura 2000-gebied.

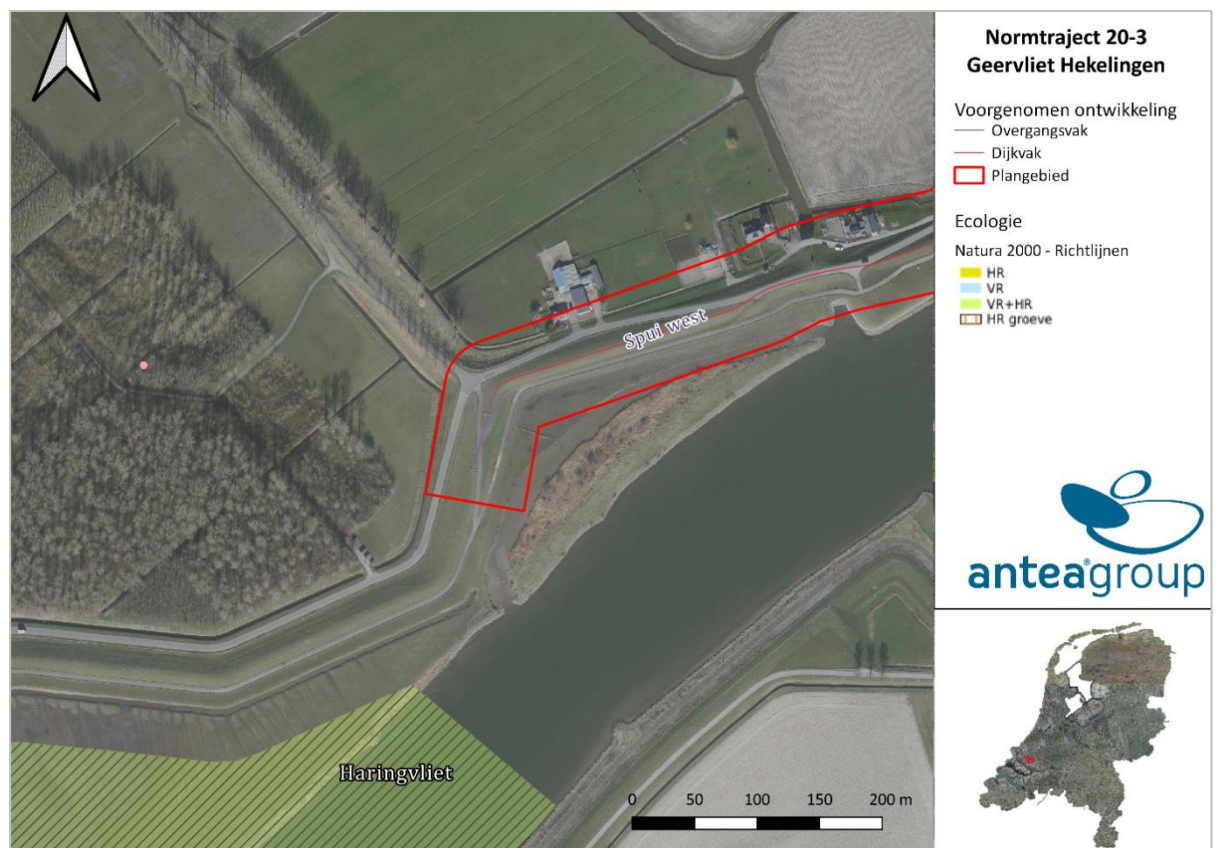
Voor het projectgebied langs het [Spui](#) volgt hieruit dat het Natura 2000-gebieden Haringvliet en Oude Maas binnen het invloedsgebied liggen. In figuur 5.2 en figuur 5.3 is een detail van het projectgebied het Spui opgenomen. Het uiterst, westelijke punt van het plangebied (ter hoogte van hectometrering 18,6) ligt op ca. 150 meter van Natura 2000-gebied Haringvliet. Het is tevens zo dat niet het gehele projectgebied binnen het invloedsgebied van de Natura 2000-gebieden valt. Van hectometrering 18,6 - 20,0 ligt het projectgebied langs het Spui binnen het invloedsgebied van Natura 2000-gebied Haringvliet. Van hectometrering 24,4 - 24,8 ligt het projectgebied binnen het invloedsgebied van Natura 2000-gebied Oude Maas.



Figuur 5.1 Ligging van de projectgebieden ten opzichte van Natura 2000-gebied Haringvliet (VR + HR) en Natura 2000-gebied Oude Maas (HR). Arcering geeft de overlap van het invloedsgebied (1,5 km) weer, gezien vanaf de Natura 2000-gebieden. Niet het totale projectgebied langs het Spui valt binnen de verstoringszone. Bron: Topoplus. Gemaakt in QGIS – maart 2024.



Figuur 5.2 Detail van ligging projectgebied het Spui inclusief hectometring en ligging t.o.v. van Natura 2000-gebieden en het invloedsgebied (1,5 km). Bron: TopoPlus. Gemaakt in QGIS – maart 2024.



Figuur 5.3 Detail van ligging projectgebied het Spui West op ca. 150 meter van Natura 2000-gebied Haringvliet.

## 5.3 Conclusie afbakening storingsfactoren en projectgebieden

De dijkversterkingswerkzaamheden aan het Hartelkanaal hebben geen effect op Natura 2000 (ook niet via stikstofdepositie, zie afzonderlijke rapportages over stikstof). De overige werkzaamheden (aan dijk van de Oude Maas en het Spui) kunnen een effect hebben op Natura 2000-gebieden Haringvliet en Oude Maas.

Voor Natura 2000-gebied Haringvliet geldt dat voor elk alternatief geen sprake is van oppervlakteverlies, verzoeting, vernatting, verandering overstromingsfrequentie, verandering dynamiek substraat en verstoring door mechanische effecten. Verstoring door geluid en trilling zijn wel relevante storingsfactoren die worden meegenomen in de verdere beoordeling. Deze storingsfactoren zijn relevant voor projectgebied langs het Spui (gedeeltelijk, namelijk het westelijke deel tussen hectometrering 18,6 – 20,0, zie ook figuur 5.2).

In Natura 2000-gebied Oude Maas vindt als gevolg van de dijkversterking geen oppervlakteverlies, verzoeting, vernatting, verandering overstromingsfrequentie en verstoring door mechanische effecten plaats.

Verstoring door geluid, trilling, licht en trilling en optische verstoring worden wel meegenomen in de verdere beoordeling. Deze storingsfactoren kunnen relevant zijn voor de projectgebieden Spui (gedeeltelijk, namelijk het oostelijke deel tussen hectometrering 24,4 – 24,8, zie ook figuur 5.2), Oude Maas Noord (volledig) en Oude Maas Zuid (volledig).

In tabel 5.1 is een overzicht van relevante storingsfactoren per projectgebied en Natura 2000-gebied weergegeven.

Tabel 5.1 Conclusie van mogelijke storingsfactoren op betreffende projectgebieden.

Natura 2000-gebied	Haringvliet	Oude Maas		
Projectgebied	Spui West	Spui Oost	Oude Maas Noord	Oude Maas Zuid
Relevante storingsfactoren				
Verstoring door geluid	x	x	x	x
Verstoring door trilling	x	x	x	x
Verstoring door licht	x	x	x	x
Optische verstoring	x	x	x	x

Daarnaast is er stikstofdepositie mogelijk om stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden op grotere afstand.

## 5.4 Afbakening relevante instandhoudingsdoelen

### 5.4.1 Natura 2000-gebied Haringvliet

Vanuit het projectgebied langs het Spui (hectometrering 18,6 – 20,0) hebben de storingsfactoren ‘verstoring door geluid’ en ‘verstoring door trilling’ geen negatief effect op de habitattypen die voorkomen binnen Natura 2000-gebied Haringvliet. De habitatrictlijnsoorten en (niet-)broedvogels die wel gevoelig zijn voor verstoring door geluid, licht, trilling en optische verstoring zijn weergegeven in tabel 5.2. Deze soorten worden in de effectbeoordeling nader beschouwd in relatie tot het westelijke deel van projectgebied Spui.

Tabel 5.2 Gevoeligheid habitatrictlijnsoorten en (niet-)broedvogelsoorten waarvoor N2000-gebied Haringvliet instandhoudings-doelen heeft voor relevante storingsfactoren binnen de invloedssfeer van projectgebied Spui (hectometrering 18,6 – 20,0). Rood is zeer gevoelig, oranje = gevoelig, grijs = onbekend, groen = niet gevoelig (bron: effectenindicator min LNV).

Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten	Verstoring door			Optische verstoring
	Geluid	Licht	Trilling	
Zeeprk				
Rivierprk				
Elft				
Fint				
Zalm				
Rivierdonderpad				
Bever				
*Noordse woelmuis				
Aalscholver				



Habitat- en Vogelrichtlijnsoorten	Verstoring door			Optische verstoring
	Geluid	Licht	Trilling	
Bergeend (niet-broedvogel)				
Blauwborst (broedvogel)				
Bontbekplevier broedvogel				
Bontbekplevier (niet-broedvogel)				
Brandgans (niet-broedvogel)				
Bruine kiekendief (broedvogel)				
Dwerggans (niet-broedvogel)				
Fuut (niet-broedvogel)				
Goudplevier (niet-broedvogel)				
Grauwe gans (niet-broedvogel)				
Grote stern ((niet-)broedvogel)				
Grutto (niet-broedvogel)				
Kievit (niet-broedvogel)				
Kleine zilverreiger (broedvogel)				
Kleine zilverreiger (niet-broedvogel)				
Kleine zwaan (niet-broedvogel)				
Kluut ((niet-)broedvogel)				
Kolgans (niet-broedvogel)				
Krakeend (niet-broedvogel)				
Kuifeend (niet-broedvogel)				
Lepelaar ((niet-)broedvogel)				
Meerkoet (niet-broedvogel)				
Pijlstaart (niet-broedvogel)				
Rietzanger (broedvogel)				
Slechtvalk (niet-broedvogel)				
Slobeend (niet-broedvogel)				
Smient (niet-broedvogel)				
Strandplevier ((niet-)broedvogel)				
Toppereend (niet-broedvogel)				
Visarend (niet-broedvogel)				
Visdief (broedvogel)				
Visdief (niet-broedvogel)				
Wilde eend (niet broedvogel)				
Wintertaling (niet-broedvogel)				
Wulp (niet-broedvogel)				
Zwartkopmeeuw (broedvogel)				

#### 5.4.2 Natura 2000-gebied Oude Maas

Voor de projectgebieden Oude Maas Noord, Oude Maas Zuid en het oostelijke deel van het projectgebied langs het Spui (hectometrering 24,4 – 24,8) geldt dat de storingsfactoren ‘verstoring door geluid’ en ‘verstoring door trilling’ geen negatief effect hebben op de habitattypen die voorkomen binnen Natura 2000-gebied Oude Maas. De habitatrichtlijnsoorten die gevoelig zijn voor verstoring door geluid en trilling zijn weergegeven in tabel 5.3. De habitatrichtlijnsoorten worden in de effectbeoordeling nader beschouwd in relatie tot het oostelijk deel van projectgebied Spui en de projectgebied Oude Maas Noord en Zuid.

Tabel 5.3 Gevoeligheid habitatrichtlijnsoorten waarvoor N2000-gebied Oude Maas instandhoudingsdoelen heeft voor relevante storingsfactoren projectgebieden Spui oost en Oude Maas Noord. Rood is zeer gevoelig, oranje = gevoelig, grijs = onbekend (bron: effectenindicator min LNV).

Habitatrichtlijnsoorten	Verstoring door			Optische verstoring
	Geluid	Licht	Trilling	
Bever				
*Noordse woelmuis				

## 5.5 Effectbeschrijving

### 5.5.1 Verstoring door geluid

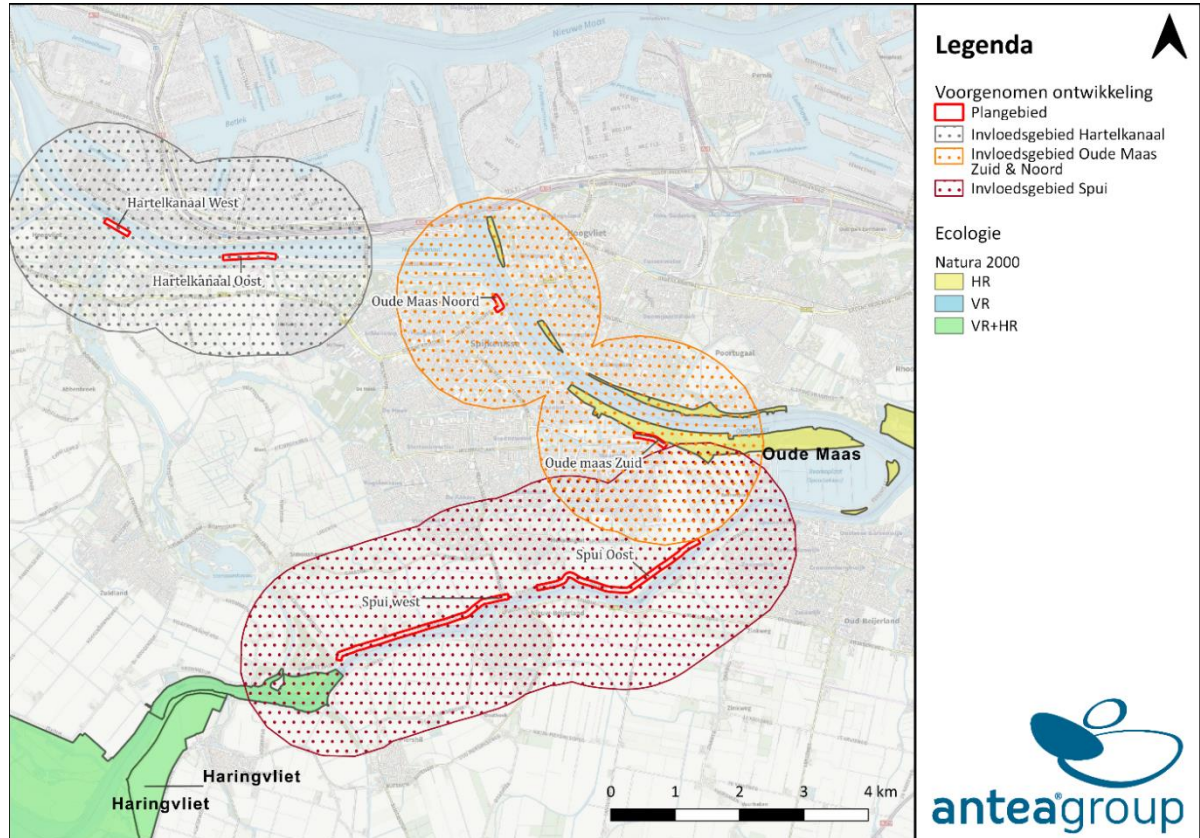
De activiteiten zullen in meer of mindere mate voor verstoring door geluid zorgen. Hierbij is de verwachting dat zeker de verticale variant voor alternatief Constructie kan leiden tot geluidsniveaus van boven 80dB, terwijl werkzaamheden rondom vernagelingsstechniek nagenoeg geluidloos zullen zijn.

In projectgebied groot materieel worden ingezet (graafmachines, dumpers, hydraulische kraan, asfaltfrees, asfaltset en wals). De verwachting is dat vooral het wegfrezen van het binnendijkse wegdek veel verstoring door geluid veroorzaakt. Deze verstoring zal naar verwachting 10 dagen duren.

Uit de gevoeligheidsanalyse van de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Haringvliet (paragraaf 5.4.1) en Oude Maas (paragraaf 5.4.2) volgt wel dat enkele habitatrictlijn- en (niet-)broedvogelsoorten gevoelig zijn voor geluid of dat de gevoeligheid onbekend is. Deze worden verder beoordeeld in hoofdstuk 6 Effectbeoordeling. Effecten op habitattypen waren voor deze storingsfactor al niet meer aan de orde.

In zijn algemeenheid kan gesteld worden dat het beïnvloede deel van het Natura 2000-gebied Haringvliet zeer beperkt is. Er is – gezien vanuit het projectgebied – sprake van een zeer kleine overlap met de totale oppervlakte van deze Natura 2000-gebieden. Dat blijkt uit figuur 5.4. Daarin is de contour van 1,5 km (worst case invloedsgebied voor verstoring) weergegeven waarbinnen geluidsverstoring vanuit het projectgebied kan optreden in de Natura 2000-gebieden.

Uit deze figuur blijkt ook dat de werkzaamheden aan het Spui een beperkt gedeelte van het Natura 2000-gebied Oude Maas verstoren. De werkzaamheden aan de Oude Maas beïnvloeden alleen het Natura 2000-gebied Oude Maas en alleen een deel van het westelijk deel van het Natura 2000-gebied.



Figuur 5.4 Ligging van de projectgebieden ten opzichte van Natura 2000-gebied Haringvliet (VR + HR) en Natura 2000-gebied Oude Maas (HR). Arcering geeft per projectgebied de contour van 1,5 km (worst case invloedsgebied voor verstoring) weer waarbinnen geluidsverstoring vanuit het projectgebied kan optreden in de Natura 2000-gebieden. Er is een relatief kleine overlap met Natura 2000-gebied Haringvliet. Bron: Topoplus. Gemaakt in QGIS – maart 2024.

## 5.5.2 Verstoring door trilling

De activiteiten gerelateerd aan het alternatief Constructie zullen in meer of mindere mate voor verstoring door trilling zorgen. Hierbij wordt het hoogste trillingsniveau verwacht bij het aanbrengen van verticale constructies. Omdat uitgegaan wordt van het aanbrengen door trillen is de verstoring beperkter ten opzichte van de verstoring door heien. De duur van de verstoring is ook beperkt. Met behulp van een hydraulisch blok zal ca. 20 maal per dag á 20 minuten per keer een constructie aangebracht worden. Het betreft daarmee piekmomenten van trillingen. Ter illustratie zal in projectgebied Spui – met een lengte van 6 km – het aanbrengen van verticale constructies ca. 4 á 5 dagen in beslag nemen. De vernagelingstechniek gebeurt door middel van pneumatische werkzaamheden. Dit is nagenoeg geluidloos, maar veroorzaakt wel trillingen.

Aangezien de werkzaamheden binnendijks plaatsvinden, zal een deel van deze storingsfactor weggefilterd/afgeschermd worden door de dijk zelf. Uit de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebied Haringvliet (paragraaf 5.4.1) en Oude Maas (paragraaf 5.4.2) volgt wel dat enkele habitatrictlijn- en (niet)broedvogelsoorten gevoelig zijn voor trilling of dat gevoeligheid onbekend is, deze worden verder beoordeeld in hoofdstuk 6 Effectbeoordeling. Effecten op habitattypen waren voor deze storingsfactor al niet meer aan de orde.

## 5.5.3 Verstoring door licht

Onder verstoring door licht wordt de verstoring door deze aspecten bedoeld die door menselijk handelen wordt veroorzaakt. De werkzaamheden voor de dijkversterking veroorzaken verstoring door licht door de machines en vervoersbewegingen. Indien ook in het donker wordt gewerkt, kan lichtverstoring optreden als er lampen gebruikt worden. Deze effecten treden alleen op in de aanlegfase en zijn daarom tijdelijk van aard.

Verstoring door geluid als gevolg van het project reikt verder dan verstoring door licht. Verstoring door geluid (en ook trilling) zal daarom als primair verstoringseffect beoordeeld worden. Door de beperktere reikwijdte van het verstoringseffect van licht vallen deze binnen de grenzen van verstoring door geluid.

Op basis van gedragsonderzoek naar dieren staat wel vast dat de aanwezigheid van licht van invloed is op het gedrag van dieren. De belangrijkste soortgroepen lijken daarbij vogels en zoogdieren. De beïnvloeding is daarbij sterk soortafhankelijk. De aanwezigheid van licht kan leiden tot verstoring van bioritme van broed-, foerageer- en trekgedrag en hiermee de conditie, overlevingskansen en voortplantingssucces van dieren. Sommige dieren worden aangetrokken door licht (insecten), waar weer andere soorten (b.v. vleermuizen) van profiteren. Voor nachtdieren kan de aanwezigheid van licht leiden tot een lager predatiesucces. Wegverlichting lijkt daarnaast van invloed op de broeddichtheid van weidevogels en kan leiden tot de desoriëntatie.

Voor vogels wordt een effectafstand van maximaal 300 m aangehouden (Arcadis, 2014). De effectafstand is echter ook afhankelijk van de hoogte van de lichtbron. Is deze lager dan 10 m, dan is 50 m de afstand tot waar verlichting kan rieken en invloed kan hebben op fauna (Arcadis, 2014). In dat geval reikt het invloedsgebied niet tot de Natura 2000-gebieden.

## 5.5.4 Visuele verstoring

Optische verstoring betreft verstoring door de aanwezigheid en/of beweging van mensen of voorwerpen die niet thuishoren in het natuurlijke systeem. De werkzaamheden voor de dijkversterking veroorzaken deze verstoring door de machines en vervoersbewegingen. Verstoring door geluid als gevolg van het project reikt verder dan optische verstoring. Verstoring door geluid zal daarom als primair verstoringseffect beoordeeld worden. Door de beperktere reikwijdte van de overige verstoringseffecten vallen deze binnen de grenzen van verstoring door geluid. Deze effecten treden alleen op in de aanlegfase en zijn daarom tijdelijk van aard.

Visuele verstoring kan leiden tot vluchtgedrag van dieren waardoor dieren energie verliezen en kwetsbaarder zijn. Ook lopen ze de kans om te worden aangereden als ze in paniek ergens heen vluchten. Dieren zijn door de tijd heen niet altijd even gevoelig voor verstoring: vaak zijn ze in de voorplantingsperiode schuwer dan buiten deze periode (Arcadis, 2014). Bevers kunnen snel wennen aan menselijke activiteiten: ook in de buurt van bebouwing en in woonwijken kunnen bevers aanwezig zijn en van bijvoorbeeld de recreatieve activiteiten in de

Biesbosch en Millingerwaard trekken ze zich weinig aan (Bron: Soortenstandaard Bever). Voor vogels wordt een effectafstand voor visuele verstoring tot 1200 m aangehouden (Arcadis, 2014). Deze is echter gebaseerd op recreatie-activiteiten die voor dieren onvoorspelbaarder zijn dan bijvoorbeeld verkeer op een vaste route of werkzaamheden op een bepaalde plek. Naar mate visuele verstoring vaker optreedt in een (voor het dier) herkenbaar patroon, kan ook gewenning optreden.

Grondwerkzaamheden (werken met kranen/shovels en rijden met dumpers) die binnendijs, beneden de kruin van de dijk plaats vinden, hebben geen visuele verstorende uitwerking naar Natura 2000-gebieden. Die gebieden liggen buitendijs en de dijk fungeert ten aanzien van optische verstoring als een barrière voor dit type werkzaamheden. Grondwerkzaamheden aan de binnenzijde van de dijk hebben dan ook geen effect op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Dit geldt niet voor de verstoring door verkeer op de dijk, buitendijkse versterking en ook niet voor het intrillen van damwanden, omdat deze werkzaamheden (deels) boven de kruin van de dijk plaatsvinden en daarmee een uitstraling naar buitendijs gebied kunnen hebben.

### 5.5.5 Stikstofdepositie

Er kan sprake zijn van tijdelijke stikstofdepositie door de inzet van materieel tijdens aanlegwerkzaamheden. Overigens leidt de dijkversterking niet tot een ander gebruik van de weg op de dijk behalve door fietsers. Er zijn daarom geen permanente stikstofeffecten.

De Natura 2000-gebieden Oude Maas en Haringvliet zijn niet stikstofgevoelig. Op ruimere afstand van het plangebied liggen wel stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Omdat die Natura 2000-gebieden op ruime afstand van het plangebied liggen, is daar stikstofdepositie het enige mogelijk relevante effect. Overige effecten zoals verstoring door licht, geluid of trillingen, zijn op grond van de grote afstand (> 5 km) op voorhand uitgesloten voor de stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden op grotere afstand.

#### Projectbijdrage per scenario (Binnenwaarts/Buitenwaarts/Constructie)

De drie mogelijk oplossingsrichtingen zijn doorgerekend met AERIUS (zie tabel 5.4). De Voor toelichting van de uitgangspunten voor de berekening wordt verwezen naar het rapport “Verkenning stikstofdepositie” (Antea Group, 2024).

Tabel 5.4 Projectbijdragen stikstofdepositie (in mol/ha/jr) voor 3 verschillende alternatieven.

Alternatief	Activiteiten binnen het scenario	Maximale bijdrage (mol/ha/jr)	Aantal beïnvloede Natura 2000-gebieden
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanbrengen zachte bekleding langs het Hartelkanaal.</li> <li>Aanbrengen <u>binnenwaartse</u> berm langs de Oude Maas Noord.</li> <li>Aanbrengen binnenwaartse berm langs de Oude Maas Zuid.</li> <li>Aanbrengen binnenwaartse berm langs het Spui.</li> </ul>	0,01	4
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanbrengen zachte bekleding langs het Hartelkanaal.</li> <li>Aanbrengen <u>buitenwaartse</u> dijkversterking langs de Oude Maas Noord.</li> <li>Aanbrengen binnenwaartse berm langs de Oude Maas Zuid.</li> <li>Aanbrengen buitenwaartse dijkversterking langs het Spui.</li> </ul>	0,01	4
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aanbrengen zachte bekleding langs het Hartelkanaal.</li> <li>Aanbrengen alternatieve <u>constructie</u> langs de Oude Maas Noord.</li> <li>Aanbrengen alternatieve constructie langs de Oude Maas Zuid.</li> <li>Aanbrengen alternatieve constructie langs het Spui.</li> </ul>	0,01	2

Uit deze berekeningen blijkt dat toepassen van het alternatief Constructie (cumulatief en voor die dijkvakken waar constructie is voorgesteld) de laagste projectbijdrage betekent. De buitenwaartse versterking (cumulatief en voor die dijkvakken waar buitenwaartse versterking is voorgesteld) leidt tot de hoogste projectbijdrage. Toepassen van de binnenwaartse versterking zit – cumulatief - tussen beide andere scenario’s in.

### Projectbijdrage per dijktraject - alternatief

De oplossing voor het *Hartelkanaal (alternatief Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding met waar nodig drainageconstructie)* leidt niet tot een bijdrage hoger dan 0,00 mol/ha/jaar.

Ook de *alternatieven voor Oude Maas Noord en Oude Maas Zuid*

Bij de alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts voor het Spui zijn er wel bijdragen van maximaal 0,01 mol/ha/jaar, de resultaten voor dit deelgebied zijn daarom verder uitgesplitst in tabel 5.5. Het betreft de hoogst berekende waarden in mol/ha/jr per deelproject. Er is per dijktraject gerekend omdat vanuit de Natura 2000-gebiedsbescherming Ow en bijbehorende jurisprudentie van de Raad van State (zie ECLI:NL:RVS:2012:BX4650) de dijkversterkings-werkzaamheden verspreid over drie rivieren te beschouwen zijn als afzonderlijke projecten. In de uitspraak van 20 juli 2022, ECLI:NL:RVS:2022:2073 overweegt de Afdeling bestuursrechtspraak ook dat in het kader van de plantoets de stikstofdepositiebeoordeling plaats dient te vinden voor ieder afzonderlijk in het plan vervatte ruimtelijke ontwikkeling.

Tabel 5.5 *Beïnvloede Natura 2000-gebieden met projectbijdrage stikstofdepositie (in mol/ha/jr) voor de verschillende alternatieven Spui*

Beïnvloede Natura 2000-gebieden	Maximale bijdrage Spui (mol/ha/jr)		
	Binnenwaarts	Buitenwaarts	Constructie
Voornes Duin	0,01	0,01	0,00
Solleveld & Kapittelduinen	0,01	0,01	0,00
Grevelingen	0,00	0,01	0,00
Krammer-Volkerak	0,01	0,01	0,00

Het alternatief *Spui Buitenwaarts* heeft het grootste (tijdelijke) stikstofeffect omdat bij dit alternatief 4 Natura 2000-gebieden worden beïnvloed. Het alternatief *Spui Constructie* heeft het minste stikstofeffect. Dit alternatief leidt niet tot een bijdrage hoger dan 0,00 mol/ha/jaar. Bij het alternatief *Spui Binnenwaarts* is – net als bij Spui Buitenwaarts sprake van een tijdelijke maximale toename van 0,01 mol/ha/jr, maar op drie Natura 2000-gebieden, 1 minder dan bij Spui Buitenwaarts.

Gelet op de onderzochte alternatieven hebben deze een maximaal hoogste bijdrage aan de stikstofdepositie van 0,01 mol/ha/jaar per dijktraject. In deze gevallen zal in het vervolgetraject gekeken kunnen worden of met elektrisch materieel de emissies teruggebracht kunnen worden. Dit materieel is beschikbaar.

### Voorkeursbeslissing

De selectie van de voorkeursbeslissing is gemaakt op basis van een aantal beoordelingscriteria. Het aspect stikstofdepositie is er daar één van. De berekende deposities van stikstof zijn in de beschouwde alternatieven niet dermate verschillend dat stikstofdepositie van invloed is op de selectie van de VKB.

De hoogste depositie in Natura 2000-gebieden bij realisatie van de VKB bedraagt 0,01 mol N/ha/jr. en betreft Natura 2000-gebied 'Voornes Duin' en 'Solleveld & Kapittelduinen' en Krammer-Volkerak. Bij deze depositie gedurende 2 jaar is de ecologische impact beperkt, gezien de tijdelijkheid van maximaal 2 jaar en de beperkte hoogte van de depositie.

Bij realisatie van de voorkeursbeslissing zijn de werkzaamheden van dien aard dat ze ook kunnen worden uitgevoerd met inzet van elektrisch materieel. Daarmee kan als onderdeel van de planuitwerkingsfase de berekende emissie en dus ook de depositie in Natura 2000-gebieden wezenlijk worden teruggebracht tot een lager niveau dan de berekende 0,01 mol/ha/jr zoals berekend voor inzet van materieel met fossiele brandstoffen. In de planuitwerking ontstaat tevens een concreter beeld van de werkwijze en zodoende de aard en omvang van de werkzaamheden, zodat dan ook beter kan worden ingeschat welke werkzaamheden met behulp van elektrisch materieel kunnen worden uitgevoerd. De (eventuele resterende) zeer lage tijdelijke deposities kunnen (ook) in de vorm van een ecologische beoordeling worden getoetst om een significant gevolg uit te sluiten. Dat is voor de berekende planbijdrage voor Spui Binnendijks in een separaat rapport uitgevoerd. Daarin is geconcludeerd dat de ecologische effecten van de tijdelijk bijdrage aan stikstofdepositie niet leiden tot significante gevolgen voor Natura 2000-gebieden.

## 6. Effectbeoordeling – toetsing instandhoudingsdoelen

In deze paragraaf wordt getoetst aan de instandhoudingsdoelen voor (habitat)soorten die – na de afbakening in hoofdstuk 5 – mogelijk een negatief effect ondervinden van de storingsfactoren verbonden aan het dijkversterkingsproject normtraject 20-3. Voor de beoordeling wordt gebruikgemaakt van aanwijzingsbesluiten, wijzigingsbesluiten en beheerplannen van de Natura 2000-gebieden. Habitattypen ondervinden geen effect omdat de werkzaamheden buiten Natura 2000-gebieden plaatsvinden (dus geen ruimtebeslag) en habitattypen zijn niet gevoelig voor verstoring. Daarom wordt in dit hoofdstuk verder niet ingegaan op habitattypen.

### 6.1 Effectbeoordeling Natura 2000-gebied Haringvliet

Het Haringvliet is een belangrijk leefgebied voor kustbroedvogels, moerasbroedvogels en (doortrekkende en overwinterende) watervogels. Daarnaast is het belangrijk voor doortrekkende vissen, de noordse woelmuis, en (buitendijkse) habitattypen die gebonden zijn aan rivieroeveren met relicten van brakke getijdennatuur.

Uit de voorgaande afbakening volgt dat verstoring door geluid en trilling in elk mogelijk alternatief voor de dijkversterking ter plekke van het westelijk deel van het Spui een effect kan hebben op de (habitat)soorten van Natura 2000-gebied Haringvliet.

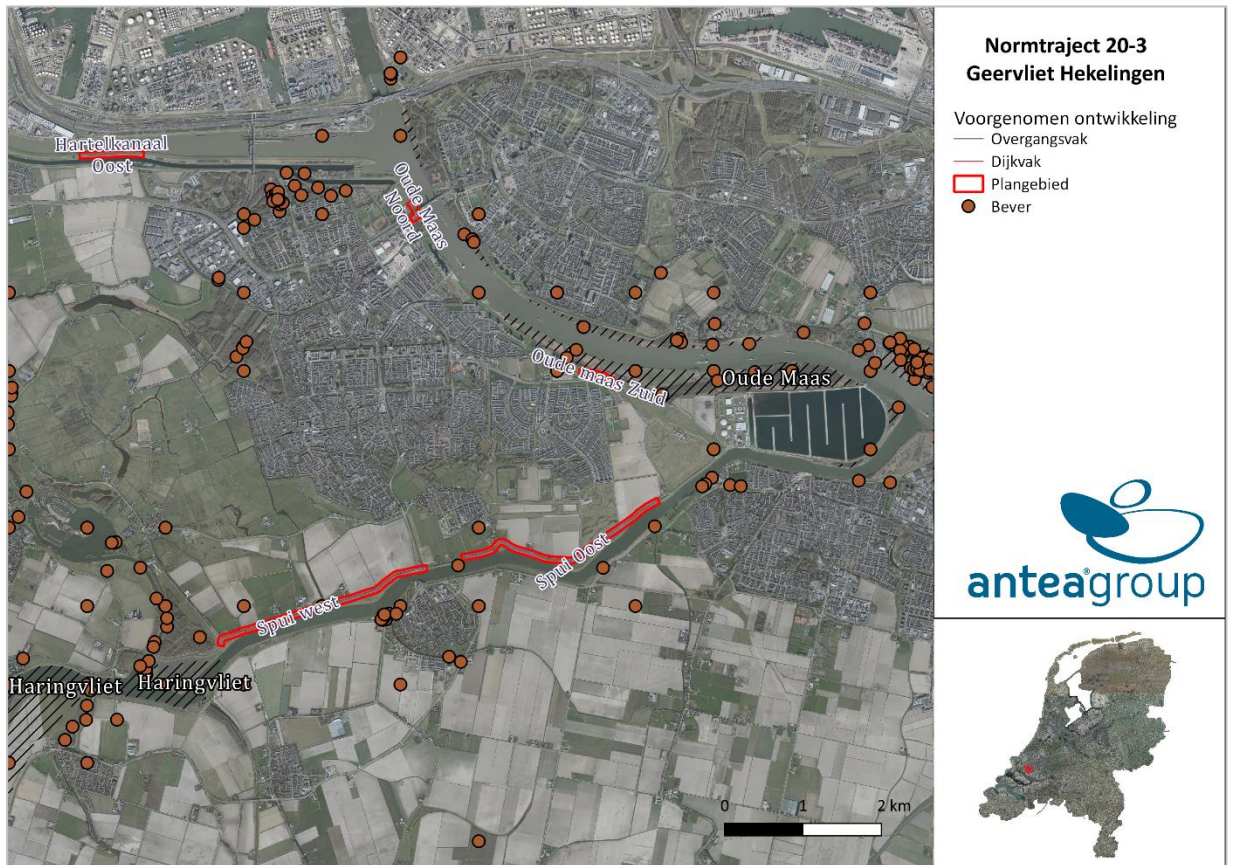
#### 6.1.1 Habitatrichtlijnsoort bever (H1337)

De bever is na het wijzigingsbesluit Aanwezige waarden van 2022 toegevoegd als habitatrichtlijnsoort aan het aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Haringvliet.

In het beheerplan zijn nog geen beheersmaatregelen en verspreidingskaarten opgenomen van de bever (Bron: Beheerplan Haringvliet – 109, 2016). Volgens het wijzigingsbesluit heeft de bever zich in 2004 in het Haringvliet gevestigd als onderdeel van de zich landelijk sterk uitbreidende populatie. De omvang en de kwaliteit van het leefgebied zijn goed en behoud van de inmiddels gegroeide populatie is voldoende als bijdrage aan de landelijke doelstelling. Uit NDFF (2016 – 2023) volgt dat de bever veelvuldig wordt waargenomen in het Haringvliet en het Spui ter hoogte van de projectgebieden (Figuur 6.1).

Als gevolg van elk mogelijk alternatief kan verstoring door geluid en trilling optreden tijdens de werkzaamheden. Echter, aangezien de werkzaamheden tijdelijk zijn en overdag plaatsvinden – wanneer bevers in Nederland niet of weinig actief zijn – zal verstoring door geluid, trilling, en optische verstoring verwaarloosbaar zijn (Bron: Zoogdiervereniging). Uit praktijkvoorbeelden blijkt ook dat bever geen verstoring ondervindt van trilling, geluid, licht en visuele verstoring (Arcadis, 2014). Ook volgens de effectenindicator is de bever niet gevoelig voor verstoring door licht. Vanuit projectgebied Spui vindt daarnaast geen ruimtebeslag plaats op Natura 2000-gebied Haringvliet en daarmee ook geen afname leefgebied in kwaliteit en omvang. Tevens is sprake van een relatief kleine overlap tussen de verstoringzone vanuit het projectgebied en het totale oppervlak van het Natura 2000-gebied.

Bescherming van het leefgebied van de bever is wel onderdeel van soortbescherming zoals opgenomen in de Natuurtoets, maar een significant negatief effect kan voor de bever – gezien in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen – worden uitgesloten.



Figuur 6.1 Waarnemingen volgens NDFD (2016 – 2023) van habitatrictlijnsoort Bever (H1337) rondom de projectgebieden.  
 Bron: PDOK Luchtfoto Actueel. Gemaakt met QGIS – februari 2024.

### 6.1.2 Habitatrictlijnsoort noordse woelmuis (H1340)

Sinds de afsluiting van het Haringvliet heeft zich buitendijks op grote schaal riet en ruigtes ontwikkeld waar de noordse woelmuis van heeft geprofiteerd. Populaties zijn onder andere te vinden bij Scheelhoek, Beninger Slikken, Korendijkse Slikken en Tiengemetten (Figuur 6.2 groen gearceerd). Kleinere voorkomens zijn vastgesteld in Kiekgat (ten westen van Stellendam), Gorzen Stad aan 't Haringvliet-Den Bommel, Ventjagersplaten en Tiendgorzen. Naar aanleiding van de wijziging van de begrenzing is ook het areaal ruigten en natte graslanden toegenomen en daarmee potentieel leefgebied voor de habitatrictlijnsoort noordse woelmuis (figuur 6.2 oranje gearceerd). Als nader wordt gekeken naar het gebied – zoals oranje gearceerd in figuur 6.2 – dan komen de fysiologisch eigenschappen van dat gebied overeen met het projectgebied van westelijk deel van het Spui (Bron: correspondentie WSHD, november 2023). Dit betekent dat het zomerhabitat van de noordse woelmuis in de nattere delen van het buitendijkse kunnen liggen en dat de buitenkant van de dijk van het Spui door de noordse woelmuis gebruikt kan worden als winterhabitat of mogelijk als toevluchtsoord kan dienen voor de opgroei van juveniele noordse woelmuizen. Bescherming van de soort wordt ondervangen in de Natuurtoets. Echter, vanwege de ligging binnen de invloedssfeer van Natura 2000-gebied Haringvliet is het van belang om te weten of de populatie het leefgebied buiten het Natura 2000-gebied nodig heeft voor de uitbreiding van de populatie. Het belangrijkste knelpunt voor noordse woelmuis is de afname van omvang (o.a. voldoende rietland en ruigten) en kwaliteit (o.a. afwezigheid concurrenten, afwezigheid begrazing en fluctuerend waterpeil) van het leefgebied. Deze ecologische randvoorwaarden zorgen voor een matig afnemende trend voor deze soort. Uit het beheerplan blijkt niet dat de populatie van de noordse woelmuis afhankelijk is van de gebieden buiten Natura 2000 voor de uitbreidings- en verbeterdoelstellingen.

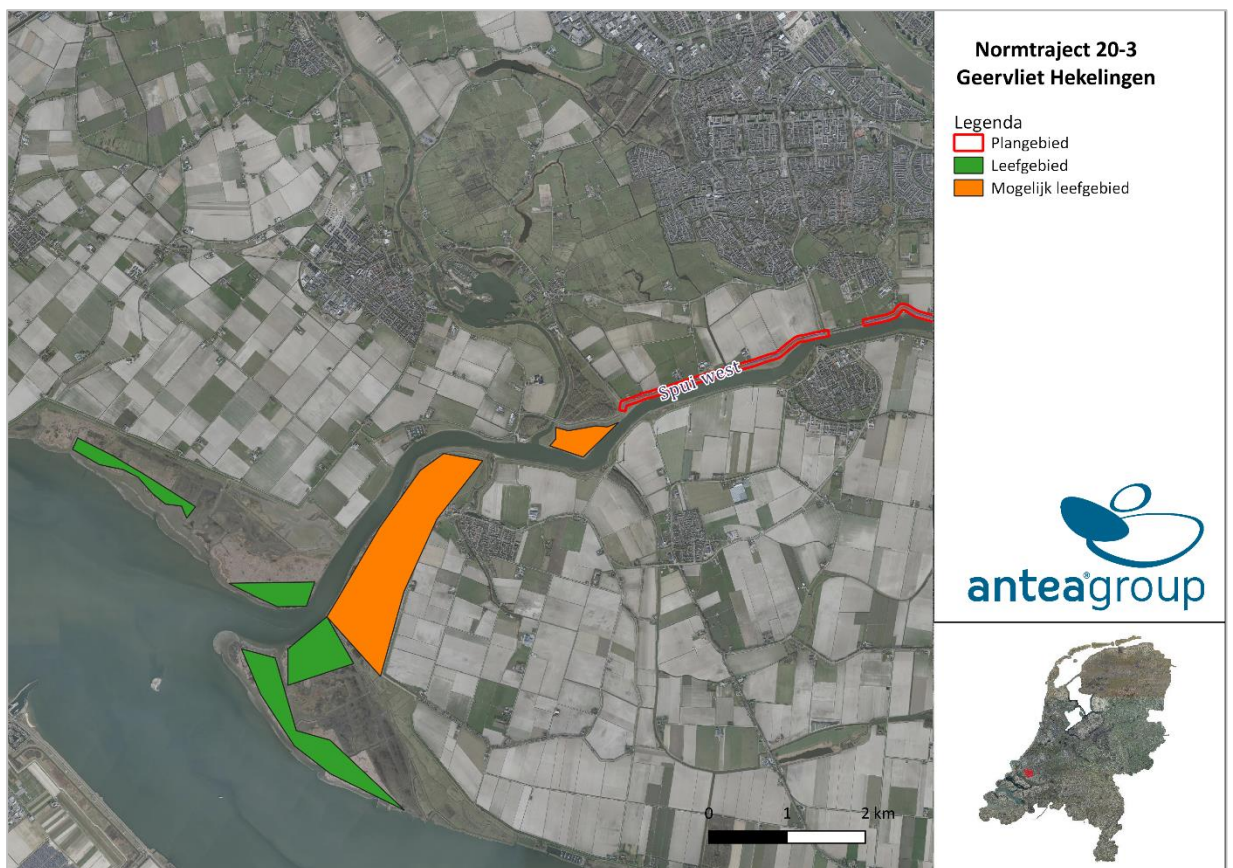
Naast dat er geen verstoring van de omvang van het leefgebied optreedt, kan er nog wel verstoring van de kwaliteit van het leefgebied binnen het Natura 2000-gebied Haringvliet optreden. Dit is gekoppeld aan de alternatieven in het westelijk deel van het projectgebied Spui die zorgen voor verstoring door geluid, trilling, licht en optische verstoring. Echter, door de grotendeels ondergrondse leefwijze van de soort zijn effecten van deze werkzaamheden daarom niet te verwachten. De noordse woelmuis is in staat zich te onttrekken aan eventuele

optredende verstoring door weg te kruipen in het ondergrondse gangenstelsel. Echter is deze soort – zoals aangegeven in het kennisdocument - zowel overdag als 's nachts actief omdat deze soort als klein dier om de twee uur voedsel nodig heeft om in leven te blijven. Dat betekent dat de verstoring weliswaar tijdelijk is maar dit kan nog wel enige invloed veroorzaken op het gebruik van het plangebied. Het verstorend effect is beperkt.

Er wordt aangenomen dat de gehoorcapaciteit van noordse woelmuis overeenkomt met die van veldmuis en rosse woelmuis. Gelet op het voorkomen van deze verwante soorten s op plaatsen met een hoge geluidbelasting, zoals snelwegbermen, lijkt het zeer onwaarschijnlijk dat het geluidsniveau van de werkzaamheden een negatief effect heeft op de soort. Uit praktijkvoorbeelden blijkt ook dat de noordse woelmuis geen verstoring ondervinden van trilling, geluid, licht en visuele verstoring (Arcadis, 2014).

Daarnaast treedt de verstoring voornamelijk op in het gebied buiten het Natura 2000-gebied. Door de tijdelijke aard van de verstoring zal van een effect op de instandhoudingsdoelen voor omvang en kwaliteit van het leefgebied of voor de populatie geen sprake zijn. Bovendien blijkt niet uit het beheerplan dat de soort ook leefgebied buiten het Natura 2000-gebied Haringvliet nodig heeft voor de uitbreiding van het leefgebied en uitbreiding van de populatie (de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soort voor het Haringvliet). Dan zal verlies (mogelijk) leefgebied buiten het Natura 2000-gebied niet tot een effect op de populatie leiden.

Een significant negatief effect kan voor de noordse woelmuis kan – gezien in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen – worden uitgesloten.



Figuur 6.2 Leefgebieden habitatrichtlijnsoort noordse woelmuis (H1340) op basis van het beheerplan Haringvliet (2016) en mogelijke leefgebieden in Leenheerenpolder en "Spuijgors van Staatsbosbeheer" op basis van het Wijzigingsbesluit (2019). Bron: PDOK Luchtfoto Actueel. Gemaakt met QGIS – februari 2024.



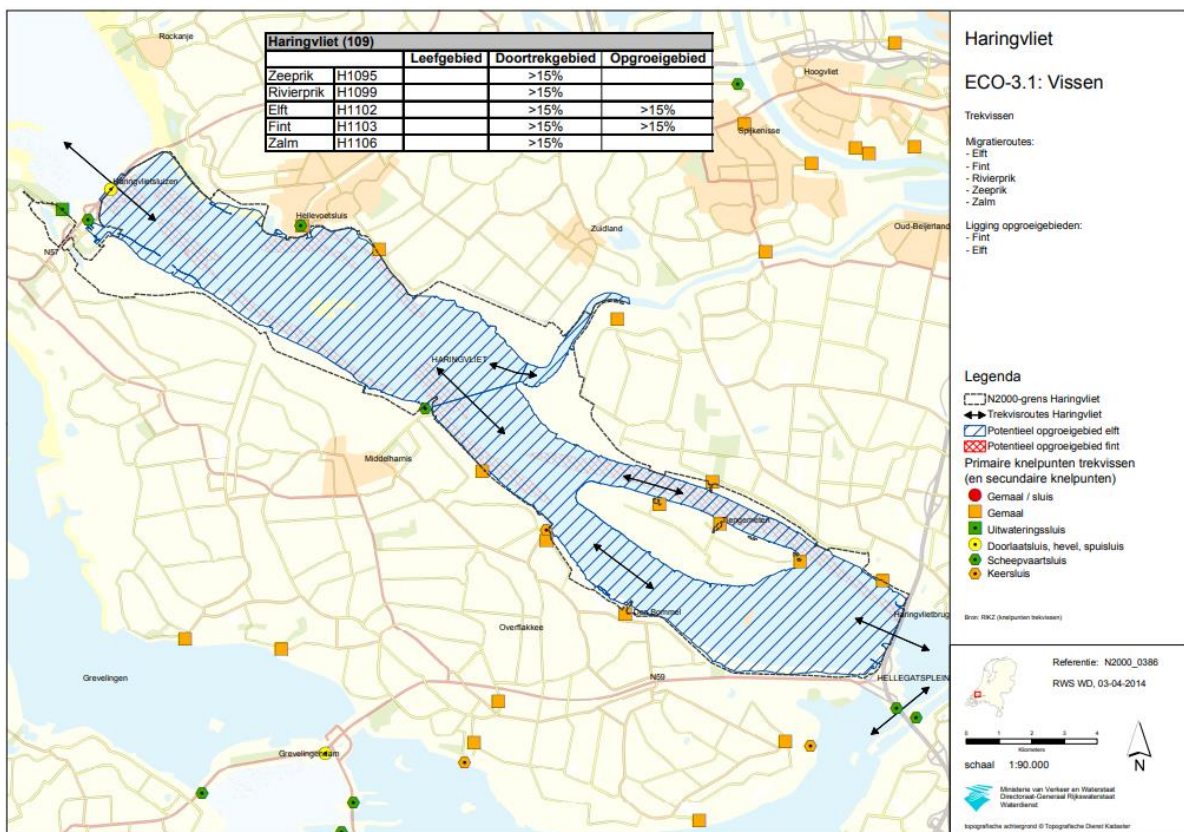
### 6.1.3 Habitatrichtlijnsoorten zeeprrik, rivierprrik, elft, fint, zalm en rivierdonderpad

Het open water van het Haringvliet behoort tot het leefgebied van de trekvissen (zeeprrik, rivierprrik, elft, fint en zalm, Figuur 6.3). De rivierdonderpad komt vooral langs de stenige oevers van het Haringvliet voor (Figuur 6.4). Ook het Spui dient als leefgebied voor zeeprrik, rivierprrik, elft, fint, zalm en rivierdonderpad. Naar aanleiding van de wijziging van de begrenzing is daarmee ook het areaal voor beschermde paai- en opgroeigebieden voor vis, zoals de habitatrichtlijnsoorten elft en fint toegenomen.

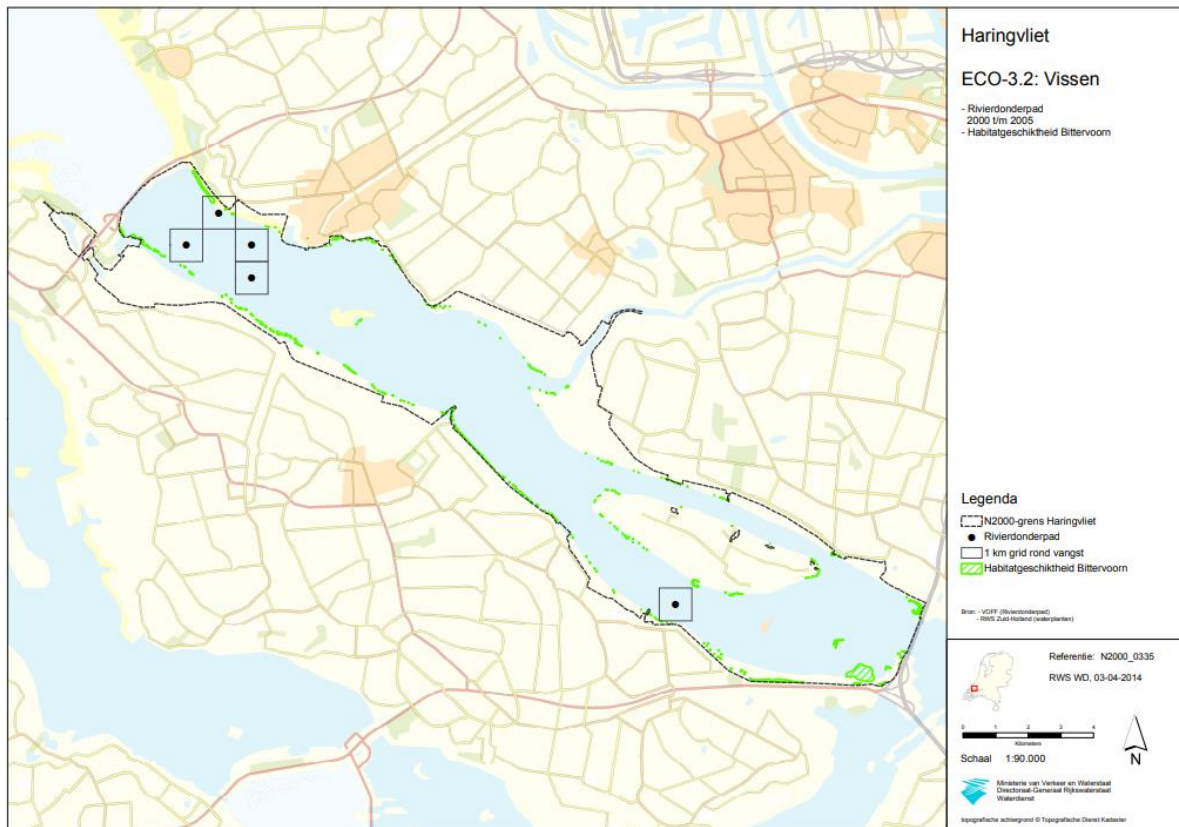
De verstoring die gekoppeld wordt aan de alternatieven in westelijk deel van het projectgebied Spui zijn verstoring door geluid en trilling. Leefgebied van de rivierdonderpad bevindt zich op verre afstand van het projectgebied Spui, waarmee negatieve effecten op deze soort uit te sluiten zijn.

Voor de trekvissen geldt dat de vispasseerbaarheid van de Haringvlietssluis het voornaamste knelpunt is. Daarnaast zijn ook de paai- en opgroeicondities (o.a. stromend water voor juveniel stadium, rustige rivierbodems voor het opgroeien van larven en open verbindingen) nog niet optimaal. De verstoring die gekoppeld wordt aan de alternatieven in het (westelijk deel van het) projectgebied Spui zijn verstoring door geluid en trilling. Echter, deze zullen niet van invloed zijn op de ecologische randvoorwaarden, want er vinden geen werkzaamheden in of dicht bij het water plaats.

Een significant negatief effect voor de habitatrichtlijn-vissoorten kan – gezien in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen – worden uitgesloten voor het Natura 2000-gebied Haringvliet.



Figuur 6.3 Leefgebieden trekvisen. Bron: Beheerplan Haringvliet, 2016.



Figuur 6.4 Leefgebieden rivierdonderpad. Bron: Beheerplan Haringvliet, 2016.

#### 6.1.4 (Niet-)broedvogels: kustbroedvogels

Het Haringvliet (en de Deltawateren als geheel) is belangrijk voor vogels die broeden op kale of schaars begroeide gronden. Langs het Haringvliet hebben broedende kustbroedvogels zich vooral gevestigd in de natuurontwikkelingsgebieden Slijkplaat (1986), Scheelhoek (1996), het Quackgors (1996), Ventjagersplaten (1998/1999, 2003/2004) en Westplaat-Buitengronden. De grote stern broedt verspreid over het Deltagebied in een beperkt aantal kolonies die geregeld van plaats wisselen. Voor alle kustbroedvogels, met uitzondering van de noordse stern, zijn regiodoelstellingen geformuleerd voor de hele Delta. Echter, voor Haringvliet zijn ook separate doelstellingen geformuleerd.

Het belangrijkste knelpunt voor kustbroedvogels is verlies van broedgebied. Voor kustbroedvogels in het Haringvliet (voornamelijk bontbekplevier, dwergstern, grote stern, kluut, strandplevier en visdief) geldt dat broedgebied verdwijnt door vegetatiesuccessie (o.a. door verzoeting en het verlies aan dynamiek). Een maatregel om dit tegen te gaan is intensief vegetatiebeheer waarbij successie in broedgebieden wordt teruggedzet (o.a. door zout strooien en maaien) en door de ontwikkeling van nieuwe natuur die in het pioniersstadium wordt gehouden. Met de uitbreiding met de Leenheerenpolder, de “Spuigors van Staatsbosbeheer” bij Polder Nieuw Schuddebeurs, en het Spui tot de nieuwe grens bij de “Spuigors van Staatsbosbeheer” kan ook dit gebied een functie gaan vervullen als foerageergebied en slaappleaats voor kustbroedvogels waarvoor Haringvliet is aangewezen (voornamelijk Strandplevier, bontbekplevier en (elders broedende) kluut). De kluut is hier vermoedelijk al broedend waargenomen (Bron: Correspondentie WSHD, november 2023). Het huidige beheer lijkt nog niet voldoende voor het behalen van het behoudsdoel, maar de soorten bevinden zich ook landelijk in een zeer ongunstige staat van instandhouding.

De alternatieven van dit project veroorzaken op de dijk geen verlies van broedgebied, maar binnen de invloedssfeer van het projectgebied is mogelijk sprake van verstoring door geluid, licht en optische verstoring voor bontbekplevier, kluut en strandplevier. Wanneer werkzaamheden aanvangen vanaf april, kan mogelijk verstoring plaatsvinden in de cruciale periode voor bijvoorbeeld de kluut (met een ei-leg tussen april en juni). Borging is nodig dat – als er werkzaamheden worden aangevangen in april/mei in het westelijk deel van het projectgebied Spui – er maatregelen worden genomen om te voorkomen dat vogels binnen de grens van het

invloedsgebied gaan broeden. In de periode daaromheen kunnen de steltlopers wel tijdelijk uitwijken. Dit valt onder soortbescherming.

Er is sprake van een beperkt effect door mogelijke verstoring van het leef-/ en foerageergebied van steltlopers binnen de invloedssfeer van het westelijke deel van het projectgebied Spui, maar een belemmering van de instandhoudingsdoelen is uit te sluiten. Er is geen sprake van verkleining van de omvang van het leefgebied binnen de grenzen van het Natura 2000-gebied Haringvliet, de kwaliteit wordt tijdelijk en zeer lokaal aangetast door verstoring, met name bij de buitendijkse dijkversterking (geen onderdeel van de voorkeursbeslissing) zodat draagkracht voor de gewenste populatie van de broedvogels niet in het geding komt. Het doel van 2000 broedparen voor de kluut betreft ook een regionaal doel: dit doel geldt voor meerdere gebieden; namelijk voor het Deltagebied. Daarmee is ook duidelijk dat er een uitwisseling is tussen verschillende gebieden.

### 6.1.5 (Niet-)broedvogels: moerasbroedvogels

Behalve de kustbroedvogels zijn er nog drie soorten broedvogels van moerasgebied en rietlanden aangewezen voor het Haringvliet. Dit zijn de blauwborst, de bruine kiekendief en de rietzanger. Het Haringvliet een belangrijk deel van het totale leefgebied van de blauwborst in Nederland. Deze vogels broeden in rietlanden en ruigten, waaronder Scheelhoek en ook op Beninger Slikken en Korendijkse Slikken wordt het beheer voor geschikte ruigte en zomen geoptimaliseerd. Bruine kiekendieven broeden vooral in rietruigtes op Tiengemetten en op de Beninger en Korendijkse Slikken. Ze zijn ook gezien op de Meneersche Plaat, het Stadtse Gors, het Quackgors, de Westerse en Oosterse Laagjes, Scheelhoek en de Blanken Slikken. Rietzangers broeden in rietruigtes die verspreid in, en langs, het Haringvliet voorkomen. Met de uitbreiding met de Leenheerenpolder, de “Spuigors van Staatsbosbeheer” bij Polder Nieuw Schuddebeurs, en het Spui tot de nieuwe grens bij de “Spuigors van Staatsbosbeheer” kunnen de rietlanden kunnen een functie gaan vervullen als broedbiotoop voor de blauwborst en rietzanger.

Zowel blauwborst, bruine kiekendief als rietzanger zijn gevoelig voor verstoring door geluid. Echter, enkel voor de blauwborst wordt het instandhoudingsdoel niet bereikt. De oorzaak hiervan is onbekend. De negatieve trend van de blauwborst staat wel haaks op de landelijke positieve trend, waardoor er iets niet goed lijkt te zijn met het leefgebied en de rietzones (het optimale biotoop voor blauwborst) in het Haringvliet. Voldoende rust wordt voor de moerasbroedvogels – naast geschikt broedgebied, geschikt foerageergebied, voldoende voedsel – wel genoemd als een ecologische randvoorwaarde. Echter, door de afstand tot de huidige belangrijkste broedlocaties zal van verstoring door geluid geen sprake zijn.

Voor een mogelijke broedlocatie dichterbij, zoals aan de overzijde van het westelijke deel van het projectgebied Spui – waar vorig jaar een bruine kiekendief baltsend is waargenomen – zal de relatieve bijdrage van verstoring door met name geluid en optische verstoring kunnen veroorzaken dat bruine kiekendief niet tot broeden komt op deze locatie wanneer de werkzaamheden plaatsvinden in de cruciale maanden tussen april en juni. Borging is nodig dat – voorafgaand aan de werkzaamheden in het westelijk deel van Spui in deze cruciale periode – wordt bepaald of er daadwerkelijk een nest aanwezig is binnen de invloedssfeer van het project. Dit is onderdeel van soortbescherming. Er is sprake van een beperkt effect door mogelijke verstoring van het broedgebied van bruine kiekendief binnen de invloedssfeer van het westelijk deel van het projectgebied Spui waarbij de verstoring het grootst is bij de buitendijkse dijkversterking. Bij de binnendijkse versterking (onderdeel van de voorkeursbeslissing) zal de dijk deels ook voor afscherming zorgen. Een belemmering van de instandhoudingsdoelen (behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 20 paren) is uit te sluiten aangezien de omvang van leefgebied niet aangetast wordt en het een tijdelijke verstoring van een zeer klein areaal van het foerageergebied betreft. Het foerageergebied strekt zich uit tot op ongeveer 7 km afstand van het nest en bruine kiekendieven vertonen een gemiddelde verstoringsgevoeligheid (verstoring bij 100 - 300 m afstand) (Bron: Profieldocument bruine kiekendief).

### 6.1.6 (Niet-)broedvogels: steltlopers

Het Haringvliet is aangewezen voor vijf soorten doortrekkende en overwinterende steltlopers. Dit zijn de goudplevier, grutto, Kievit, kluut en wulp. Het Haringvliet is één van de belangrijkste foerageergebieden voor goudplevier in Nederland. Deze foerageert vooral op de grasgorzen, de hoogste aantallen tijdens de (najaar)trek.

Kievit en, een deel van de wulpen en grutto's foerageren op drassige graslanden. De kluit en de meeste wulpen en grutto's foerageren op droogvallende slikken of in zeer ondiep water.

Voor goudplevier, wulp, kievit en grutto spelen externe factoren een dominante rol in de aantalsontwikkelingen. Voor kluit geldt wel dat de aantalsontwikkeling mogelijk samenhangt met relatieve kwetsbaarheid van de broedpopulatie kluten in de Deltawateren. Wel is aandacht nodig voor de ecologische randvoorwaarden. Voldoende rust op en nabij foerageergebieden en hoogwatervluchtplaatsen wordt voor de steltlopers – naast geschikt foerageergebied, geleidelijke overgangen, aanwezigheid hoogwatervluchtplaatsen – wel genoemd als een ecologische randvoorwaarde. Vooral grutto, kluit en wulp lijken gevoelig voor verstoring door geluid. Echter, door de tijdelijke aard van de verstoring zal er geen belemmering zijn voor de omvang en kwaliteit van het leefgebied voor de populatie van deze soorten. Daarmee is er geen belemmering van de instandhoudingsdoelen. Significante effecten als gevolg van geluidsverstoring worden – gezien in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen – uitgesloten voor de steltlopers in het Natura 2000-gebied Haringvliet. Alhoewel de kans op een significant effect uit te sluiten is, kan verstoring van steltlopers wel een aandachtspunt zijn vanuit de zorgplicht. Dit vormt een aandachtspunt bij de planuitwerking indien een buitendijks alternatief wordt geselecteerd.

### 6.1.7 (Niet-)broedvogels: viseters

Het Haringvliet is aangewezen voor vier soorten viseters: lepelaar, aalscholver, fuut en kleine zilverreiger. De lepelaar en aalscholver vinden we verspreid door het hele gebied, er zijn relatief grote aantallen in het Zuiderdiep en de Ventjagersplaten. De kleine zilverreiger is vooral aanwezig in de oeverzones in de maanden juni tot en met augustus.

Er worden geen knelpunten genoemd voor de viseters, maar voldoende rust wordt – naast voldoende vis en ander voedsel in open water en ondiepe zones, matig voedselrijk water en voldoende doorzicht van het water – wel genoemd als een ecologische randvoorwaarde. Kleine zilverreiger en lepelaar zijn van de viseters vooral gevoelig voor verstoring door geluid, maar hiervan zal door de afstand tot de belangrijkste leefgebieden Zuiderdiep en Ventjagersplaten geen sprake zijn.

Negatieve effecten als gevolg van geluidsverstoring worden – gezien in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen – uitgesloten voor de viseters in het Natura 2000-gebied Haringvliet.

### 6.1.8 (Niet-)broedvogels: eenden, ganzen en zwanen

Binnen de eenden, ganzen en zwanen zijn vijftien vogelsoorten aangewezen voor het Haringvliet. Het zijn doortrekkende en overwinterende vogels, vooral aanwezig tussen september en maart. Het open water en de oevers van het Haringvliet worden als slaap en/of rustplek en foerageerplek gebruikt. Voor hun voedsel zijn ze afhankelijk van waterplanten en wieren, bodemfauna (zoals mosselen) en/of voedselrijke graslanden. Het open zoetwater van het Spui behoort tot het leefgebied van aangewezen watervogels zoals toppereend, kuifeend, wintertaling en pijlstaart.

Voor dwerggans, kolgans, smient, topper, wilde eend en wintertaling geldt dat aantallen worden beïnvloed door factoren buiten het Natura 2000-gebied. Wel wordt het leefgebied voor bergeend en kuifeend uitgebreid door Deltanatuurprojecten binnen het Haringvliet. Voor eenden, ganzen en zwanen geldt dat de voldoende rust en geen verstoring rond rustlocaties wordt – naast voldoende voedsel, voldoende foerageergebied en voldoende doorzicht van het water – genoemd wordt als een ecologische randvoorwaarde. Dwerggans is een soort die gevoelig is voor verstoring door geluid, maar de landelijke staat van instandhouding is gunstig. En door de tijdelijke aard van de verstoring zal er geen belemmering zijn voor de omvang en kwaliteit van het leefgebied voor de populatie van deze soort. Daarmee is er geen belemmering van de instandhoudingsdoelen.

Negatieve effecten als gevolg van geluidsverstoring worden – gezien in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen – uitgesloten voor de eenden, ganzen en zwanen in het Natura 2000-gebied Haringvliet.

## 6.2 Effectbeoordeling Natura 2000-gebied Oude Maas

Natura 2000-gebied Oude Maas is een belangrijk (inter-)nationaal gebied voor (buitendijkse) habitattypen en soorten gebonden aan zoete getijdennatuur.

De buitendijkse gronden ten noorden en ten zuiden van de Oude Maas zijn onderdeel van het Natura 2000-netwerk, maar alle dijktaaluds van de primaire waterkeringen in het gehele gebied vallen buiten de begrenzing. Deze dijktaaluds herbergen geen habitattypen waarvoor het gebied is aangewezen (slikkige rivieroever, ruigten

en zomen en vochtige alluviale bossen), maar grenzen op enkele locaties direct aan Natura 2000-habitattypen (Figuur 6.5). Ook behoren deze dijktafsluitingen niet tot het leefgebied van de soorten waarvoor het gebied is aangewezen (bever, noordse woelmuis).

Uit de voorgaande afbakening volgt dat in elk mogelijk alternatief binnen het oostelijke deel van het projectgebied Spui en de projectgebieden Oude Maas Noord en Zuid in meer of mindere mate verstoring door geluid en trilling een effect kan hebben op habitatrichtlijnsoorten bever (H1337) en noordse woelmuis (H1340).



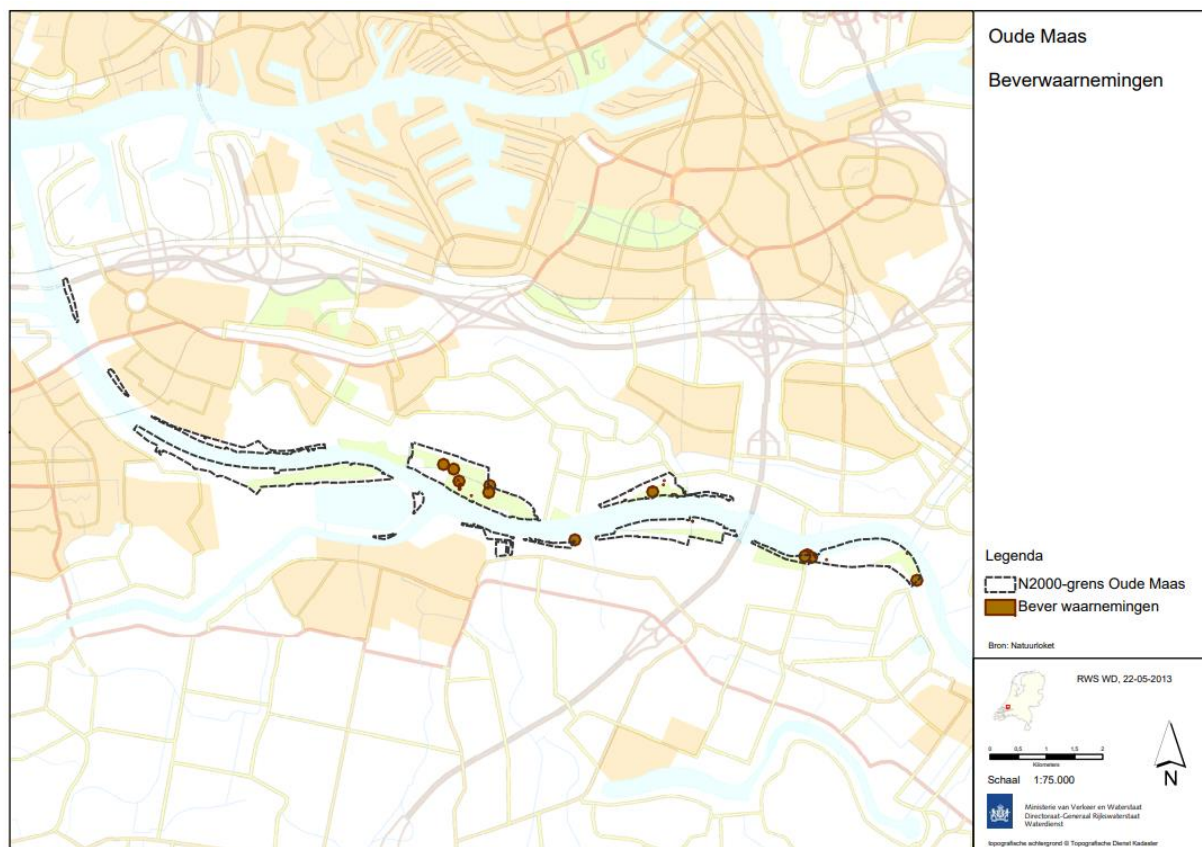
*Figuur 6.5 Projectgebied Oude Maas Zuid bij de Allemansgriend. Links grenst de teen van de dijk aan het habitattypen Vochtige alluviale bossen van N2000-gebied Oude Maas. De dijk wordt begrast door schapen. Foto: Milou Huizinga, Antea Group, 7 september 2023.*

### 6.2.1 Habitatrichtlijnsoort bever (H1337)

Sinds 1995 heeft de bever zich permanent gevestigd in de zachthoutoibossen van de Oude Maas. In het gebied bevinden zich meerdere burchten in de Carnisse Grienden, de Rhoonse Grienden, Zomerlanden-Gorzenbosch. Daarnaast maken de bevers gebruik van Klein Profijt (Figuur 6.6). In het projectgebied Oude Maas Zuid zijn binnendijs geen burchten en (vraat)sporen gevonden van de bever (Bron: Antea Group, Natuurtoets Normtraject 20-3, juli 2023). Echter, buitendijs bevindt zich geschikt leefgebied en zijn mogelijk wel burchten aanwezig (Bron: Open Data WSHD Meldingen van bevers, april 2019).

Als gevolg van elk mogelijk alternatief kan verstoring door geluid, trilling en licht en optische verstoring optreden tijdens de werkzaamheden. Echter, aangezien de werkzaamheden tijdelijk zijn en overdag plaatsvinden – wanneer bevers in Nederland niet of weinig actief zijn – zal verstoring door geluid en trilling verwaarloosbaar zijn (Bron: Zoogdiervereniging).

Een significant negatief effect kan – gezien in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen – worden uitgesloten in het westelijke deel van het projectgebied Spui en het projectgebied Oude Maas Zuid. Ter hoogte van Oude Maas Noord liggen de Natura 2000-gebieden aan de overzijde van de (drukbevaren) Oude Maas. Daar is verstoring door werkzaamheden aan de dijk ter hoogte van dijktraject 'Oude Maas Noord' uit te sluiten.



Figuur 6.6 Beverwaarnemingen Natura 2000-gebied Oude Maas. Bron: Beheerplan Oude Maas, 2016.

### 6.2.2 Habitatrichtlijnsoort noordse woelmuis (H1340)

De noordse woelmuis komt vooral voor in natte ruigten. Er zijn langs de Oude Maas enkele kleine populaties aanwezig in rietgebieden in De Staart, Klein Profijt, in de Geertruida Agathapolder en de rietstrook ten noorden van Polder Groot Koninkrijk (Figuur 6.7). Het rietgebied ten westen van de Heinenoordtunnel (ca. 10 ha) kon niet worden bemonsterd waardoor het onbekend is of de noordse woelmuis hier voorkomt. Delen van de Oude Maas zijn buitengewoon lastig om te onderzoeken vanwege de grote getijdeverschillen. De leefgebieden zijn klein en liggen sterk verspreid. Voor het behoud van de soort is het noodzakelijk om de bestaande populaties in stand te houden. En om het totaal aan (potentieel) geschikt leefgebied (ca. 50 ha) te behouden. Het afgelopen decennium is het oppervlakte geschikt leefgebied langs de Oude Maas, naar inschatting met enige procenten, afgenomen door toename van struweel en bos ten koste van rietruigte. Bij De Staart is een poldertje van enkele hectaren ingericht met riet ten gunste voor de noordse woelmuis. De soort is hiervoor zover bekend nog niet vastgesteld. De rietgebieden De Staart en Klein Profijt worden gemaaid (bestaand beheer). In het buitendijkse gebied vindt op andere plaatsen veel verwilging plaats.

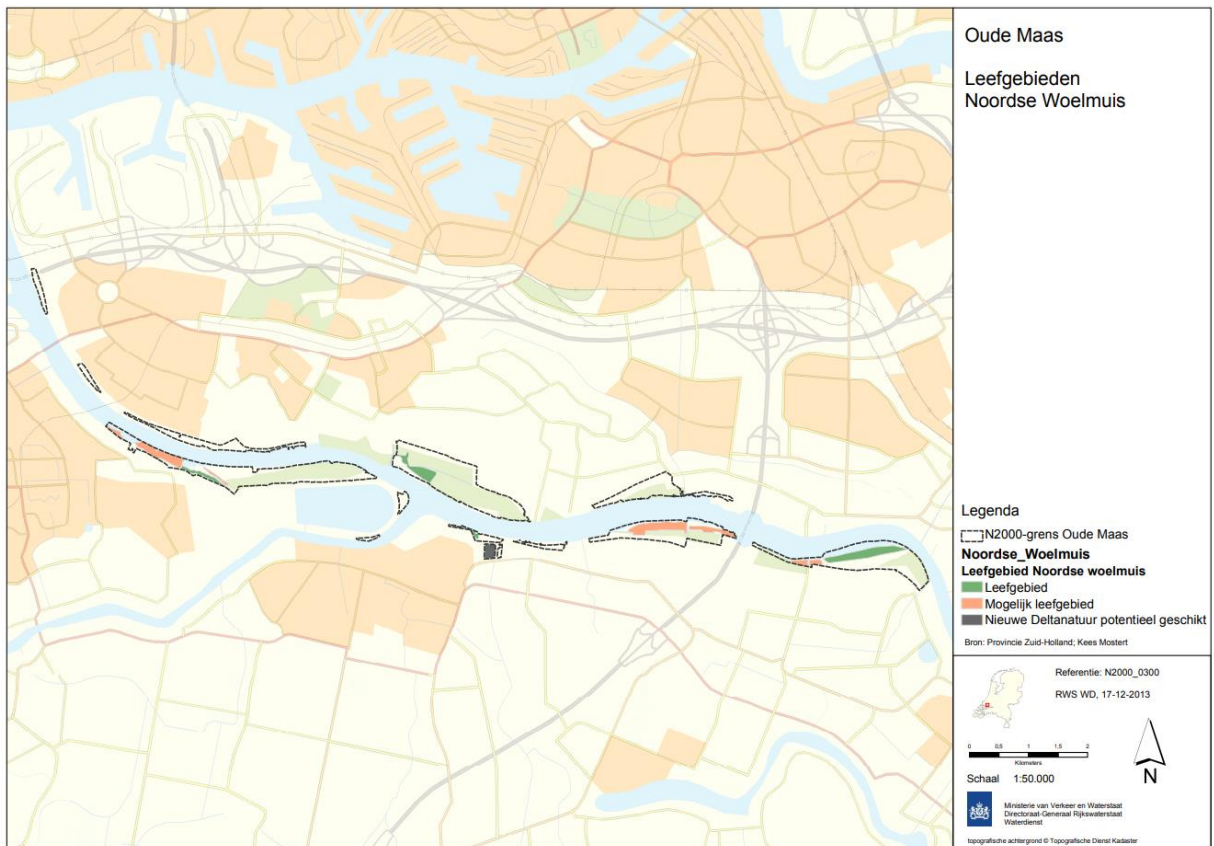
Knelpunt voor de noordse woelmuis in Oude Maas zijn afname leefgebied in kwaliteit en omvang (i.e. voortplantingsgebied: rietland en ruigten, bloemrijk grasland en buitendijks gelegen gorzen; zomerleefgebied: voldoende vochtig; overwinteringsgebied: ruigten en bermen) en versnippering. Maatregelen in het kader van Deltanatuur en KRW (onder andere: nieuwe biezten en rietzones en kreekaanleg) geven een impuls aan de omvang en kwaliteit van het leefgebied van de noordse woelmuis doordat het gebied natter en dynamischer wordt. Daarnaast vinden aanvullende maatregelen plaats (onder andere: gefaseerd maaien, periodiek verwijderen wilgenopslag, 'uitkrabben' van rietzode) om instandhoudingsdoelen van noordse woelmuis te bereiken.

De verstoring die gekoppeld wordt aan de alternatieven in de projectgebieden Spui (oostelijke deel) en Oude Maas Zuid zijn verstoring door geluid, trilling, licht en visuele verstoring. De noordse woelmuis is niet waargenomen rondom projectgebied Oude Maas Noord, waardoor hier geen sprake kan zijn van verstoring. Voor het oostelijke deel van het projectgebied Spui (hectometrering 24,4 – 24,8) is – gezien de fysiologische opzet van de buitendijk (geen ontwikkeld waterrijk habitat aan de teen van de dijk) en het ontbreken aan historische data van de noordse woelmuis – ook hier geen sprake van een populatie noordse woelmuizen (Bron: correspondentie

WSHD, december 2023). Hierdoor is geen sprake van verstoring van noordse woelmuizen door geluid, trilling, licht en visuele verstoring rondom het oostelijke van het projectgebied Spui.

Ter hoogte van Oude Maas Noord liggen de Natura 2000-gebieden aan de overzijde van de (drukbevangen) Oude Maas. Daar is verstoring door werkzaamheden aan de dijk ter hoogte van dijktraject 'Oude Maas Noord' uit te sluiten.

Voor Oude Maas Zuid geldt nog wel de mogelijkheid van verstoring. De locatie van projectgebied Oude Maas Zuid ligt binnen de invloedssfeer van (potentieel) leefgebied van de noordse woelmuis (Figuur 6.7). Op de gevoeligheid van de noordse woelmuis voor verstoring is in paragraaf 6.1.2 ingegaan. Door de ongevoeligheid voor verstoring en de tijdelijke aard van de verstoring zal de verstoring niet leiden tot een effect op de omvang en kwaliteit van het leefgebied of op de populatie. Daarmee is geen sprake van een belemmering van de instandhoudingsdoelen. Er is geen sprake van significant negatieve gevolgen voor de noordse woelmuis als gevolg van werkzaamheden in het oostelijk deel van de projectgebied Spui en in de projectgebieden Oude Maas Noord en Zuid.



Figuur 6.7 Leefgebied habitatrictlijnsoort noordse woelmuis in het Natura 2000-gebied Oude Maas. Bron: Beheerplan Oude Maas, 2016.

### 6.3 Overige Natura 2000-gebieden

In enkele Natura 2000-gebieden in de (ruimere) omgeving van het plangebied spelen enkel mogelijk effecten via verzuring en vermesting als gevolg van stikstofdepositie. Deze effecten zijn van tijdelijk van aard (gedurende maximaal 2 jaar) en zijn beperkt van omvang (max. 0,01 mol N/ha/jr). De effecten zijn omwille van omvang en tijdelijkheid als niet-significant beoordeeld (zie separaat rapport Ecologische beoordeling stikstofdepositie).

### 6.4 Cumulatie

Bij de auteurs van dit rapport zijn geen vergunde projecten bekend die (mogelijk) gelijktijdig met onderhavig project een effect (via verstoring of via stikstofdepositie) op dezelfde Natura 2000-gebieden veroorzaken. Derhalve zijn ook in cumulatie met andere projecten significant negatieve effecten van de dijkversterking op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden op voorhand uitgesloten.

## 7. Conclusie toetsing Natura 2000-gebiedsbescherming

### 7.1 Natura 2000-gebied Haringvliet

#### Kansrijke alternatieven

De alternatieven voor het Hartelkanaal, de Oude Maas Noord en Zuid hebben geen invloed op het Natura 2000-gebied Haringvliet. Ook het grootste deel van de werkzaamheden aan het Spui leiden niet tot een effect op het Natura 2000-gebied Haringvliet. Voor de habitattypen zijn negatieve gevolgen op voorhand uit te sluiten omdat de werkzaamheden buiten Natura 2000-gebied plaats vinden en habitattypen niet verstoringsgevoelig zijn. Een gedeelte van het projectgebied Spui (hectometrerings 18,6 – 20,0) leidt, gezien vanuit het invloedsgebied, tot een mogelijke tijdelijk verstoring met name voor het leef-/ en foerageergebied van de kluit en het broedgebied van de bruine kiekendief. Voor deze soorten zijn voldoende uitwijkmogelijkheden. Tevens is, gezien vanuit de contour van 1,5 km (worst case invloedsgebied voor verstoring) waarbinnen geluidsverstoring vanuit het projectgebied kan optreden in de Natura 2000-gebieden, sprake van een zeer kleine overlap met het totale oppervlak van het Natura 2000-gebied Haringvliet. De kansrijke alternatieven voor het Spui leiden niet tot een belemmering van de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Haringvliet. Significante gevolgen zijn uit te sluiten.

#### Voorkeursbeslissing

De dijkversterking aan het Hartelkanaal, aan de Oude Maas Noord en Zuid heeft geen invloed op het Natura 2000-gebied Haringvliet. Ook het grootste deel van de werkzaamheden aan het Spui leidt niet tot een effect op het Natura 2000-gebied Haringvliet, alleen het westelijk deel van de dijkversterking van het Spui ligt binnen het invloedsgebied van het Haringvliet. Voor de habitattypen zijn negatieve gevolgen op voorhand uit te sluiten omdat de werkzaamheden buiten de begrenzing van Natura 2000-gebied plaats vinden. Voor de soorten is de verstoring beperkt omdat de dijkversterking bij het Spui uitgaat van een binnendijkse versterking met een berm. Daardoor wordt de verstoring door de werkzaamheden in het westelijk deel van dijk langs het Spui deels afgeschermd door de dijk. Daarnaast zijn er voldoende uitwijkmogelijkheden aanwezig.

### 7.2 Natura 2000-gebied Oude Maas

#### Kansrijke alternatieven

De werkzaamheden aan de dijk van het Hartelkanaal hebben geen invloed op het Natura 2000-gebied Oude Maas. Ook het grootste deel van de werkzaamheden aan het Spui leiden niet tot een effect op het Natura 2000-gebied Oude Maas. Voor de habitattypen zijn significant negatieve gevolgen op voorhand uit te sluiten. Omdat de werkzaamheden buiten Natura 2000-gebied plaats vinden en habitattypen niet verstoringsgevoelig zijn. Voor de habitatrictlijnsoorten van Natura 2000-gebied Oude Maas geldt voor Oude Maas Noord dat deze niet verstoord worden omdat het Natura 2000-gebied aan de overzijde van de drukbevaren Oude Maas ligt, in een verder ook al drukke omgeving door wegverkeer. Er zal daarom geen sprake zijn van additionele tijdelijk verstoring door de dijkversterking ter plekke van de Oude Maas Noord, ook niet als deze buitendijks plaats vinden. Voor de habitatrictlijnsoorten van Natura 2000-gebied Oude Maas geldt voor Oude Maas Zuid en het oostelijke deel van het projectgebied Spui (hectometrerings 24,4 – 24,8) dat er een beperkt effect is door tijdelijke verstoring door geluid, trillingen, licht en optische verstoring. Deze vormen geen belemmering voor de instandhoudingsdoelen (zie hoofdstuk 6). Gezien vanuit de contour van 1,5 km (worst case invloedsgebied voor verstoring) waarbinnen geluidsverstoring vanuit het projectgebied kan optreden in de Natura 2000-gebieden, is sprake van een zeer kleine overlap met het totale oppervlak van het Natura 2000-gebied Oude Maas. De alternatieven voor de Oude Maas Zuid en voor het Spui leiden niet tot een belemmering van de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Oude Maas. Significante gevolgen zijn uit te sluiten.

#### Voorkeursbeslissing

De dijkversterking van het Hartelkanaal heeft geen invloed op het Natura 2000-gebied Oude Maas. Ook het grootste deel van de werkzaamheden aan het Spui leiden niet tot een effect op het Natura 2000-gebied Oude Maas. Voor de habitattypen zijn negatieve gevolgen op voorhand uit te sluiten omdat de werkzaamheden buiten Natura 2000-gebied plaats vinden en habitattypen niet verstoringsgevoelig zijn. Voor de habitatrictlijnsoorten van Natura 2000-gebied Oude Maas geldt voor buitendijkse versterking ter plekke van Oude Maas Noord dat deze niet verstoord worden omdat het Natura 2000-gebied aan de overzijde van de



drukbevaren Oude Maas ligt, in een verder ook al drukke omgeving door wegverkeer. Er zal daarom geen sprake zijn van additionele tijdelijk verstoring door de dijkversterking ter plekke van de Oude Maas Noord.

Voor de habitatrictlijnsoorten van Natura 2000-gebied Oude Maas geldt voor de binnendijkse versterking met een berm voor de Oude Maas Zuid en het oostelijke deel van het Spui (hectometrering 24,4 – 24,8) dat er een beperkt effect is door tijdelijke verstoring door geluid, trillingen, licht en optische verstoring. De dijk zal deels een afscherpende werking hebben voor de binnendijkse versterking. Deze verstoring vormt geen belemmering voor de instandhoudingsdoelen (zie hoofdstuk 6). Gezien vanuit de contour van 1,5 km (worst case invloedsgebied voor verstoring) waarbinnen geluidsverstoring vanuit het projectgebied kan optreden in de Natura 2000-gebieden, is sprake van een zeer kleine overlap met het totale oppervlak van het Natura 2000-gebied Oude Maas. De binnendijkse versterking voor de Oude Maas Zuid en voor het Spui leiden niet tot een belemmering van de instandhoudingsdoelen van het Natura 2000-gebied Oude Maas. Significante gevolgen zijn uit te sluiten.

### 7.3 Eindconclusie toetsing

Significante gevolgen zijn voor de kansrijke alternatieven en voor de voorkeursbeslissing uit te sluiten als de effecten van ruimtebeslag, verstoring door geluid, trillingen, licht en optische verstoring worden beoordeeld.

Tabel 7.1 Eindconclusie toetsing alternatieven van de projectgebieden aan Natura 2000-gebiedsbescherming.

Projectgebied		Natura 2000-gebied Oude Maas		Natura 2000-gebieden Haringvliet		Overige Natura 2000-gebieden
		Habitattypen	Habitatrictlijnsoorten	Habitattypen	Habitatrictlijn- en vogelsoorten	
Hartelkanaal		Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Tijdelijk niet-significant effect
Oude Maas	Noord	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Tijdelijk niet-significant effect
	Zuid		Alternatieven kunnen leiden tot verstoring, belemmering instandhoudingsdoelen is uit te sluiten.			
Spui	Westelijke deel (18,6-21,4)	Geen effect	Alternatieven kunnen leiden tot verstoring, belemmering instandhoudingsdoelen is uit te sluiten.	Geen effect	Alternatieven kunnen leiden tot verstoring, belemmering instandhoudingsdoelen is uit te sluiten.	Tijdelijk niet-significant effect
	Oostelijk deel (22-24,6)					

Tabel 7.2 Eindconclusie toetsing voorkeursbeslissing aan Natura 2000-gebiedsbescherming.

Projectgebied		Oude Maas		Haringvliet		Overige Natura 2000-gebieden
		Habitattypen	Habitatrictlijnsoorten	Habitattypen	Habitatrictlijn- en vogelsoorten	
Hartelkanaal		Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Tijdelijk niet-significant effect
Oude Maas	Noord	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Tijdelijk niet-significant effect
	Zuid		Alternatief kan leiden tot verstoring, belemmering instandhoudingsdoelen is uit te sluiten.			
Spui	Westelijke deel (18,6-21,4)	Geen effect	Alternatief (het oostelijk deel van de dijkversterking langs het Spui) leiden tot verstoring, belemmering instandhoudingsdoelen is uit te sluiten.	Geen effect	Alternatief (het westelijk deel van de dijkversterking langs het Spui) leiden tot verstoring, belemmering instandhoudingsdoelen is uit te sluiten.	Tijdelijk niet-significant effect
	Oostelijk deel (22-24,6)					

**Passende beoordeling**

Dijkversterking normtraject 20-3  
projectnummer 0480832.100  
9 augustus 2024  
Waterschap Hollandse Delta



De indicatieve stikstofberekeningen (waarbij het project leidt tot een effect op andere Natura 2000-gebieden dan Oude Maas en Haringvliet) leiden niet tot een andere conclusie. Er zijn mogelijkheden om stikstofemissies te reduceren en significante gevolgen voor stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden zijn uit te sluiten op basis van een ecologische beoordeling van de maximale bijdrage.

## 8. Bronnen

- Antea Group, 2024.** Verkenning stikstofdepositie Dijkversterking normtraject 20-3, versie 1 juli 2024.
- Antea Group, 2024.** Ecologische beoordeling stikstofdepositie Dijkversterking normtraject 20-3, versie 12 juli 2024.
- Antea Group, 2023.** Notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen. Versie 23 juli 2023.
- Antea Group, 2023.** Natuurtoets Normtraject 20-3. Versie 17 juli 2023.
- Arcadis, 2014.** Effectafstanden natura 2000-gebieden Veluwe en Rijntakken, in opdracht van de provincie Gelderland.
- BIJ12, 2017.** Kennisdocument Bever - Castor Fiber. Versie 1.0, juli 2017.
- BIJ12, 2017.** Kennisdocument Noordse woelmuis - *Microtus oeconomus arenicola*. Versie 1.0, juli 2017.
- Broekmeyer, M, E.P.A.G. Schouwenberg, M. van der Veen, A.H. Prins, C.C. Vos, 2005.** Effectenindicator Natura 2000: achtergronden en verantwoording ecologische randvoorwaarden en storende factoren. Alterra, Wageningen UR, Wageningen. Versie 2005 inclusief aanvullingen 2008 en 2009.
- Broekmeyer, M, F. Ottburg, A. Schotman, W. Wamelink, 2014.** Update effectenindicator Natura 2000: aanpassing storende factoren vermessing en verzuring door stikstofdepositie uit de lucht in verband met PAS-gegevens. Alterra, Wageningen UR, Wageningen.
- DGNVLG, 2019.** Wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied Haringvliet (109).
- DGNV, 2022.** Wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden.
- HKV en Antea Group, 2023.** Technische Uitgangspunten Notitie. Augustus 2023.
- PDN, 2010.** Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Oude Maas (108).
- PDN, 2011.** Wijzigingsbesluit Natura 2000-gebied Oude Maas (108).
- PDN, 2015.** Aanwijzingsbesluit Natura 2000-gebied Haringvliet (109).
- Rijkswaterstaat, 2016a.** Beheerplan Natura 2000 Deltawateren 2016-2022 – Haringvliet (109). Versie 17 juni 2016
- Rijkswaterstaat, 2016b.** Beheerplan Natura 2000 Deltawateren 2016-2022 – Oude Maas (108). Versie 17 juni 2016
- Waterschap Hollandse Delta, 2019.** Open data: Meldingen van bevers. April 2019.

### Overig:

[Zuid-Holland | natura 2000](#)

[H1337 - Bever | natura 2000](#): profieldocument habitatrichtlijnsoort

[H1340\\* - Noordse woelmuis | natura 2000](#): profieldocument habitatrichtlijnsoort

[Beschermde natuur in Nederland \(alterra.nl\)](#): Effectenindicator Ministerie van EZ

Zoogdiervereniging.nl

[A081 - Bruine kiekendief | natura 2000](#): profieldocument vogelrichtlijnsoort

NDFP

## Bijlage 1 Definitie storingsfactoren

*Ministerie van EZ, 2015*

### *Oppervlakteverlies en versnippering (1 en 2)*

Oppervlakteverlies leidt tot een afname van beschikbaar oppervlak leefgebied van soorten en/of habitattypen. Door versnippering kunnen verschillende gebieden geïsoleerd van elkaar komen te liggen, waardoor ze onbereikbaar worden of hun functie verliezen.

### *Stikstofdepositie (verzuring en vermesting) (3 en 4)*

Verzuring van bodem of water is een gevolg van de uitstoot (emissie) van stikstof (stikstofoxide (NO<sub>x</sub>), ammoniak (NH<sub>3</sub>)). Deze verzurende stoffen komen via lucht of water in de grond terecht en leiden aldus tot het zuurder worden van het biotische milieu. De belangrijkste bronnen van verzurende stoffen zijn de landbouw, het verkeer en de industrie.

### *Verzoeting (5)*

Verzoeting treedt op als het chloridegehalte in het water afneemt, en niet meer geschikt is voor de beoogde zoute of brakke natuurtypen.

Het steeds zoeter worden van bijv. het Oostvoornse meer heeft gevolgen voor de flora en fauna in het meer. Bepaalde soorten zullen verdwijnen terwijl nieuwe soorten zich zullen vestigen. Door de verzoeting zal de brakwatervegetatie verdwijnen. Dit heeft tot gevolg dat door het afsterven van algen en wieren een verslechtering van de waterkwaliteit kan optreden. Verder kan door verzoeting de gevoeligheid voor eutrofiëring sterk toenemen. Naast verandering van vegetatie zal bij een verdere verzoeting ook de macrofauna- en visstandsamenstelling veranderen.

### *Verzilting (6)*

Verzilting betreft de ophoping van oplosbare zouten (kalium, natrium, magnesium, calcium) in bodems en wateren. In wateren komt verzilting over het gehele spectrum tussen zoet (<200 mg Cl/l) en zeer zout (> 30.000 mg Cl/l) voor en is dus niet beperkt tot zoet en brak water.

Als gevolg van verzilting verandert de zoet-zout gradiënt en dit heeft gevolgen voor de grondwaterkwaliteit en dus de bodemvruchtbaarheid. Dit werk weer door in randvoorwaarden voor aanwezige plant- en diersoorten en leidt uiteindelijk tot een verandering in de soortensamenstelling.

### *Verontreiniging (7)*

Er is sprake van verontreiniging als er verhoogde concentraties van stoffen in een gebied voorkomen die onder natuurlijke omstandigheden niet of in zeer lage concentraties aanwezig zijn. Het gaat hier onder andere over organische verbindingen, zware metalen, schadelijke stoffen die ontstaan door verbranding of productieprocessen. Deze stoffen werken in op de bodem, grondwater en lucht. De gevolgen van verontreiniging zijn divers en complex en kunnen zich pas vele jaren later manifesteren. Vrijwel alle soorten habitattypen reageren op verontreiniging.

### *Verdroging (8)*

Verdroging uit zich in lagere grondwaterstanden en/of afnemende kwel. De actuele grondwaterstand is dan lager dan de gewenste/benodigde grondwaterstand.

### *Vernatting (9)*

Vernatting manifesteert zich in hogere grondwaterstanden en/of toenemende kwel veroorzaakt door menselijk handelen.

### *Verandering stroomsnelheid (10)*

Verandering van stroomsnelheid van beken en rivieren kan optreden door menselijke ingrepen zoals plaatsen van stuwen, kanaliseren of weer laten meanderen.

Verschillen in stroomsnelheid (langzaam of snel) en dimensies (van bovenloop tot riviertje) leiden tot duidelijke verschillen in levensgemeenschappen en kenmerkende soorten hiervan. Door verandering in stroomsnelheid verdwijnen kenmerkende soorten en levensgemeenschappen.

#### *Verandering overstromingsfrequentie (11)*

De duur en/of frequentie van de overstroming van beken en rivieren verandert door menselijke activiteiten. Voor een voedselarme vegetatie bijvoorbeeld leidt een toenemende overstroming met voedselrijk water tot vermisting: verrijking van de bodem en daardoor verruiging van de vegetatie. Bij boezemlanden die regelmatig worden overstroomd leidt een afname van de overstromingsfrequentie tot verzuring van de bodem, waardoor basenminnende plantensoorten kunnen verdwijnen. Langdurige overstroming kan leiden tot zuurstofgebrek in de wortels van planten waardoor planten kunnen afsterven. Uiteindelijk grijpt een verandering in de overstromingsdynamiek zo in op de soortensamenstelling.

#### *Verandering dynamiek substraat (12)*

Er treedt een verandering op in de bodemdichtheid of bodemsamenstelling van terrestrische of aquatische systemen, bijvoorbeeld door aanslibbing of verstuing.

#### *Verstoring door geluid (13)*

Verstoring door geluid betreft verstoring van diersoorten door onnatuurlijke geluidsbronnen. Verstoring door geluid wordt beïnvloed door het achtergrondgeluid en de duur, frequentie en sterkte van de geluidsbron zelf. Geluidsbelasting kan leiden tot stress en/of vluchtgedrag van individuen. Dit kan vervolgens leiden tot het verlaten van het leefgebied of afname van de reproductie. Er kan ook gewenning optreden, in het bijzonder bij continue geluid (Bron: effectenindicator Ministerie van EZ en Broekmeyer et al., 2005).

#### *Verstoring door licht (14)*

Lichtverstoring kan optreden indien kunstmatige lichtbronnen de gevoelige habitatrichtlijnsoorten bereiken. Kunstmatige verlichting van de nachtelijke omgeving kan tot verstoring van het normale gedrag van soorten leiden, zoals vogels, vleermuizen en zeehonden. Naar mogelijke effecten is nog vrij weinig onderzoek gedaan. Veel kennis gaat daarom nog niet verder dan het kwalitatief signaleren van risico's. Met name schemer- en nachttactieve dieren kunnen last hebben van verstoring door licht, doordat zij juist aangetrokken of verdreven worden door de lichtbron. Hierdoor raakt bijvoorbeeld hun ritme ontregeld en verlichte delen van het leefgebied worden vermeden (Bron: Broekmeyer et al., 2005).

#### *Verstoring door trilling (15)*

Er is sprake van trillingen in bodem en water als dergelijke trillingen door menselijke activiteiten veroorzaakt worden, zoals bij boren, heien, draaien van rotorbladen et cetera.

#### *Verstoring door optische effecten (16)*

Optische verstoring betreft verstoring door de aanwezigheid en/of beweging van mensen dan wel voorwerpen die niet thuishoren in het natuurlijke systeem.

#### *Verstoring door mechanische effecten (17)*

Onder mechanische effecten vallen verstoring door betreding, golfslag, luchtwervelingen et cetera, die optreden ten gevolge van menselijke activiteiten.

#### *Verandering in populatiedynamiek (18)*

De storende factor verandering in populatiedynamiek treedt op indien er een direct effect is van een activiteit op de populatie-opbouw en/of populatiegrootte. Er wordt hier vooral bedoeld of de situatie wanneer er sprake van sterfte van individuen door wegverkeer, windmolens, of door jacht of visserij.

Bewuste, menselijke ingrepen op populatieniveau kunnen leiden tot directe problemen en problemen in de toekomst. Een verandering in populatieomvang is een direct effect. Een verandering in populatie-opbouw (verandering van de verhouding sterfte-reproductie) leidt in de toekomst tot effecten. Zowel minder organismen (een kleinere populatie) en zeker een verandering in samenstelling van de populatie (bijv. meer oude dieren) kunnen leiden tot een verandering in de geboorte/sterfte ratio. En daarmee kan er iets veranderen in de populatiedynamiek (het gedrag in de tijd). Dit kan uiteindelijk leiden tot het (tijdelijk) verdwijnen van soorten, waardoor het evenwicht van het ecosysteem verschuift. De gevoeligheid is sterk afhankelijk van diverse populatiekenmerken zoals de generatietijd van een soort en de huidige grootte van populaties. Vooralsnog zijn alle soorten als 'gevoelig' gescoord.

*Bewuste verandering soortensamenstelling (19)*

Er is sprake van bewust ingrijpen in de natuur door herintroductie van soorten, introductie van exoten, uitzetten van vis, inzaaien van genetisch gemodificeerde organismen etc. Er treedt concurrentie op in voedselbeschikbaarheid, nestgelegenheid etc. Deze concurrentie kan leiden tot het verdringen (opvullen van de niche) van de oorspronkelijke soorten. Ook kunnen soorten verdwijnen door predatie van de geïntroduceerde soort. Hierdoor kunnen relaties binnen het ecosysteem worden verstoord.

## Bijlage 2 Toetsing N2000 gebiedsbescherming oplossingsrichtingen voor zeef 1

### Overzicht bouwstenen en oplossingsrichtingen

Werkzaamheden voor de oplossingsrichtingen kunnen binnendijs, buitendijs of aan beide zijden van de dijk plaatsvinden. Op het moment van schrijven bevindt het plan zich nog in de verkenningsfase, maar zijn – in de Notitie Bouwstenen en Oplossingsrichtingen (Bron: Antea Group, versie 23 juli 2023) – de oplossingsrichtingen per projectgebied wel al afgebakend. In de voorliggende beoordeling is uitgegaan van deze oplossingsrichtingen (Tabel B1 t/m B3).

Tabel B1 Oplossingsrichtingen projectgebied Hartelkanaal. Oplossingsrichtingen gelden voor zowel Hartelkanaal Oost als West.

Projectgebied Hartelkanaal		
Oplossingsrichting	Beschrijving oplossingsrichting	Bouwstenen
HRT1	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding/ kruidenrijk gras	B.4/B.4.5
HRT2	Erosie bestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten)	B.3/B.7
HRT3	Erosiebestendig maken kruin en talud zachte bekleding én drainageconstructie aanleggen	B.4/B.4.5 én D.1/D.2/D.3/D.4
HRT4	Erosiebestendig maken kruin en talud harde bekleding/Geosynthetic Clay Liner (bentonietmatten) én drainageconstructie aanleggen	B.3/B.7 én D.1/D.2/D.3/D.4

Tabel B2 Oplossingsrichtingen projectgebied Oude Maas. Voor Oude Maas Noord gelden alle oplossingsrichtingen. Voor Oude Maas Zuid geldt een selectie van de oplossingsrichtingen (i.e. MS1, MS2, MS8, MS9 en MS10, dikgedrukt).

Projectgebied Oude Maas		
Oplossingsrichting	Beschrijving oplossingsrichting	Bouwstenen
<b>MS1</b>	<b>Berm binnenwaarts</b>	<b>G.4</b>
<b>MS2</b>	<b>Verflauwen binnentalud</b>	<b>G.7</b>
MS3	Verlegging teensloot	G.14
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	G.4 én G.14
MS5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	G.7 én G.4
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	G.7 én G.14
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts én verlegging teensloot	G.7 én G.4 én G.14
<b>MS8</b>	<b>Dijkversterking buitenwaarts</b>	<b>G.9</b>
<b>MS9</b>	<b>Innovatieve constructie (bv. vernageling)</b>	<b>C.8</b>
<b>MS10</b>	<b>Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)</b>	<b>C.4/C.5/C.9</b>
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	G.10/G.11/G.16

Tabel B3 Oplossingsrichtingen projectgebied Spui. Oplossingsrichtingen gelden voor zowel Spui Oost als West.

Projectgebied Spui		
Oplossingsrichting	Beschrijving oplossingsrichting	Bouwstenen
SP1	Berm binnenwaarts	G.4
SP2	Verflauwen binnentalud	G.7
SP3	Verlegging teensloot	G.14
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	G.4 én G.14
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	G.7 én G.4
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	G.7 én G.14
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts én verlegging teensloot	G.7 én G.4 én G.14
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	G.9
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	C.8
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	C.4/C.5/C.9

Projectgebied Spui		
Oplossingsrichting	Beschrijving oplossingsrichting	Bouwstenen
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	G.10/G.11/G.16
SP12	Drainageconstructie aanleggen	D.1/D.2/D.3/D.4

### Afbakening oplossingsrichtingen projectgebied Oude Maas

De oplossingsrichtingen zijn opgebouwd uit mogelijke bouwstenen en soms ook uit een combinatie van bouwstenen. In deze beoordeling is niet meegewogen wat het effect is van combinaties met betrekking tot mogelijke accumulatie van duur en intensiteit van de werkzaamheden en daarmee mogelijke versterking van het verstorings-effect. Dit zal in de latere uitwerkingsfase en beoordeling plaatsvinden.

Het projectgebied Oude Maas is opgedeeld in Oude Maas Noord (tabel B4) en Oude Maas Zuid (tabel B5) vanwege de verschillende ligging ten opzichte van Natura 2000-gebied. Alle oplossingsrichtingen voor projecten Oude Maas blijken (in meer of mindere mate) een effect te hebben op het Natura 2000-gebied Oude Maas.

Tabel B4 Beschrijving van mogelijke effecten op Natura 2000-gebied die vanuit de oplossingsrichtingen gebruikt in projectgebied Oude Maas Noord worden verwacht.

Projectgebied Oude Maas Noord				
Oplossingsrichting	Beschrijving oplossingsrichting	Bouwstenen	Mogelijk effect Natura 2000-gebied Haringvliet	Mogelijk effect Natura 2000-gebied Oude Maas
MS1	Berm binnenwaarts	G.4	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
MS2	Verflauwen binnentalud	G.7	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
MS3	Verlegging teensloot	G.14	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
MS4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	G.4 én G.14	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
MS5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	G.7 én G.4	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
MS6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	G.7 én G.14	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
MS7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts én verlegging teensloot	G.7 én G.4 én G.14	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	G.9	Geen effect.	Ja, buitendijs geluid.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	C.8	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid en trilling.
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	C.4/C.5/C.9	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid en trilling.
MS11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	G.10/G.11/G.16	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.



Tabel B5 Beschrijving van mogelijke effecten op Natura 2000-gebied die vanuit de oplossingsrichtingen gebruikt in projectgebied Oude Maas Zuid worden verwacht.

Projectgebied Oude Maas Zuid				
Oplossingsrichting	Beschrijving oplossingsrichting	Bouwstenen	Mogelijk effect Natura 2000-gebied Haringvliet	Mogelijk effect Natura 2000-gebied Oude Maas
MS1	Berm binnenwaarts	G.4	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
MS2	Verflauwen binnentalud	G.7	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
MS8	Dijkversterking buitenwaarts	G.9	Geen effect.	Ja, buitendijs geluid, oppervlakteverlies en mechanische effecten.
MS9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	C.8	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid en trilling.
MS10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	C.4/C.5/C.9	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid en trilling.

### Afbakening oplossingsrichtingen projectgebied Spui

Het projectgebied Spui is opgedeeld in Spui Oost (tabel B6) en Spui West (tabel B7) vanwege de verschillende ligging t.o.v. Natura 2000-gebied. Spui Oost valt gedeeltelijk onder de invloedssfeer van Natura 2000-gebied Oude Maas en projectgebied Spui West gedeeltelijk onder de invloedssfeer van Haringvliet. Alle oplossingsrichtingen voor projecten Spui blijken (in meer of mindere mate) een effect te hebben op het Natura 2000-gebied Oude Maas of Haringvliet.

Tabel B6 Beschrijving van mogelijke effecten op Natura 2000-gebied die vanuit de oplossingsrichtingen gebruikt in projectgebied Spui Oost worden verwacht.

Projectgebied Spui Oost				
Oplossingsrichting	Beschrijving oplossingsrichting	Bouwstenen	Mogelijk effect Natura 2000-gebied Haringvliet	Mogelijk effect Natura 2000-gebied Oude Maas
SP1	Berm binnenwaarts	G.4	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
SP2	Verflauwen binnentalud	G.7	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
SP3	Verlegging teensloot	G.14	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	G.4 én G.14	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	G.7 én G.4	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	G.7 én G.14	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts én verlegging teensloot	G.7 én G.4 én G.14	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	G.9	Geen effect.	Ja, buitendijs geluid.
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	C.8	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid en trilling.
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	C.4/C.5/C.9	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid en trilling.
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	G.10/G.11/G.16	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.
SP12	Drainageconstructie aanleggen	D.1/D.2/D.3/D.4	Geen effect.	Ja, binnendijs geluid.

Tabel B7 Beschrijving van mogelijke effecten op Natura 2000-gebied die vanuit de oplossingsrichtingen gebruikt in projectgebied Spui West worden verwacht.

Projectgebied Spui West				
Oplossings-richting	Beschrijving oplossingsrichting	Bouwstenen	Mogelijk effect Natura 2000-gebied Haringvliet	Mogelijk effect Natura 2000-gebied Oude Maas
SP1	Berm binnenwaarts	G.4	Ja, binnendijs geluid.	Geen effect.
SP2	Verflauwen binnentalud	G.7	Ja, binnendijs geluid.	Geen effect.
SP3	Verlegging teensloot	G.14	Ja, binnendijs geluid.	Geen effect.
SP4	Berm binnenwaarts én verlegging teensloot	G.4 én G.14	Ja, binnendijs geluid.	Geen effect.
SP5	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts	G.7 én G.4	Ja, binnendijs geluid.	Geen effect.
SP6	Verflauwen binnentalud én verlegging teensloot	G.7 én G.14	Ja, binnendijs geluid.	Geen effect.
SP7	Verflauwen binnentalud én berm binnenwaarts én verlegging teensloot	G.7 én G.4 én G.14	Ja, binnendijs geluid.	Geen effect.
SP8	Dijkversterking buitenwaarts	G.9	Ja, buitendijs geluid.	Geen effect.
SP9	Innovatieve constructie (bv. vernageling)	C.8	Ja, binnendijs geluid en trilling.	Geen effect.
SP10	Verticale constructie (diepwand/ kistdam/ stabiliteitsscherm/ mixed in place)	C.4/C.5/C.9	Ja, binnendijs geluid en trilling.	Geen effect.
SP11	Grondverbetering (voorbelasting/ vervangen van grond/ vacuümconsolidatie)	G.10/G.11/G.16	Ja, binnendijs geluid.	Geen effect.
SP12	Drainageconstructie aanleggen	D.1/D.2/D.3/D.4	Ja, binnendijs geluid.	Geen effect.

### Conclusie afbakening storingsfactoren en projectgebieden

Voor Natura 2000-gebied Haringvliet geldt dat voor de oplossingsrichtingen geen sprake is van oppervlakteverlies, verzoeting, vernatting, verandering overstromingsfrequentie, verandering dynamiek substraat en verstoring door mechanische effecten. Verstoring door geluid en trilling zijn wel relevante storingsfactoren die worden meegenomen in de verdere beoordeling. Deze storingsfactoren zijn enkel relevant voor projectgebied Spui West, aangezien het Haringvliet binnen het invloedsgebied van dit project valt.

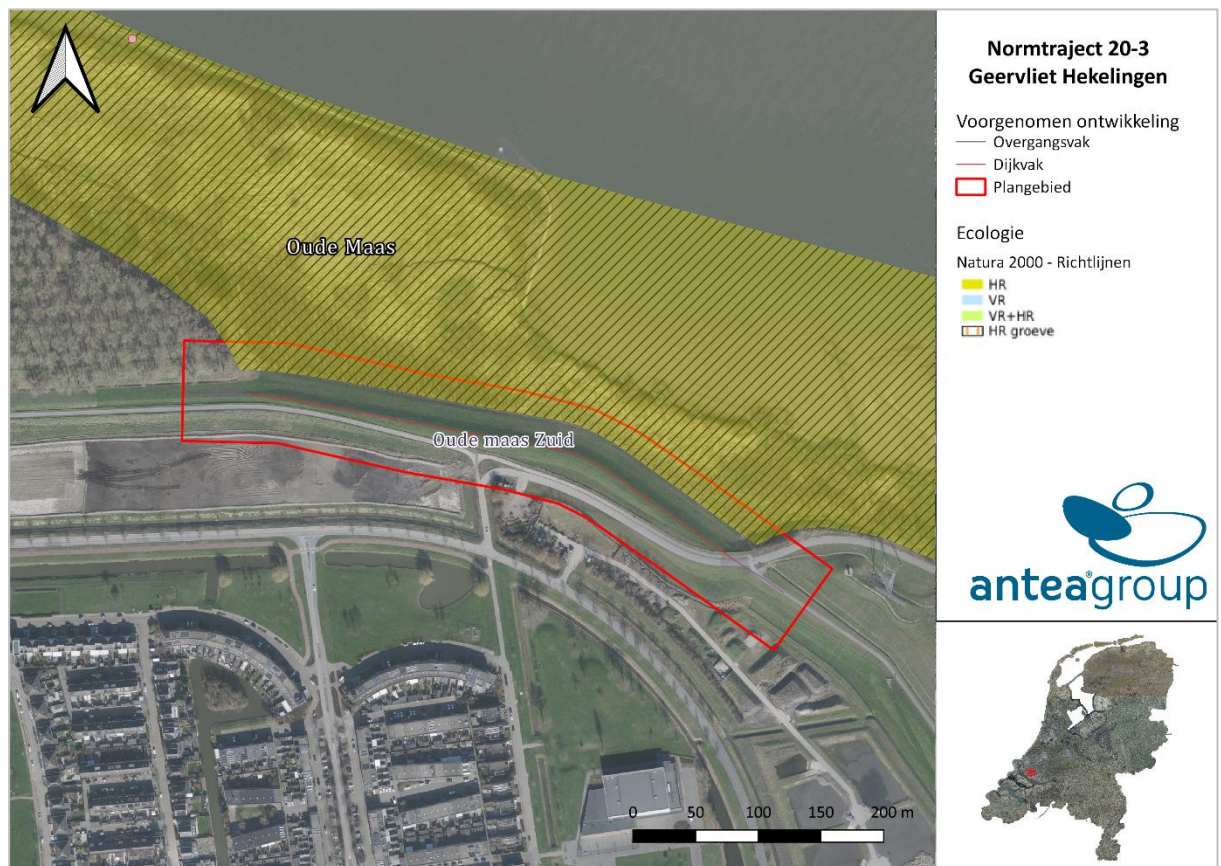
In Natura 2000-gebied Oude Maas vindt als gevolg van de mogelijke oplossingsrichtingen geen verzoeting, vernatting en verandering overstromingsfrequentie plaats. Verstoring door geluid en trilling worden wel meegenomen in de verdere beoordeling. Deze storingsfactoren zijn relevant voor de projectgebieden Spui (oostelijke deel), Oude Maas Noord en Oude Maas Zuid, aangezien het Natura 2000-gebied Oude Maas binnen de invloedsfeer van deze projectgebieden vallen.

Tevens is voor de buitendijkse oplossingsrichting (MS8) in projectgebied Oude Maas Zuid sprake van oppervlakteverlies en verstoring door mechanische effecten. Dit vanwege de ligging van het projectgebied en de buitendijkse activiteiten direct grenzend aan Natura 2000-gebied Oude Maas. Gezien de beperkte reikwijdte van de werkzaamheden vanaf de dijk richting de uiterwaarden zal hier van verandering dynamiek substraat, vernatting, verzoeting en verandering van overstromingsfrequentie geen sprake zijn.

In tabel B8 is een overzicht van relevante storingsfactoren per projectgebied en Natura 2000-gebied weergegeven. In figuur B1 is het mogelijk ruimtebeslag ter plekke van Oude Maas Zuid weergegeven.

Tabel B8 Conclusie van storingsfactoren op betreffende projectgebieden.

Projectgebied	Natura 2000-gebied		Oude Maas	
	Haringvliet		Oude Maas Noord	Oude Maas Zuid
Relevante storingsfactoren	Spui West	Spui Oost		
Oppervlakteverlies				X
Verstoring door mechanische effecten				X
Verstoring door geluid	X	X	X	X
Verstoring door trilling	X	X	X	X



Figuur B01 Detail van ligging projectgebied Oude Maas Zuid direct grenzend aan Natura 2000-gebied Oude Maas.

Voor de effectbeschrijving en beoordeling wordt grotendeels verwezen naar het hoofdrapport.

Aanvullend is er voor Oude Maas Zuid buitendijks effect door ruimtebeslag en mechanische effecten. Dit is niet beschreven in de passende beoordeling omdat dit alternatief voor Oude Maas Zuid na zeef 1 niet als kansrijk alternatief is beschouwd. Daarom wordt in deze bijlage dit effect beschreven.

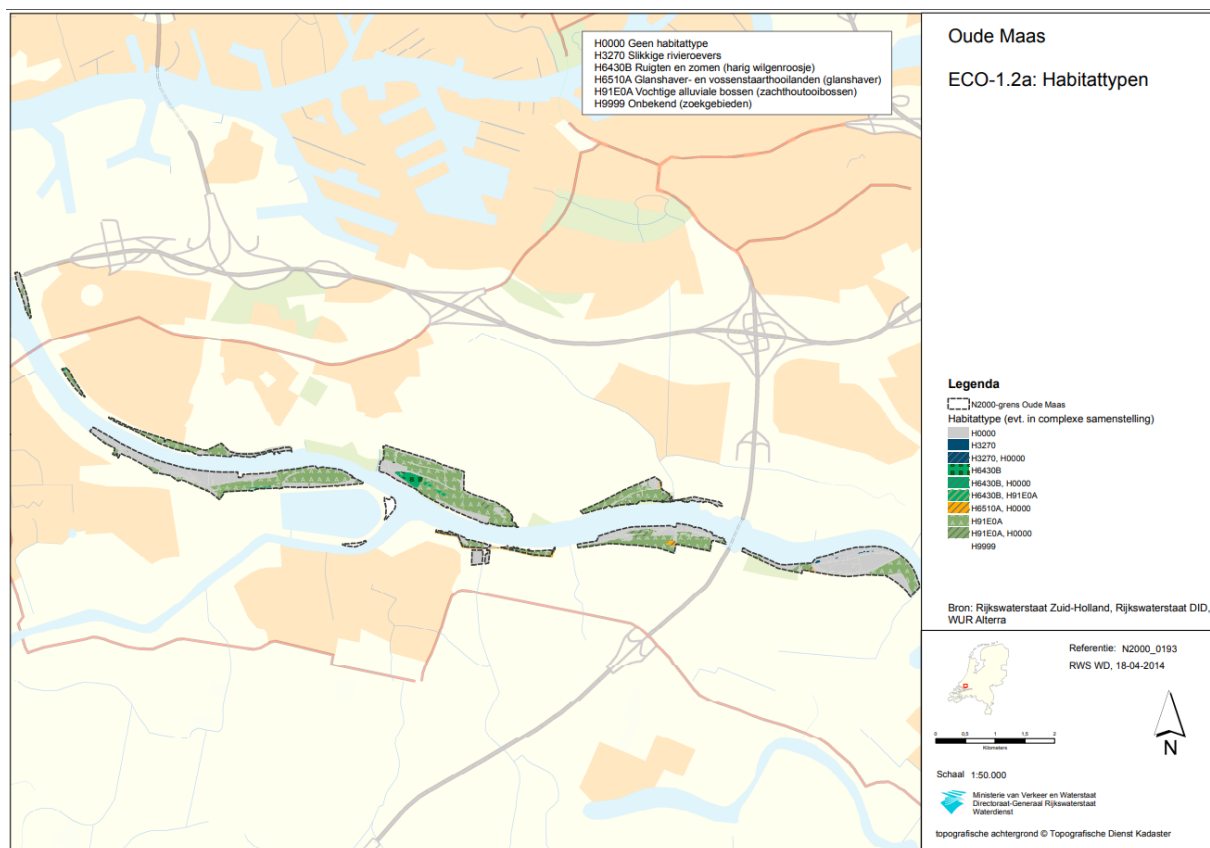
Het projectgebied Oude Maas Zuid grenst direct aan Natura 2000-gebied Oude Maas. Als gevolg van buitendijkse oplossingsrichting buitenwaartse dijkversterking (MS8) treden in dit projectgebied de storingsfactoren oppervlakteverlies en verstoring door mechanische effecten op. Oppervlakteverlies en mechanische effecten zijn samengenomen omdat ze met elkaar samenhangen voor de realisatie van de dijkverbreding. Permanent oppervlakteverlies ontstaat naar aanleiding van de dijkverbreding en de mechanische effecten ontstaan tijdelijk door betreden met materieel om de dijkverbreding te realiseren.

Er wordt met de buitendijkse oplossingsrichting naar verwachting ca. 20 meter breedte van de uiterwaarden ingenomen over een dijktraject van 500 m lang. Binnen deze zone van 20 meter ligt het doelhabitat H91E0A Vochtige alluviale bossen. Tevens is met oppervlakteverlies van het habitattype ook niet uit te sluiten dat dit leefgebied van de habitatrictlijnsoorten H1340 noordse woelmuis en H1337 bever beïnvloedt (Bron: Beheerplan Oude Maas, 2016; correspondentie WSHD, november 2023). Tijdens het veldbezoek is ook waargenomen dat er geschikt leefgebied aanwezig is voor de habitatrictlijnsoorten bever en noordse woelmuis (Bron: Antea Group,

Natuurtoets Normtraject 20-3, juli 2023). De habitattypen H3270 Slikkige rivieroeveren en H6430B Ruigten en zomen (harig wilgenroosje) ondervinden geen negatieve effecten van de buitendijkse oplossingsrichtingen.

### Toetsing Habitatype Vochtige alluviale bossen (H91E0) Oude Maas

De 'vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)' bestaan veelal uit grienden. Langs de Oude Maas wordt het habitatype 'vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)' gevonden in alle deelgebieden, met de grootste oppervlakten in Visserijgriend, Oostpuntgriend, Klein Profijt, Carnisse Grienden, Zomerlanden-Gorzenbos en Hooi- of Weiplaat en naastgelegen Griendplaat (Figuur B2).



Figuur B02 Locaties habitatype Vochtige alluviale bossen (H91E0) (groen met grijze driehoekjes). Bron: Beheerplan Oude Maas, 2016.

Al het bos binnen de begrenzing valt onder het habitatype. Een deel van deze grienden is doorgeschoten (de grienden bij de Zomerlanden-Gorzenbosch) terwijl andere nog beheerd worden als hakgrienden (Rhoonse Grienden). De ondergroei van de doorgeschoten grienden is vaak minder goed ontwikkeld dan de beheerde grienden. Vanwege de cultuurhistorische waarde zullen de grienden intensief beheerd blijven. Omdat dit beheer ook gericht is op het behouden van oppervlak en kwaliteit, is de voortzetting hiervan voldoende voor het behalen van de behoudsdoelstelling van de 'vochtige alluviale bossen (zachthoutoibossen)'. Overigens kan ook zonder intensief cultuurhistorisch beheer de doelstelling voor 'vochtige alluviale bossen' worden bereikt. In de Oude Maas zijn de cultuurhistorische waarden goed te combineren met de Natura 2000-waarden.

Er worden voor dit habitatype geen knelpunten genoemd. De ecologische randvoorwaarden zijn periodieke overstroming met rivierwater, dominantie van wilgen, zwarte populier, gewone es, iep of zwarte els en aanwezigheid van oude levende of dode dikke bomen en/of oude hakhoutstoven. De landelijke staat van instandhouding is negatief, de instandhoudingsdoelstelling in Oude Maas is behoud van omvang en kwaliteit en het habitatype is gevoelig voor oppervlakteverlies en mechanische effecten. Bij projectgebied Oude Maas Zuid wordt – door binnen de begrenzing van het habitatype te werken bij het alternatief Buitenwaarts – negatief bijgedragen aan de instandhoudingsdoelstellingen.

Een significant negatief effect kan voor habitatype 'vochtige alluviale bossen' – als gevolg van de buitendijkse oplossingsrichting (MS8) bij projectgebied Oude Maas Zuid – niet worden uitgesloten. Er geldt een

behoudsdoelstelling voor oppervlak en kwaliteit van het habitatype. Als gevolg van de buitendijkse oplossingsrichting (MS8) zal een klein oppervlakte van het habitatype H91E0 in Natura 2000-gebied Oude Maas verdwijnen. Een verdere uitwerking van dit effect vindt plaats – indien de buitendijkse oplossingsrichting wordt geselecteerd – in de volgende fase van dit project.

### Conclusie oplossingsrichtingen

Voor het **Natura 2000-gebied Haringvliet** is voor elk mogelijke oplossingsrichting in projectgebied Spui West een belemmering van de instandhoudingsdoelstellingen uit te sluiten, maar er is wel sprake van een beperkt risico van verstoring door geluid. Dit geldt met name voor het leef- en foerageergebied van de kluut en het broedgebied van de bruine kiekendief.

Voor het **Natura 2000-gebied Oude Maas** zijn voor alle mogelijke oplossingsrichtingen in projectgebied Hartelkanaal West en Oost significant negatieve gevolgen uit te sluiten.

Voor de habitatrictlijnsoorten van Natura 2000-gebied Oude Maas geldt voor de projectgebieden Oude Maas Noord (binnen-/ en buitendijkse oplossingsrichtingen), Oude Maas Zuid (binnendijkse oplossingsrichtingen) en Spui Oost (binnen-/ en buitendijkse oplossingsrichtingen) dat er een beperkt risico is door verstoring door geluid, maar deze vormen geen belemmering voor de instandhoudingsdoelen. Voor de habitattypen zijn significant negatieve gevolgen op voorhand uit te sluiten.

Voor de habitattypen en habitatrictlijnsoorten van Natura 2000-gebied Oude Maas zijn voor projectgebied Oude Maas Zuid significant negatieve gevolgen niet uit te sluiten in deze fase van het project. Dit geldt voor de buitendijkse oplossingsrichtingen die leiden tot oppervlakteverlies en mechanische verstoring. Specifiek gaat het om de oplossingsrichting ‘Buitenwaartse dijkversterking (MS8)’. Met de verstoring komt het habitatype ‘Vochtige alluviale bossen’ onder druk en verdwijnt mogelijk leefgebied voor habitatrictlijnsoorten bever en noordse woelmuis. Eventuele maatregelen zullen bij de toepassing van deze oplossingsrichtingen in een latere fase van het project moeten worden uitgewerkt.

Tabel B9 Eindconclusie risicoanalyse toetsing oplossingsrichtingen van de projectgebieden aan Natura 2000-gebiedsbescherming.

Projectgebied		Natura 2000-gebied Oude Maas		Natura 2000-gebied Haringvliet	
		Habitattypen	Habitatrictlijnsoorten	Habitattypen	Habitatrictlijn- en vogelsoorten
Hartelkanaal	West Oost	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Geen effect
Oude Maas	Noord	Geen effect	Zeer beperkt risico: binnen - en buitendijkse oplossingen kunnen leiden tot verstoring, belemmering instandhoudingsdoelen is uit te sluiten.	Geen effect	Geen effect
	Zuid binnendijkse oplossingen	Geen effect	Beperkt risico: binnendijkse oplossingen kunnen leiden tot verstoring, belemmering instandhoudingsdoelen is uit te sluiten.	Geen effect	Geen effect
	Zuid buitendijkse oplossingen	Groot risico: buitendijkse oplossingen leiden tot ruimtebeslag (H91E0, bever, noordse woelmuis) en belemmering instandhoudingsdoelen is niet uit te sluiten.		Geen effect	Geen effect
Spui	Oost	Geen effect	Beperkt risico: binnen -en buitendijkse oplossingen kunnen leiden tot verstoring, belemmering instandhoudingsdoelen is uit te sluiten.	Geen effect	Geen effect
	West	Geen effect	Geen effect	Geen effect	Beperkt risico: binnen -en buitendijkse oplossingen kunnen leiden tot verstoring, belemmering instandhoudingsdoelen is uit te sluiten.

## Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1700 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

## Contactgegevens

Monitorweg 29  
1322 BK Almere  
Postbus 10044  
1301 AA Almere

### Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij [security@antegroup.nl](mailto:security@antegroup.nl). Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)

**datum** 9 augustus 2024  
**projectnummer** 0480832  
**betreft** Plan-MER Dijkversterking 20-3 definitief (platina)



## Bijlage 2 Verkenning stikstofberekening



**Verkenning  
stikstofdepositie**  
Dijkversterking normtraject 20-3

**Antea Group**

Understanding today.  
Improving tomorrow.

projectnummer 0480832.107  
definitief revisie 01  
1 juli 2024



# Verkenning stikstofdepositie

## Dijkversterking normtraject 20-3

projectnummer 0480832.107  
definitief revisie 01  
1 juli 2024

### Auteur(s)

J. van den Broek  
T. Sweerts

### Opdrachtgever

Waterschap Hollandse Delta  
Postbus 4103  
2980 GC RIDDERKERK

### Gecontroleerd

T. Sweerts  
E. Been

datum  
1 juli 2024

beschrijving  
Definitief

vrijgave  
T. Bruggema



## Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Aanleiding	4
1.2	Ligging t.o.v. Natura 2000	4
1.3	Leeswijzer	5
<b>2.</b>	<b>Wettelijk kader</b>	<b>6</b>
2.1	Algemeen	6
2.2	Onderzoek naar significante gevolgen	6
2.3	Salderen	6
2.4	M.e.r.-plicht	7
2.5	Rekenprogramma AERIUS Calculator	7
<b>3.</b>	<b>Uitgangspunten</b>	<b>8</b>
3.1	Alternatieven MER	8
3.2	Uitgevoerde berekeningen realisatiefase	8
3.3	Invoergegevens	9
3.3.1	Mobiele werktuigen	9
3.3.2	Bouwverkeer	9
3.3.3	Scheepvaart	10
3.3.4	Omleidingsroutes	10
<b>4.</b>	<b>Resultaten</b>	<b>11</b>
4.1	Alternatief 1	11
4.2	Alternatief 2	11
4.3	Alternatief 3	11
4.4	Per deelgebied	12
4.5	Algemene bevindingen	12

### Bijlage 1 Input alternatief 1

### Bijlage 2 AERIUS pdf alternatief 1

### Bijlage 3 Input alternatief 2

### Bijlage 4 AERIUS pdf alternatief 2

### Bijlage 5 Input alternatief 3

### Bijlage 6 AERIUS pdf alternatief 3

# 1. Inleiding

## 1.1 Aanleiding

Waterschap Hollandse Delta (in het vervolg ook aangeduid als WSHD) is voornemens een dijkversterking uit te voeren op een aantal locaties langs het normtraject 20-3 langs het Hartelkanaal, de Oude Maas en het Spui (zie figuur 1-1). Het doel van het project is het versterken van delen van de dijken langs het Hartelkanaal, de Oude Maas en het Spui in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), zodat deze aan de veiligheidsnorm voldoen. Er wordt een verkenning uitgevoerd om een voorkeursalternatief te bepalen en vast te laten stellen door het bestuur van WSHD, de zogenaamde Voorkeursbeslissing.

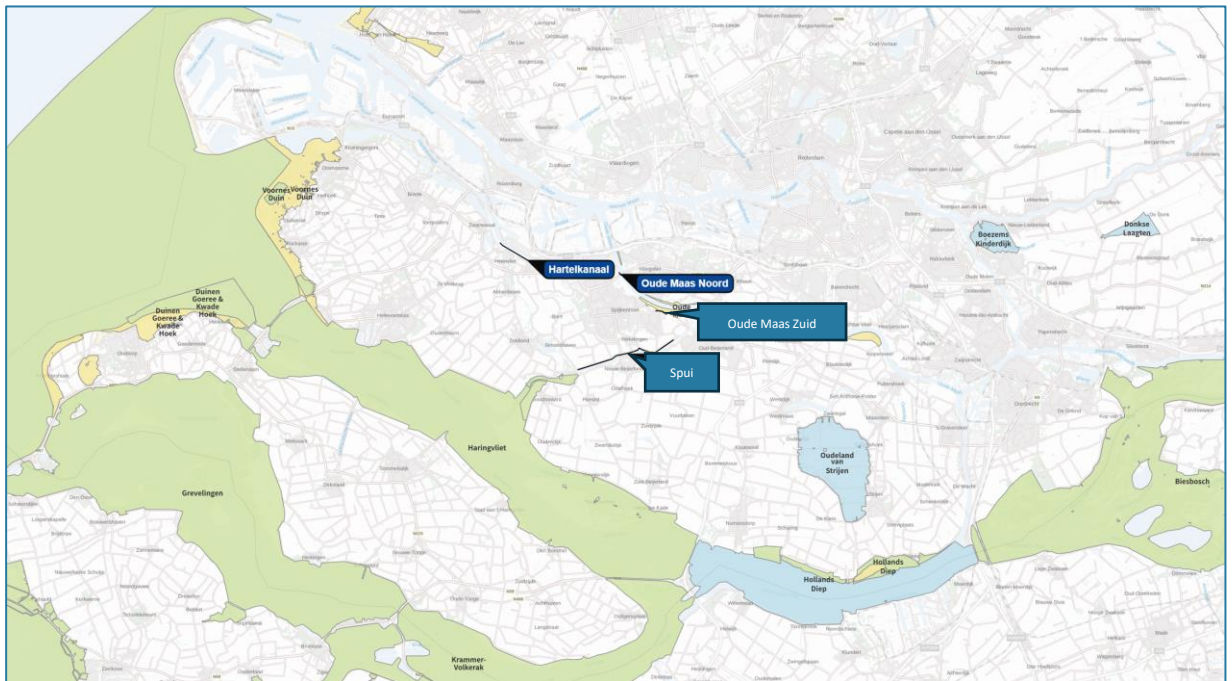
In het kader van de plan- en besluitvorming voor de dijkversterking wordt een mer-procedure doorlopen. Belangrijk onderdeel van de mer-procedure is het milieueffectrapport (MER). In een MER worden de effecten van een activiteit en van alternatieven onderzocht en beoordeeld. Een MER voor een kaderstellend plan zoals de Voorkeursbeslissing wordt plan-MER genoemd. De aanlegwerkzaamheden behorende bij de dijkversterking kunnen leiden tot negatieve effecten op beschermde natuurgebieden. Het MER onderzoekt en beoordeelt daarom o.a. de effecten op stikstofdepositie. Dit rapport bevat een verkenning naar stikstofdepositie op omliggende Natura 2000-gebieden ten behoeve van het plan-MER.



Figuur 1-1: Locaties dijkversterking normtraject 20-3 met de deelgebieden Hartelkanaal, Oude Maas en Spui.

## 1.2 Ligging t.o.v. Natura 2000

Figuur 1-2 geeft de ligging van de deelgebieden weer ten opzichte van Natura 2000-gebieden in de omgeving. De dichtstbijzijnde stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden 'Krammer-Volkerak' en 'Voornes Duin' liggen op respectievelijk 12 km en 11 km. De Natura 2000-gebieden 'Oude Maas', 'Haringvliet' en 'Oudeland van Strijen' bevatten geen stikstofgevoelige habitats.



Figuur 1-2: Locaties dijkversterking normtraject 20-3 ten opzichte van omliggende Natura 2000-gebieden.

### 1.3 Leeswijzer

Na dit inleidende hoofdstuk volgt hoofdstuk 2, waarin het wettelijk kader voor stikstof beschreven is. Hoofdstuk 3 beschrijft de uitgangspunten voor dit stikstofonderzoek. In hoofdstuk 4 zijn de resultaten van de berekeningen beschreven.

## 2. Wettelijk kader

### 2.1 Algemeen

Binnen de EU worden de belangrijkste leefgebieden van de meest bedreigde en waardevolle soorten en habitattypen aangewezen als Natura 2000-gebied. Deze Natura 2000-gebieden moeten samen een Europees ecologisch netwerk vormen om de achteruitgang van de biodiversiteit te keren. De juridische basis voor dit netwerk zijn de Europese Vogel- en Habitatrichtlijn, die in Nederland zijn uitgewerkt in de Omgevingswet (Ow) en de Omgevingsregeling (Or). Per gebied worden voor de soorten en habitattypen instandhoudingsdoelstellingen (behouds-, uitbreidings- of verbeteringsdoelstellingen) bepaald.

### 2.2 Onderzoek naar significante gevolgen

Het onderdeel gebiedsbescherming binnen de Omgevingswet (Natura 2000-activiteit) biedt de basis voor de beoordeling van activiteiten die (mogelijk) negatieve gevolgen hebben op de instandhoudingsdoelstellingen. Het kan daarbij zowel gaan om activiteiten binnen als buiten Natura 2000-gebieden. Bij vaststelling van plannen moet het bevoegd gezag dus rekening houden met de gevolgen van het plan op Natura 2000-gebieden.

In de oriënterende fase (voortoets) moet onderzocht worden of de ontwikkeling een significant (negatief) gevolg op het betreffende Natura 2000-gebied kan hebben. Zonder compleet te zijn, kan dit bijvoorbeeld door aan te tonen dat een ontwikkeling op zichzelf niet leidt tot een toename, eventueel ten opzichte van de referentiesituatie (zie ook paragraaf 1.2). Dan is namelijk uitgesloten dat de ontwikkeling qua stikstofdepositie significante gevolgen voor een Natura 2000-gebied heeft.

Indien na een dergelijk onderzoek op voorhand niet kan worden uitgesloten dat de activiteit een significant gevolg heeft, dient meer gedetailleerd dan in de oriënterende fase, in kaart te worden gebracht wat de effecten van de activiteit kunnen zijn. Deze laatste analyse kan een 'passende beoordeling' zijn. Wanneer uit deze passende beoordeling (bijvoorbeeld na het nemen van maatregelen of uitgebreid ecologisch onderzoek) alsnog de zekerheid wordt verkregen dat de activiteit geen significant gevolg heeft, staat ook dan het aspect gebiedsbescherming besluitvorming (voor wat betreft stikstofdepositie) niet in de weg.

### 2.3 Salderen

Het is vaste rechtspraak van de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State dat voor de vraag of een ontwikkeling significante gevolgen kan hebben, onder voorwaarden een vergelijking mag worden gemaakt tussen de gevolgen van de beoogde situatie en de gevolgen van de situatie voorafgaand aan die beoogde situatie (binnen het plangebied). Dit wordt ook wel intern salderen genoemd.

De situatie voorafgaand aan de beoogde situatie wordt de referentiesituatie genoemd. Voor een plan geldt dat de referentiesituatie de feitelijke huidige planologisch legale situatie voorafgaand aan het planbesluit is. Er gelden specifieke regels voor al gestaakte activiteiten en voor wel verleende, maar nog niet gerealiseerde omgevingsvergunningen voor Natura 2000-activiteiten.

De referentiesituatie bij een project is de vigerende natuurtoestemming. Bij het ontbreken daarvan gelden de activiteiten ten tijde van de Europese referentiedatum<sup>1</sup> van de betreffende Natura 2000-gebieden. Indien deze sinds de referentiedatum lager milieu vergund zijn, dan telt de laagst vergunde situatie.

Saldering is ook mogelijk met een verdwijnende of afnemende stikstofbron buiten het plangebied. Dit wordt extern salderen genoemd. In tegenstelling tot intern salderen is bij extern salderen altijd een passende beoordeling benodigd.

---

<sup>1</sup> Dat is de datum waarop het Natura 2000-gebied is aangemeld bij de EU.

## 2.4 M.e.r.-plicht

Een passende beoordeling kan bij plannen leiden tot een m.e.r.-plicht. Uitzondering hierop zijn de volgende 2 categorieën van plannen:

- plannen waarbij de gemeente het bevoegd gezag is, ze slechts het gebruik bepalen van kleine gebieden en via een m.e.r.-beoordeling aangetoond moet zijn dat er geen aanzienlijke milieueffecten plaatsvinden;
- plannen met enkel kleine wijzigingen en via m.e.r.-beoordeling eveneens aangetoond is dat er geen aanzienlijke milieueffecten plaatsvinden.

Voor beide categorieën van plannen geldt dat het bevoegd gezag in het planbesluit moet verwerken dat er geen m.e.r.-procedure wordt gevolgd.

## 2.5 Rekenprogramma AERIUS Calculator

De stikstofdepositie op een Natura 2000-gebied kan berekend worden met behulp van het verplicht te gebruiken rekenprogramma AERIUS Calculator. Van elk te berekenen situatie wordt een model gemaakt met invoergegevens waarmee vervolgens de berekening wordt uitgevoerd. Op basis van de invoer bepaalt het rekenprogramma AERIUS Calculator zelf de correcte berekening van de bijdrage ten opzichte van de referentiesituatie, indien aanwezig. Tevens bepaalt zij zelf de rekenpunten binnen de Nederlandse Natura 2000-gebieden. De bijdrage aan de stikstofdepositie in de omliggende Natura 2000-gebieden wordt berekend ter plaatse van voor stikstofgevoelige habitats.

## 3. Uitgangspunten

### 3.1 Alternatieven MER

Voor de deelgebieden Hartelkanaal, Oude Maas (onderverdeeld in noord en zuid) en Spui zijn in het MER kansrijke alternatieven onderzocht, deze zijn weergegeven in tabel 3-1.

Tabel 3-1: Overzicht kansrijke alternatieven in het MER.

Deelgebied	Alternatief 1 - binnenwaarts			Alternatief 2 - buitenwaarts	Alternatief 3 - constructie
	Zachte bekleding/ kruidenrijk gras en waar nodig een in combinatie met drainage als variant	Aanbrengen van een berm binnenwaarts, variant met het verleggen van de teensloot	Verflauwen binnentalud	Dijkversterking buitenwaarts	Innovatieve constructie of verticale constructie
Hartelkanaal	X				
Oude Maas Noord		X		X	X
Oude Maas Zuid		X (zonder variant)	X		X
Spui		X		X	X

### 3.2 Uitgevoerde berekeningen realisatiefase

Tijdens de realisatiefase rijdt vrachtverkeer en personenverkeer en vaart scheepvaartverkeer af en aan naar de bouwlocatie. Daarnaast zijn verschillende mobiele werktuigen in gebruik. Om de effecten van stikstofdepositie inzichtelijk te maken zijn de volgende drie AERIUS-berekeningen uitgevoerd in lijn met de alternatieven in het MER:

1. aanbrengen berm binnenwaarts en (eventueel) verleggen van de teensloot;
2. buitenwaartse dijkversterking;
3. verticale of innovatieve constructie.

Bij deze werkzaamheden hoort een fasering of tijdsduur per alternatief. In tabel 3-2 zijn deze tijdsduren weergegeven.

Tabel 3-2: Overzicht tijdsduur alternatieven.

Deelgebied	Alternatief 1 - binnenwaarts			Alternatief 2 - buitenwaarts	Alternatief 3 - constructie
	Zachte bekleding/ kruidenrijk gras en waar nodig een in combinatie met drainage als variant	Aanbrengen van een berm binnenwaarts, variant met het verleggen van de teensloot	Verflauwen binnentalud	Dijkversterking buitenwaarts	Innovatieve constructie of verticale constructie
Hartelkanaal	1 jaar				
Oude Maas Noord		3 jaar + ½ jaar*		2 jaar	1 jaar
Oude Maas Zuid		3 jaar + ½ jaar*	½ jaar		1 jaar
Spui		3 jaar + ½ jaar*		2 jaar	1 jaar

\* worstcase als 3 jaar gehanteerd

Omdat stikstofdepositie voor een maatgevende periode van 1 jaar beschouwd moet worden is steeds de totale emissie van een deelgebied binnen een alternatief gedeeld door het aantal jaren dat het alternatief duurt om aan te leggen. In de bijlagen zijn, voor de mobiele werktuigen, wel steeds de volledige inzet tijdens de werkzaamheden weergegeven.

Daarnaast is als rekenjaar 2025 aangehouden. Dit is worstcase, omdat dit jaar de te volgen procedures nog niet doorlopen zijn en dus in 2025 op z'n vroegst de realisatie kan starten.

De invoergegevens behorende bij de drie berekeningen worden in onderhavige hoofdstuk behandeld. Voor twee deelgebieden is maatwerk benodigd bij de berekeningen:

- voor het Hartelkanaal wordt maar één variant onderzocht in het MER, namelijk erosiebestending maken van de kruin met een talud van zachte bekleding/kruidentgras met een subvariant met drainageconstructie. In de bovenstaande berekeningen zijn de emissiebronnen in de realisatiefase bij het Hartelkanaal dan ook elke keer hetzelfde in het model;
- voor Oude Maas Zuid is een buitenwaartse dijkversterking geen kansrijk alternatief en dan ook niet onderzocht in het MER. In de tweede berekening zijn voor Oude Maas Zuid dezelfde emissiebronnen gehanteerd als in de eerste berekening.

### 3.3 Invoergegevens

In de realisatiefase is sprake van stikstofemissies als gevolg van de volgende activiteiten:

- inzet van mobiele werktuigen voor het grondwerk, slaan van damwanden, verwijderen van asfalt en opnieuw asfalteren;
- verkeer behorend bij de bouwactiviteiten (bouwverkeer);
- scheepvaart ten behoeve van de aan- en afvoer van materiaal;
- omleidingsverkeer als gevolg van het afsluiten van wegen ten behoeve van werkzaamheden.

De inzet per deelgebied is te vinden in de bijlagen. Hieronder wordt voor bovenstaande activiteiten een verdere uitleg gegeven.

#### 3.3.1 Mobiele werktuigen

Er is een inschatting gemaakt van de inzet (tijdsduur) van mobiele werktuigen voor de verschillende activiteiten. Het literverbruik per mobiel werktuig is bepaald aan de hand van het TNO-rapport 2021 R12305 'AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> uitstoot van mobiele werktuigen'<sup>2</sup>. Voor alle mobiele werktuigen is uitgegaan van een gemiddelde motorbelasting welke is opgenomen in tabel 5 in het genoemde rapport.

Er is gerekend met STAGE-klasse IV-werktuigen, wat betekent dat de motoren van de werktuigen een bouwjaar uit 2014 of later hebben. Tevens is, bij werktuigen met een SCR (Selective Catalytic Reduction), rekening gehouden met een AdBlue verbruik van 6% van het dieselverbruik.

De mobiele werktuigen zijn in AERIUS als lijnbron gemodelleerd onder de sectorgroep 'Mobiele werktuigen', en vervolgens onder de sector 'Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning'.

#### 3.3.2 Bouwverkeer

Tijdens de realisatiefase zal bouwverkeer met regelmaat van en naar het projectgebied reizen. Ook hiervan is een inschatting gemaakt. In het AERIUS-model zijn wegen gemodelleerd als lijnbron onder de sectorgroep 'Wegverkeer', en vervolgens onder wegtypen 'Buitenweg', 'Binnen de bebouwde kom – doorstomend', 'Binnen de bebouwde kom – normaal' en 'Binnen de bebouwde kom – stagnerend'.

Het bouwverkeer is gemodelleerd totdat dit is opgenomen in het heersende verkeersbeeld. Dat wil zeggen dat het gemodelleerde verkeer daar qua start- en stopgedrag niet meer te onderscheiden is van het reeds aanwezige verkeer.

Er is vanuit gegaan dat op de locaties een verbod gaat gelden voor het stationair draaien van vrachtoertuigen. Hierdoor zijn er geen emissies door het stationair draaien van voertuigen.

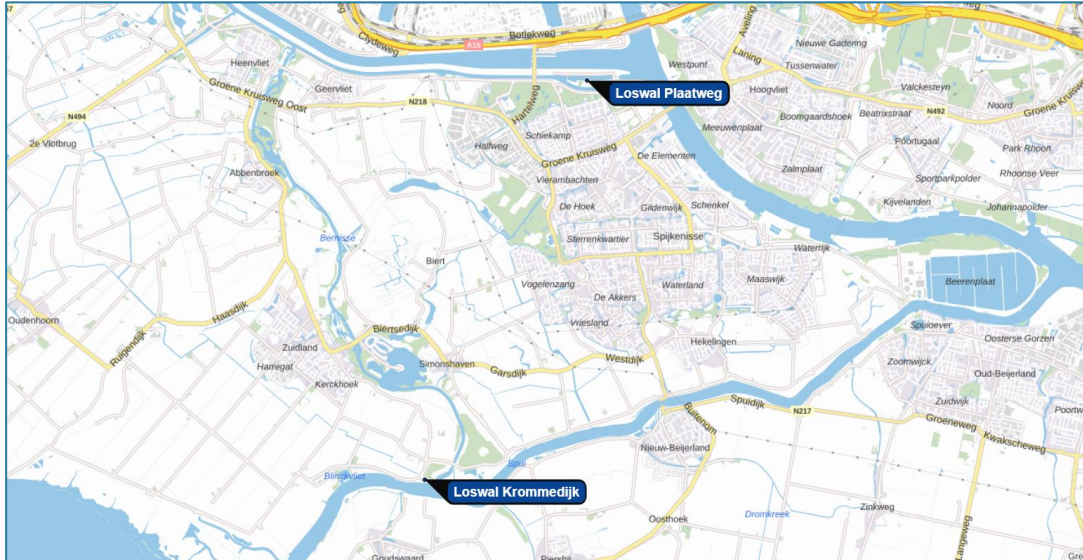
---

<sup>2</sup> TNO 2021 R12305 'AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO<sub>x</sub> en NH<sub>3</sub> uitstoot van mobiele werktuigen', Norbert E. Ligterink, 13 december 2021



### 3.3.3 Scheepvaart

Voor de beunschepen die een deel van het materiaal komen aan- en afvoeren wordt rekening gehouden met de inzet van een motorvrachtschip M8 (lading 2.750 ton). De emissies van de vaarroutes en het stilliggen (3 uur per schip) zijn gemodelleerd met respectievelijk lijnen en punten. Voor de deelgebieden zijn lokale loswallen aangewezen (zie figuur hieronder).

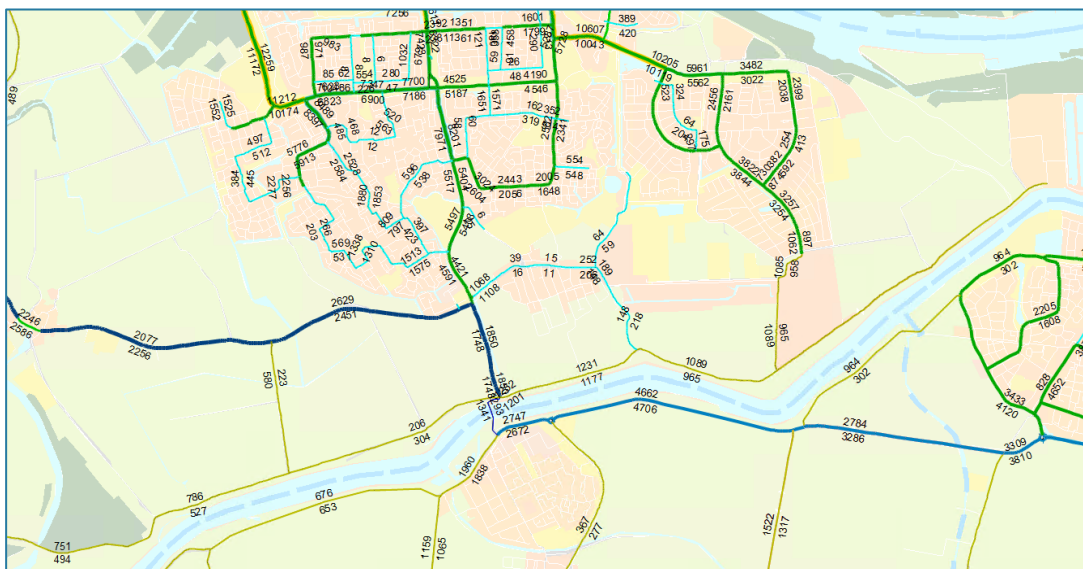


Figuur 3-1: Loswallen.

Op basis van de gemodelleerde vorm (lijn/punt) en de aantallen schepen bepaald AERIUS zelf de emissies. De scheepvaart is in AERIUS binnen de sectorgroep 'Scheepvaart' gemodelleerd.

### 3.3.4 Omleidingsroutes

Voor sommige werkzaamheden geldt dat er omleidingsroutes worden ingesteld. Daar waar hier sprake van is wordt het om te leiden verkeer, voor zover niet opgenomen in het heersende verkeersbeeld, gemodelleerd conform de methode gehanteerd voor het bouwverkeer. Indien er sprake is van omleidingsverkeer is aan de berekening ook een referentiesituatie toegevoegd. Hierin is het autonome verkeer opgenomen zoals het zich zou verplaatsen zonder omleiding. Het autonome verkeer en daarmee ook het om te leiden verkeer is figuur 3-2 weergegeven.



Figuur 3-2: Autonoom verkeer rondom de deelgebieden.

## 4. Resultaten

Met behulp van het rekenprogramma AERIUS Calculator, versie 2023, zijn de mogelijke gevolgen van de dijkversterking voor de stikstofdepositie in Natura 2000-gebieden in beeld gebracht.

### 4.1 Alternatief 1

Dit alternatief bestaat uit de volgende activiteiten:

- aanbrengen zachte bekleding langs het Hartelkanaal;
- aanbrengen binnenwaartse berm langs de Oude Maas Noord;
- aanbrengen binnenwaartse berm langs de Oude Maas Zuid;
- aanbrengen binnenwaartse berm langs het Spui.

Het resultaat van de AERIUS-berekening bedraagt maximaal 0,01 mol/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Voornes Duin. In tabel 4-1 zijn de bijdragen op alle gebieden weergegeven.

Tabel 4-1: Resultaten alternatief 1.

	Maximale bijdrage [mol/ha/jaar]	Aantal hectare met bijdrage [ha]
<b>Voornes Duin</b>	0,01	298,23
<b>Solleveld &amp; Kapittelduinen</b>	0,01	89,60
<b>Krammer-Volkerak</b>	0,01	4,38
<b>Grevelingen</b>	0,01	3,38

### 4.2 Alternatief 2

Dit alternatief bestaat uit de volgende activiteiten:

- aanbrengen zachte bekleding langs het Hartelkanaal;
- aanbrengen buitenwaartse dijkversterking langs de Oude Maas Noord;
- aanbrengen binnenwaartse berm langs de Oude Maas Zuid;
- aanbrengen buitenwaartse dijkversterking langs het Spui.

Het resultaat van de AERIUS-berekening bedraagt maximaal 0,01 mol/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Voornes Duin. In tabel 4-2 zijn de bijdragen op alle gebieden weergegeven.

Tabel 4-2: Resultaten alternatief 2.

	Maximale bijdrage [mol/ha/jaar]	Aantal hectare met bijdrage [ha]
<b>Voornes Duin</b>	0,01	416,35
<b>Solleveld &amp; Kapittelduinen</b>	0,01	92,85
<b>Grevelingen</b>	0,01	9,13
<b>Krammer-Volkerak</b>	0,01	5,81

### 4.3 Alternatief 3

Dit alternatief bestaat uit de volgende activiteiten:

- aanbrengen zachte bekleding langs het Hartelkanaal;
- aanbrengen alternatieve constructie langs de Oude Maas Noord;
- aanbrengen alternatieve constructie langs de Oude Maas Zuid;
- aanbrengen alternatieve constructie langs het Spui.

Het resultaat van de AERIUS-berekening bedraagt maximaal 0,01 mol/ha/jaar op het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen. In tabel 4-3 zijn de bijdragen op alle gebieden weergegeven.

Tabel 4-3: Resultaten alternatief 3.

	Maximale bijdrage [mol/ha/jaar]	Aantal hectare met bijdrage [ha]
<b>Solleveld &amp; Kapittelduinen</b>	0,01	25,90
<b>Voornes Duin</b>	0,01	6,94

## 4.4 Per deelgebied

Om meer inzicht te verschaffen in de uitvoerbaarheid zijn ook separate berekeningen uitgevoerd per deelgebied. Bij Hartelkanaal, Oude Maas Noord en Oude Maas Zuid zijn er geen bijdragen hoger dan 0,00 mol/ha/jaar.

Bij Spui zijn er wel bijdragen van maximaal 0,01 mol/ha/jaar, de resultaten voor dit deelgebied zijn daarom verder uitgesplitst in tabel 4-4.

Tabel 4-4: Resultaten per alternatief bij deelgebied Spui.

	Spui binnenwaarts		Spui buitenwaarts		Spui constructie	
	Maximale bijdrage [mol/ha/jaar]	Aantal hectare met bijdrage [ha]	Maximale bijdrage [mol/ha/jaar]	Aantal hectare met bijdrage [ha]	Maximale bijdrage [mol/ha/jaar]	Aantal hectare met bijdrage [ha]
<b>Voornes Duin</b>	0,01	140,05	0,01	256,55	0,00	-
<b>Solleveld &amp; Kapittelduinen</b>	0,01	56,60	0,01	81,67	0,00	-
<b>Krammer-Volkerak</b>	0,01	4,38	0,01	5,38	0,00	-
<b>Grevelingen</b>	0,00	-	0,01	4,42	0,00	-

## 4.5 Algemene bevindingen

Uit de emissies bepaald in AERIUS zijn een aantal algemene bevindingen op te tekenen. Hieronder staan deze vermeld.

- De loswal aan de Plaatweg in Spijkenisse ligt aan een water wat niet druk bevaren wordt door vrachtschepen. Hierdoor is de lengte van de mee te nemen vaarlijn (tot opgenomen in heersend vaarbeeld) lang en dientengevolge ook de emissies die hieruit volgen.
- Verschoning van de mobiele werktuig emissies is natuurlijk altijd mogelijk. Er is nu uitgegaan van standaard STAGE-IV werktuigen (bouwjaar vanaf 2014).
- De emissies ten gevolge van de omleidingsroutes zijn gering, maar kunnen wellicht verder worden beperkt door de omleiding te verkorten (kortere periodes binnen de realisatie).
- Mochten de scheepvaartbewegingen en ligemissies reeds in een milieuvergunning toegestaan zijn ter plaatste van de loswallen, dan kunnen deze emissies uit de berekeningen worden gehaald. Dit scheelt emissies en daarmee depositie.
- Alle te treffen maatregelen (zachte bekleding, binnenwaarts, buitenwaarts en/of constructie) op de verschillende locaties zijn in feite te beschouwen als losse projecten in relatie tot het aspect stikstofdepositie. Hiermee kunnen die locaties ook separaat beschouwd worden. Hierdoor wordt de emissie lager en daarmee ook de depositie, zie ook paragraaf 4.4.

**Bijlagen 1 en 2: Input en AERIUS pdf alternatief 1**

## Bijlage 1 Input alternatief 1

HARTELKANAAL zachte bekleding	Draaiuren	STAGE-klasse	Vermogen	Brandstofverbruik	AdBlueverbruik
Werktuig	(uur/jaar)		(kW)	(L/jaar)	(L/jaar)
Bulldozer (D5)	22	IV	127	296	17
Bulldozer (D6)	258	IV	159	4.273	256
Dumper (dumpen)	43	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	250	-	-
Graafmachine	1.001	IV	130	13.671	820
Schapepootwals	280	IV	100	2.974	178
Tractor (groot)	19	IV	100	167	10
Tractor	59	IV	55	299	-
Vrachtwagen (dumpen)	41	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	-	-	-

OUDE MAAS NOORD binnenwaarts	Draaiuren	STAGE-klasse	Vermogen	Brandstofverbruik	AdBlueverbruik
Werktuig	(uur/jaar)		(kW)	(L/jaar)	(L/jaar)
Asfaltset (klein)	1	IV	80	9	-
Wals	1	IV	50	6	-
Bulldozer (D5)	10	IV	127	131	7
Bulldozer (D6)	57	IV	159	949	56
Compressor	2	IV	40	6	-
Dumper (dumpen)	8	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	100	-	-
Freesmachine	4	IV	55	26	-
Grader	5	IV	105	53	3
Graafmachine (klein)	19	IV	130	254	15
Graafmachine (middel)	641	IV	200	13.287	797
Graafmachine (groot)	4	IV	360	131	7
Puinwals	13	IV	100	141	8
Schapepootwals	67	IV	100	718	43
Shovel (klein)	13	IV	75	105	6
Shovel (middel)	47	IV	120	595	35
Tractor (groot)	4	IV	100	34	2
Tractor	54	IV	55	329	-
Veegzuigwagen	4	Middelzwaar Utiliteitsvoertuig (tot 6L cilinderinhoud)	-	-	-
Vrachtwagen (dumpen)	4	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	-	-	-
Terreinkraan	4	IV	110	51	3

<b>OUDE MAAS ZUID binnenwaarts</b>	<b>Draaiuren</b>	<b>STAGE-klasse</b>	<b>Vermogen</b>	<b>Brandstofverbruik</b>	<b>AdBlueverbruik</b>
<b>Werktuig</b>	<b>(uur/jaar)</b>		<b>(kW)</b>	<b>(L/jaar)</b>	<b>(L/jaar)</b>
Asfaltset (groot)	49	IV	120	615	36
Wals	49	IV	70	373	22
Asfaltset (klein)	17	IV	80	146	8
Wals	17	IV	50	96	-
Bulldozer (D5)	5	IV	127	72	4
Bulldozer (D6)	40	IV	159	658	39
Compressor	7	IV	40	25	-
Dumper (dumpen)	7	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	100	-	-
Freesmachine	21	IV	55	131	-
Grader	22	IV	105	247	14
Graafmachine (klein)	77	IV	130	1.058	63
Graafmachine (middel)	259	IV	200	5.363	321
Graafmachine (groot)	2	IV	360	71	4
Puinwals	46	IV	100	495	29
Schapepootwals	45	IV	100	483	28
Shovel (klein)	42	IV	75	338	20
Shovel (middel)	84	IV	120	1.068	64
Tractor (groot)	8	IV	100	73	4
Tractor	125	IV	55	767	-
Trilplaat	3	IV	10	4	-
Veegzuigwagen	21	Middelzwaar Utiliteitsvoertuig (tot 6L cilinderinhoud)	-	-	-
Vrachtwagen (dumpen)	19	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	-	-	-
Terreinkraan	4	IV	110	53	3

<b>SPUI binnenwaarts</b>	<b>Draaiuren</b>	<b>STAGE-klasse</b>	<b>Vermogen</b>	<b>Brandstofverbruik</b>	<b>AdBlueverbruik</b>
<b>Werktuig</b>	<b>(uur/jaar)</b>		<b>(kW)</b>	<b>(L/jaar)</b>	<b>(L/jaar)</b>
Asfaltset (groot)	1.128	IV	120	14.270	856
Wals	1.128	IV	70	8.642	518
Asfaltset (klein)	38	IV	80	326	19
Wals	38	IV	50	213	-
Bulldozer (D5)	330	IV	127	4.410	264
Bulldozer (D6)	3.245	IV	159	53.802	3.228
Compressor	111	IV	40	373	-
Dumper (dumpen)	290	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	100	-	-
Freesmachine	418	IV	55	2.563	-
Grader	382	IV	105	4.252	255
Heistelling	75	IV	150	1.218	73

Graafmachine (klein)	1.250	IV	130	17.072	1.024
Graafmachine (middel)	12.120	IV	200	251.073	15.064
Graafmachine (groot)	92	IV	360	3.375	202
Schapenpootwals	3.575	IV	100	38.286	2.297
Shovel (klein)	654	IV	75	5.301	318
Shovel (middel)	1.768	IV	120	22.362	1.341
Tractor (groot)	207	IV	100	1.823	109
Tractor	2.059	IV	55	12.631	-
Trilplaat	63	IV	10	93	-
Veegzuigwagen	418	Middelzwaar Utiliteitsvoertuig (tot 6L cilinderinhoud)	-	-	-
Vrachtwagen (dumpen)	324	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	-	-	-
Terreinkraan	106	IV	110	1.269	76

<b>BOUWVERKEER</b>	<b>Hartelkanaal</b>	<b>Oude Maas Noord</b>	<b>Oude Maas Zuid</b>	<b>Spui</b>
<b>Type</b>	<b>[bewegingen]</b>	<b>[bewegingen]</b>	<b>[bewegingen]</b>	<b>[bewegingen]</b>
Licht verkeer per jaar	2.000	3.000	3.000	4.000
Zwaar verkeer per jaar	4	120	22	1.811
Beunschip M8 (totaal)*	52	24	26	352
Zwaar verkeer per jaar van loswal naar werkgebied	4.086	629	786	9.271

\* met een minimum van 2 bewegingen per 12 maanden

<b>OMLEIDINGEN</b>	<b>Oude Maas Zuid</b>	<b>Spui Schuddebeursdijk ten westen van Rachelseweg</b>	<b>Spui Schuddebeursdijk ten westen van Hekelingseweg</b>	<b>Spui Schuddebeursdijk ten westen van Herenweg</b>	<b>Spui Aaldijk ten westen van Toldijk</b>
<b>Type</b>	<b>[bewegingen]</b>	<b>[bewegingen]</b>	<b>[bewegingen]</b>	<b>[bewegingen]</b>	<b>[bewegingen]</b>
Licht per jaar	291	1.274	495	2.336	1.992
Middelzwaar per jaar	6	26	10	48	41
Zwaar per jaar	3	13	5	24	21

## **Bijlage 2 AERIUS-pdf alternatief 1**



# Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstofdepositie.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

*Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.*



### Contactgegevens

Rechtspersoon

Inrichtingslocatie

Waterschap Hollandse Delta

-,

--

### Activiteit

Omschrijving

Toelichting

Dijkversterking Geervliet-Hekelingen

Normtraject 20-3 | alternatief 1 - binnenwaarts

### Berekening

AERIUS kenmerk

Datum berekening

Rekenconfiguratie

RXtXA8UD5Zr9

28 juni 2024, 06:06

OwN2000-rekengrid

### Totale emissie

Alternatief 1 - autonoom - Referentie

Alternatief 1 - binnenwaarts - Beoogd

Rekenjaar

2025

2025

Emissie NH<sub>3</sub>

67,8 kg/j

121,5 kg/j

Emissie NO<sub>x</sub>

817,9 kg/j

2.580,5 kg/j

### Resultaten

Alternatief 1 - autonoom - Referentie

Alternatief 1 - binnenwaarts - Beoogd

Hoogste bijdrage

0,01 mol/ha/j

0,01 mol/ha/j

Hexagon

3287788

4176068

Gebied

Krammer-Volkerak

Solleveld &

Kapittelduinen

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)

395,59 ha

Gekarteerd oppervlak met afname (ha)

0,00 ha

Grootste toename

0,01 mol/ha/j

Grootste afname

-

## Alternatief 1 - binnenwaarts (Beoogd), rekenjaar 2025

Emissiebronnen		Emissie NH <sub>3</sub>	Emissie NO <sub>x</sub>
8	Scheepvaart   Binnenvaart: Aanlegplaats   Aan- afvoer per schip	-	20,4 kg/j
9	Scheepvaart   Binnenvaart: Vaarroute   Aan- en afvoer per schip	-	23,3 kg/j
11	Mobiele werktuigen   Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning   Mobiele werktuigen	34,7 kg/j	981,7 kg/j
12	Mobiele werktuigen   Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning   Mobiele werktuigen	5,3 kg/j	147,3 kg/j
15	Scheepvaart   Binnenvaart: Aanlegplaats   Aan- en afvoer per schip	-	9,0 kg/j
16	Scheepvaart   Binnenvaart: Vaarroute   Aan- en afvoer per schip	-	44,9 kg/j
18	Mobiele werktuigen   Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning   Mobiele werktuigen	1,3 kg/j	35,4 kg/j
21	Scheepvaart   Binnenvaart: Aanlegplaats   Aan- en afvoer schepen	-	1,4 kg/j
22	Scheepvaart   Binnenvaart: Vaarroute   Aan- en afvoer schepen	-	6,9 kg/j
24	Mobiele werktuigen   Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning   Mobiele werktuigen	0,9 kg/j	32,1 kg/j
27	Scheepvaart   Binnenvaart: Aanlegplaats   Aan- en afvoer schepen	-	1,7 kg/j
28	Scheepvaart   Binnenvaart: Vaarroute   Aan- en afvoer schepen	-	8,6 kg/j
<del>29</del>	Verkeersnetwerk	79,3 kg/j	1.267,6 kg/j



Alternatief 1 - autonoom (Referentie), rekenjaar 2025

Emissiebronnen	Emissie NH <sub>3</sub>	Emissie NO <sub>x</sub>
 Verkeersnetwerk	67,8 kg/j	817,9 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- |   |                                  |   |  |
|---|----------------------------------|---|--|
|  | Habitatrichtlijn                 |  | Grootste toename (projectberekening)             |
|  | Vogelrichtlijn                   |  | Grootste afname (projectberekening)              |
|  | Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn |  | Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening) |
|  | Niet bepaald                     |   |  |

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingsituatie (S).

## Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Alternatief 1 - binnenwaarts" (Beoogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	395,59	2.444,77	395,59	0,01	0,00	-

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Voornes Duin (100)	298,23	2.308,89	298,23	0,01	0,00	-
Solleveld & Kapittelduinen (99)	89,60	2.444,77	89,60	0,01	0,00	-
Krammer-Volkerak (114)	4,38	2.089,97	4,38	0,01	0,00	-
Grevelingen (115)	3,38	1.657,43	3,38	0,01	0,00	-

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Duinen Goeree & Kwade Hoek

Biesbosch

Voordelta

Oosterschelde

## Alternatief 1 - binnenwaarts, Rekenjaar 2025

Er zijn meer dan 10 wegverkeer emissiebronnen in deze situatie en deze worden niet in de PDF getoond. Laad de PDF in Calculator in om alle bronnen in te zien (tot een maximum van 5000 bronnen).

**8** Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aan- afvoer per schip	NO <sub>x</sub>						20,4 kg/j
Locatie	X:78856,04 Y:424639,2							
Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie	
Loswal Zuidland	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	80,0 %	59 /jaar	3u	0,0 %	NO <sub>x</sub>	20,4 kg/j	
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j	

**9** Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Aan- en afvoer per schip	Vaarwater Van A naar B	CEMT_Vla Irrelevant	NO <sub>x</sub>					23,3 kg/j
Locatie	X:79043,28 Y:424436,67								
Lengte	660,37 m								
Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie		
Beunschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	59 /jaar	20 %	59 /jaar	80 %	NO <sub>x</sub>	23,3 kg/j		
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j		

**11** Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	Uittreedhoogte <u>2,5 m</u>	NO <sub>x</sub>					981,7 kg/j
Locatie	X:83019,34 Y:426033,94	Warmteinhoud <u>0,035 MW</u>	NH <sub>3</sub>					34,7 kg/j
Lengte	6.051,27 m							
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd							
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie							

**12** Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	Uittreedhoogte <u>2,5 m</u>	NO <sub>x</sub>					147,3 kg/j
Locatie	X:77348,25 Y:431372,61	Warmteinhoud <u>0,035 MW</u>	NH <sub>3</sub>					5,3 kg/j
Lengte	3.872,91 m							
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd							
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie							

**15** Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aan- en afvoer per schip	NO <sub>x</sub>						9,0 kg/j
Locatie	X:81477,12 Y:431075,34							
Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie	
Beunschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	80,0 %	26 /jaar	3u	0,0 %	NO <sub>x</sub>	9,0 kg/j	
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j	

**16** Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Aan- en afvoer per schip	Vaarwater Van A naar B	CEMT_II Irrelevant	NO <sub>x</sub>					44,9 kg/j
Locatie	X:78534,32 Y:431177,08								
Lengte	5.903,08 m								
Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie		
Beuschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	26 /jaar	20 %	26 /jaar	80 %	NO <sub>x</sub>	44,9 kg/j		
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j		

**18** Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	Uittreedhoogte	<u>2,5 m</u>	NO <sub>x</sub>					35,4 kg/j
Locatie	X:82644,9	Warmteinhoud	<u>0,035 MW</u>	NH <sub>3</sub>					1,3 kg/j
	Y:430608,05								
Lengte	155,30 m								
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd								
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie								

**21** Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aan- en afvoer schepen			NO <sub>x</sub>					1,4 kg/j
Locatie	X:81477,02 Y:431077,48								
Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie		
Beuschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	80,0 %	4 /jaar	3u	0,0 %	NO <sub>x</sub>	1,4 kg/j		
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j		

**22** Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Aan- en afvoer schepen	Vaarwater Van A naar B	CEMT_II Irrelevant	NO <sub>x</sub>					6,9 kg/j
Locatie	X:78534,32 Y:431177,08								
Lengte	5.903,07 m								
Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie		
Beuschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	4 /jaar	20 %	4 /jaar	80 %	NO <sub>x</sub>	6,9 kg/j		
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j		

**24** Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	Uittreedhoogte	<u>2,5 m</u>	NO <sub>x</sub>					32,1 kg/j
Locatie	X:85113,88	Warmteinhoud	<u>0,035 MW</u>	NH <sub>3</sub>					0,9 kg/j
	Y:428431,47								
Lengte	546,43 m								
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd								
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie								



**27** Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aan- en afvoer schepen	NO <sub>x</sub>	1,7 kg/j
Locatie	X:81477,02 Y:431077,48		

Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Beunschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	80,0 %	5 /jaar	3u	0,0 %	NO <sub>x</sub> NH <sub>3</sub>	1,7 kg/j 0,0 kg/j

**28** Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Aan- en afvoer schepen	Vaarwater Van A naar B	CEMT_II Irrelevant	NO <sub>x</sub>	8,6 kg/j
Locatie	X:78534,32 Y:431177,08				
Lengte	5.903,07 m				

Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie
Beunschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	5 /jaar	20 %	5 /jaar	80 %	NO <sub>x</sub> NH <sub>3</sub>	8,6 kg/j 0,0 kg/j

## Alternatief 1 - autonoom, Rekenjaar 2025

**1** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding - Hekelingseweg	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	214,2 kg/j
Locatie	X:82659,69 Y:426328,57	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 49,8 kg/j
Lengte	728,85 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 18,1 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	3.490,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	72,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	36,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**2** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding - Schuddebeursdijk 1	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	69,4 kg/j
Locatie	X:81991,08 Y:425666,81	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 16,1 kg/j
Lengte	1.674,31 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 5,9 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	495,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	10,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**3** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding - SChuddebeursdijk 2	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	111,7 kg/j
Locatie	X:80689,76 Y:425263,55	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 26,0 kg/j
Lengte	1.044,49 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 9,4 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	1.274,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	26,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	13,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**4** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding - Schuddebeursdijk 3	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	212,9 kg/j
Locatie	X:83274,04 Y:426116,34	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 49,5 kg/j
Lengte	1.083,45 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 18,0 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	2.336,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	48,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	24,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**5** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding Aaldijk	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	186,5 kg/j
Locatie	X:84275,13 Y:426149,97	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 43,4 kg/j
Lengte	1.109,01 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 15,7 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	1.992,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	41,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	21,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**6** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding Papendijk	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	23,2 kg/j
Locatie	X:84684,42 Y:428469,53	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 4,4 kg/j
Lengte	682,82 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 0,8 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	291,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	6,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	3,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**Disclaimer**

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.



**Rekenbasis**

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie 2023.2\_20240329\_bf14d3585e

Database versie 2023.2\_bf14d3585e\_calculator\_nl\_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://link.aerius.nl/website>

**Bijlagen 3 en 4: Input en AERIUS pdf alternatief 2**

## Bijlage 3 Input alternatief 2

HARTELKANAAL zachte bekleding	Draaiuren	STAGE-klasse	Vermogen	Brandstofverbruik	AdBlueverbruik
Werktuig	(uur/jaar)		(kW)	(L/jaar)	(L/jaar)
Bulldozer (D5)	22	IV	127	296	17
Bulldozer (D6)	258	IV	159	4.273	256
Dumper (dumpen)	43	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	250	-	-
Graafmachine	1.001	IV	130	13.671	820
Schapepootwals	280	IV	100	2.974	178
Tractor (groot)	19	IV	100	167	10
Tractor	59	IV	55	299	-
Vrachtwagen (dumpen)	41	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	-	-	-

OUDE MAAS NOORD buitenwaarts	Draaiuren	STAGE-klasse	Vermogen	Brandstofverbruik	AdBlueverbruik
Werktuig	(uur/jaar)		(kW)	(L/jaar)	(L/jaar)
Bulldozer (D5)	5	IV	127	64	3
Bulldozer (D6)	21	IV	159	353	21
Dumper (dumpen)	5	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	100	-	-
Graafmachine (middel)	189	IV	200	3.923	235
Graafmachine (groot)	4	IV	360	155	9
Schapepootwals	26	IV	100	279	16
Tractor (groot)	3	IV	100	24	1
Tractor	24	IV	55	146	-
Vrachtwagen (dumpen)	4	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	-	-	-

OUDE MAAS ZUID binnenwaarts	Draaiuren	STAGE-klasse	Vermogen	Brandstofverbruik	AdBlueverbruik
Werktuig	(uur/jaar)		(kW)	(L/jaar)	(L/jaar)
Asfaltset (groot)	49	IV	120	615	36
Wals	49	IV	70	373	22
Asfaltset (klein)	17	IV	80	146	8
Wals	17	IV	50	96	-
Bulldozer (D5)	5	IV	127	72	4
Bulldozer (D6)	40	IV	159	658	39
Compressor	7	IV	40	25	-
Dumper (dumpen)	7	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	100	-	-
Freesmachine	21	IV	55	131	-
Grader	22	IV	105	247	14
Graafmachine (klein)	77	IV	130	1.058	63
Graafmachine (middel)	259	IV	200	5.363	321

Graafmachine (groot)	2	IV	360	71	4
Puinwals	46	IV	100	495	29
Schapenpootwals	45	IV	100	483	28
Shovel (klein)	42	IV	75	338	20
Shovel (middel)	84	IV	120	1.068	64
Tractor (groot)	8	IV	100	73	4
Tractor	125	IV	55	767	-
Trilplaat	3	IV	10	4	-
Veegzuigwagen	21	Middelzwaar Utiliteitsvoertuig (tot 6L cilinderinhoud)	-	-	-
Vrachtwagen (dumpen)	19	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	-	-	-
Terreinkraan	4	IV	110	53	3

<b>SPUI buitenwaarts</b>	<b>Draaiuren</b>	<b>STAGE-klasse</b>	<b>Vermogen</b>	<b>Brandstofverbruik</b>	<b>AdBlueverbruik</b>
<b>Werktuig</b>	<b>(uur/jaar)</b>		<b>(kW)</b>	<b>(L/jaar)</b>	<b>(L/jaar)</b>
Asfaltset (groot)	148	IV	120	1.870	112
Wals	148	IV	70	832	-
Asfaltset (klein)	445	IV	80	3.830	229
Wals	445	IV	50	2.502	-
Bulldozer (D5)	355	IV	127	4.736	284
Bulldozer (D6)	1.712	IV	159	28.389	1.703
Compressor	72	IV	40	243	-
Dumper (dumpen)	467	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	100	-	-
FreemACHINE	211	IV	55	1.294	-
Grader	220	IV	105	2.450	147
Graafmachine (klein)	1.444	IV	130	19.720	1.183
Graafmachine (middel)	12.510	IV	200	259.139	15.548
Graafmachine (groot)	612	IV	360	22.565	1.353
Puinwals	445	IV	100	4.763	285
Schapenpootwals	2.067	IV	100	22.134	1.328
Shovel (klein)	379	IV	75	3.077	184
Shovel (middel)	575	IV	120	7.266	435
Tractor (groot)	282	IV	100	2.490	149
Tractor	3.039	IV	55	18.640	-
Trilplaat	8	IV	10	12	-
Veegzuigwagen	211	Middelzwaar Utiliteitsvoertuig (tot 6L cilinderinhoud)	-	-	-
Vrachtwagen (dumpen)	102	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	-	-	-
Terreinkraan	55	IV	110	663	39

BOUWVERKEER	Hartelkanaal	Oude Maas Noord	Oude Maas Zuid	Spui
Type	[bewegingen]	[bewegingen]	[bewegingen]	[bewegingen]
Licht per jaar	2.000	3.000	3.000	4.000
Zwaar per jaar	4	4	22	938
Beunship M8 (totaal)*	52	4	26	258
Zwaar verkeer per jaar van loswal naar werkgebied	4086	157	786	10.214

\* met een minimum van 2 bewegingen per 12 maanden

OMLEIDINGEN	Oude Maas Zuid	Spui Schuddebeursdijk ten westen van Rachelseweg	Spui Schuddebeursdijk ten westen van Hekelingseweg	Spui Schuddebeursdijk ten westen van Herenweg	Spui Aaldijk ten westen van Toldijk
Type	[bewegingen]	[bewegingen]	[bewegingen]	[bewegingen]	[bewegingen]
Licht per jaar	291	1.274	495	2.336	1.992
Middelzwaar per jaar	6	26	10	48	41
Zwaar per jaar	3	13	5	24	21



## Bijlage 4 AERIUS-pdf alternatief 2

# Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstofdepositie.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

*Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.*



### Contactgegevens

Rechtspersoon  
Inrichtingslocatie

Waterschap Hollandse Delta  
-,  
--

### Activiteit

Omschrijving  
Toelichting

Dijkversterking Geervliet-Hekelingen  
Normtraject 20-3 | Alternatief 2 - buitenwaarts

### Berekening

AERIUS kenmerk  
Datum berekening  
Rekenconfiguratie

RY1wxK1DhBkp  
28 juni 2024, 05:58  
OwN2000-rekengrid

### Totale emissie

Alternatief 2 - autonoom - Referentie  
Alternatief 2 - buitenwaarts - Beoogd

Rekenjaar	Emissie NH <sub>3</sub>	Emissie NO <sub>x</sub>
2025	67,8 kg/j	817,9 kg/j
2025	132,8 kg/j	2.967,9 kg/j

### Resultaten

Alternatief 2 - autonoom - Referentie  
Alternatief 2 - buitenwaarts - Beoogd

Hoogste bijdrage	Hexagon	Gebied
0,01 mol/ha/j	3287788	Krammer-Volkerak
0,02 mol/ha/j	4176068	Solleveld & Kapittelduinen

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)  
Gekarteerd oppervlak met afname (ha)  
Grootste toename  
Grootste afname

524,13 ha  
0,00 ha  
0,01 mol/ha/j  
-

## Alternatief 2 - buitenwaarts (Beoogd), rekenjaar 2025

Emissiebronnen		Emissie NH <sub>3</sub>	Emissie NO <sub>x</sub>
8	Scheepvaart   Binnenvaart: Aanlegplaats   Aan- afvoer per schip	-	22,5 kg/j
9	Scheepvaart   Binnenvaart: Vaarroute   Aan- en afvoer per schip	-	25,7 kg/j
11	Mobiele werktuigen   Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning   Mobiele werktuigen	46,7 kg/j	1.398,6 kg/j
12	Mobiele werktuigen   Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning   Mobiele werktuigen	5,3 kg/j	147,3 kg/j
15	Scheepvaart   Binnenvaart: Aanlegplaats   Aan- en afvoer per schip	-	9,0 kg/j
16	Scheepvaart   Binnenvaart: Vaarroute   Aan- en afvoer per schip	-	44,9 kg/j
18	Mobiele werktuigen   Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning   Mobiele werktuigen	0,6 kg/j	16,7 kg/j
21	Scheepvaart   Binnenvaart: Aanlegplaats   Aan- en afvoer schepen	-	0,3 kg/j
22	Scheepvaart   Binnenvaart: Vaarroute   Aan- en afvoer schepen	-	1,7 kg/j
24	Mobiele werktuigen   Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning   Mobiele werktuigen	0,9 kg/j	32,1 kg/j
27	Scheepvaart   Binnenvaart: Aanlegplaats   Aan- en afvoer schepen	-	1,7 kg/j
28	Scheepvaart   Binnenvaart: Vaarroute   Aan- en afvoer schepen	-	8,6 kg/j
<del>29</del>	Verkeersnetwerk	79,3 kg/j	1.258,7 kg/j





Alternatief 2 - autonoom (Referentie), rekenjaar 2025

Emissiebronnen	Emissie NH <sub>3</sub>	Emissie NO <sub>x</sub>
 Verkeersnetwerk	67,8 kg/j	817,9 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- |   |                                  |   |  |
|---|----------------------------------|---|--|
|  | Habitatrichtlijn                 |  | Grootste toename (projectberekening)             |
|  | Vogelrichtlijn                   |  | Grootste afname (projectberekening)              |
|  | Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn |  | Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening) |
|  | Niet bepaald                     |   |  |

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingsituatie (S).

## Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Alternatief 2 - buitenwaarts" (Beogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	524,13	2.444,77	524,13	0,01	0,00	-

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Voornes Duin (100)	416,35	2.308,89	416,35	0,01	0,00	-
Solleveld & Kapittelduinen (99)	92,85	2.444,77	92,85	0,01	0,00	-
Grevelingen (115)	9,13	1.657,43	9,13	0,01	0,00	-
Krammer-Volkerak (114)	5,81	2.089,97	5,81	0,01	0,00	-

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Duinen Goeree & Kwade Hoek

Biesbosch

Voordelta

Oosterschelde

## Alternatief 2 - buitenwaarts, Rekenjaar 2025

Er zijn meer dan 10 wegverkeer emissiebronnen in deze situatie en deze worden niet in de PDF getoond. Laad de PDF in Calculator in om alle bronnen in te zien (tot een maximum van 5000 bronnen).

**8** Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aan- afvoer per schip							NO <sub>x</sub>	22,5 kg/j
Locatie	X:78856,04 Y:424639,2								
Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie		
Loswal	Motorvrachtschip - M8 (Groot	80,0 %	65 /jaar	3u	0,0 %	NO <sub>x</sub>	22,5		
Zuidland	Rijnschip)						kg/j		
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j		

**9** Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Aan- en afvoer per schip	Vaarwater	CEMT_Vla					NO <sub>x</sub>	25,7 kg/j
Locatie	X:79043,28 Y:424436,67	Van A naar B	Irrelevant						
Lengte	660,37 m								
Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie		
Beunschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	65 /jaar	20 %	65 /jaar	80 %	NO <sub>x</sub>	25,7 kg/j		
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j		

**11** Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	Uittreedhoogte	<u>2,5 m</u>					NO <sub>x</sub>	1.398,6 kg/j
Locatie	X:83019,34 Y:426033,94	Warmteinhoud	<u>0,035 MW</u>					NH <sub>3</sub>	46,7 kg/j
Lengte	6.051,27 m								
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd								
Temporele variatie	Standaard Profiel								
	Industrie								

**12** Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	Uittreedhoogte	<u>2,5 m</u>					NO <sub>x</sub>	147,3 kg/j
Locatie	X:77348,25 Y:431372,61	Warmteinhoud	<u>0,035 MW</u>					NH <sub>3</sub>	5,3 kg/j
Lengte	3.872,91 m								
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd								
Temporele variatie	Standaard Profiel								
	Industrie								

**15** Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aan- en afvoer per schip							NO <sub>x</sub>	9,0 kg/j
Locatie	X:81477,12 Y:431075,34								
Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie		
Beunschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	80,0 %	26 /jaar	3u	0,0 %	NO <sub>x</sub>	9,0 kg/j		
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j		



**16** Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Aan- en afvoer per schip	Vaarwater Van A naar B	CEMT_II Irrelevant	NO <sub>x</sub>				44,9 kg/j
Locatie	X:78534,32 Y:431177,08							
Lengte	5.903,08 m							
Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie	
Beuschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	26 /jaar	20 %	26 /jaar	80 %	NO <sub>x</sub>	44,9 kg/j	
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j	

**18** Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	Uittreedhoogte	<u>2,5 m</u>	NO <sub>x</sub>				16,7 kg/j
Locatie	X:82644,9	Warmteinhoud	<u>0,035 MW</u>	NH <sub>3</sub>				0,6 kg/j
	Y:430608,05							
Lengte	155,30 m							
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd							
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie							

**21** Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aan- en afvoer schepen			NO <sub>x</sub>				0,3 kg/j
Locatie	X:81477,02 Y:431077,48							
Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie	
Beuschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	80,0 %	1 /jaar	3u	0,0 %	NO <sub>x</sub>	0,3 kg/j	
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j	

**22** Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Aan- en afvoer schepen	Vaarwater Van A naar B	CEMT_II Irrelevant	NO <sub>x</sub>				1,7 kg/j
Locatie	X:78534,32 Y:431177,08							
Lengte	5.903,07 m							
Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie	
Beuschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	1 /jaar	20 %	1 /jaar	80 %	NO <sub>x</sub>	1,7 kg/j	
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j	

**24** Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	Uittreedhoogte	<u>2,5 m</u>	NO <sub>x</sub>				32,1 kg/j
Locatie	X:85113,88	Warmteinhoud	<u>0,035 MW</u>	NH <sub>3</sub>				0,9 kg/j
	Y:428431,47							
Lengte	546,43 m							
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd							
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie							

**27** Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aan- en afvoer schepen	NO <sub>x</sub>	1,7 kg/j
Locatie	X:81477,02 Y:431077,48		

Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie
Beunschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	80,0 %	5 /jaar	3u	0,0 %	NO <sub>x</sub> NH <sub>3</sub>	1,7 kg/j 0,0 kg/j

**28** Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Aan- en afvoer schepen	Vaarwater Van A naar B	CEMT_II Irrelevant	NO <sub>x</sub>	8,6 kg/j
Locatie	X:78534,32 Y:431177,08				
Lengte	5.903,07 m				

Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie
Beunschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	5 /jaar	20 %	5 /jaar	80 %	NO <sub>x</sub> NH <sub>3</sub>	8,6 kg/j 0,0 kg/j

## Alternatief 2 - autonoom, Rekenjaar 2025

**1** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding - Hekelingseweg	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	214,2 kg/j
Locatie	X:82659,69 Y:426328,57	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 49,8 kg/j
Lengte	728,85 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 18,1 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	3.490,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	72,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	36,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**2** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding - Schuddebeursdijk 1	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	69,4 kg/j
Locatie	X:81991,08 Y:425666,81	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 16,1 kg/j
Lengte	1.674,31 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 5,9 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	495,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	10,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**3** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding - SChuddebeursdijk 2	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	111,7 kg/j
Locatie	X:80689,76 Y:425263,55	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 26,0 kg/j
Lengte	1.044,49 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 9,4 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	1.274,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	26,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	13,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**4** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding - Schuddebeursdijk 3	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	212,9 kg/j
Locatie	X:83274,04 Y:426116,34	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 49,5 kg/j
Lengte	1.083,45 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 18,0 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	2.336,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	48,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	24,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**5** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding Aaldijk	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	186,5 kg/j
Locatie	X:84275,13 Y:426149,97	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 43,4 kg/j
Lengte	1.109,01 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 15,7 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	1.992,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	41,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	21,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**6** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding Papendijk	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	23,2 kg/j
Locatie	X:84684,42 Y:428469,53	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 4,4 kg/j
Lengte	682,82 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 0,8 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	291,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	6,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	3,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**Disclaimer**

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.



### Rekenbasis

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie 2023.2\_20240329\_bf14d3585e

Database versie 2023.2\_bf14d3585e\_calculator\_nl\_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://link.aerius.nl/website>

## **Bijlagen 5 en 6: Input en AERIUS pdf alternatief 3**

## Bijlage 5 Input alternatief 3

HARTELKANAAL zachte bekleding	Draaiuren	STAGE-klasse	Vermogen	Brandstofverbruik	AdBlueverbruik
Werktuig	(uur/jaar)		(kW)	(L/jaar)	(L/jaar)
Bulldozer (D5)	22	IV	127	296	17
Bulldozer (D6)	258	IV	159	4.273	256
Dumper (dumpen)	43	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	250	-	-
Graafmachine	1.001	IV	130	13.671	820
Schapenpootwals	280	IV	100	2.974	178
Tractor (groot)	19	IV	100	167	10
Tractor	59	IV	55	299	-
Vrachtwagen (dumpen)	41	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	-	-	-

OUDE MAAS NOORD constructie	Draaiuren	STAGE-klasse	Vermogen	Brandstofverbruik	AdBlueverbruik
Werktuig	(uur/jaar)		(kW)	(L/jaar)	(L/jaar)
Bulldozer (D5)	1	IV	127	8	-
Bulldozer (D6)	6	IV	159	99	5
Dumper (dumpen)	1	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	100	-	-
Heistelling	47	IV	150	767	46
Graafmachine (klein)	32	IV	130	437	26
Graafmachine (middel)	32	IV	200	665	39
Schapenpootwals	7	IV	100	70	4
Tractor (groot)	1	IV	100	8	-
Tractor	17	IV	55	102	-
Vrachtwagen (dumpen)	1	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	-	-	-

OUDE MAAS ZUID constructie	Draaiuren	STAGE-klasse	Vermogen	Brandstofverbruik	AdBlueverbruik
Werktuig	(uur/jaar)		(kW)	(L/jaar)	(L/jaar)
Bulldozer (D5)	1	IV	127	12	-
Bulldozer (D6)	10	IV	159	162	9
Dumper (dumpen)	2	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	100	-	-
Heistelling	78	IV	150	1.265	75
Graafmachine (klein)	46	IV	130	625	37
Graafmachine (middel)	51	IV	200	1.062	63
Schapenpootwals	11	IV	100	114	6
Tractor (groot)	3	IV	100	23	1
Tractor	24	IV	55	146	-
Vrachtwagen (dumpen)	1	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	-	-	-

SPUI constructie	Draaiuren	STAGE-klasse	Vermogen	Brandstofverbruik	AdBlueverbruik
Werktuig	(uur/jaar)		(kW)	(L/jaar)	(L/jaar)
Asfaltset (klein)	51	IV	80	437	26
Wals	51	IV	50	284	-
Bulldozer D5	12	IV	127	158	9
Bulldozer D6	145	IV	159	2.398	143
Compressor	4	IV	40	18	-
Dumpers (dumpen)	29	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	120	-	-
Freesmachine	10	IV	55	52	-
Grader	7	IV	105	84	5
Heistelling	1.180	IV	150	18.501	1.110
Graafmachine (klein)	945	IV	130	12.909	774
Graafmachine (middel)	736	IV	200	15.252	915
Puinwals	7	IV	100	81	4
Schapenpootwals	156	IV	100	1.380	82
Shovel (klein)	7	IV	75	62	3
Shovel (middel)	3	IV	120	34	2
Tractor (groot)	18	IV	100	157	9
Tractor	537	IV	55	3.296	-
Veegzuigwagen	10	Middelzwaar Utiliteitsvoertuig (tot 6L cilinderinhoud)	10	-	-
Vrachtwagen (dumpen)	30	Zwaar utiliteitsvoertuig (vanaf 6L cilinderinhoud)	-	-	-

BOUWVERKEER	Hartelkanaal	Oude Maas Noord	Oude Maas Zuid	Spui
Type	[bewegingen]	[bewegingen]	[bewegingen]	[bewegingen]
Licht per jaar	2.000	3.000	3.000	4.000
Zwaar per jaar	4	10	12	88
Beunship M8 (totaal)*	52	6	6	14
Zwaar verkeer per jaar van loswal naar werkgebied	4.086	471	471	1.100

\* met een minimum van 2 bewegingen per 12 maanden

OMLEIDINGEN	Oude Maas Zuid	Spui Schuddebeursdijk ten westen van Rachelseweg	Spui Schuddebeursdijk ten westen van Hekelingseweg	Spui Schuddebeursdijk ten westen van Herenweg	Spui Aaldijk ten westen van Toldijk
Type	[bewegingen]	[bewegingen]	[bewegingen]	[bewegingen]	[bewegingen]
Licht per jaar	291	1.274	495	2.336	1.992
Middelzwaar per jaar	6	26	10	48	41
Zwaar per jaar	3	13	5	24	21



## **Bijlage 6 AERIUS-pdf alternatief 3**

# Projectberekening

Dit document geeft een overzicht van de invoer en rekenresultaten van een Projectberekening met AERIUS Calculator. De berekening is uitgevoerd binnen Natura 2000-gebieden, op rekenpunten die overlappen met stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden, gekoppeld aan een aangewezen soort, of nog onbekend maar mogelijk wel relevant, en waar tevens sprake is van een overbelaste of bijna overbelaste situatie voor stikstofdepositie.



- [Overzicht](#)
- [Samenvatting situaties](#)
- [Resultaten](#)
- [Detailgegevens per emissiebron](#)

*Deze PDF is een digitaal bestand dat weer in te lezen is in AERIUS. Meer toelichting over de PDF en AERIUS kunt u vinden in de handleidingen of op onze website.*



### Contactgegevens

Rechtspersoon

Inrichtingslocatie

Waterschap Hollandse Delta

-,

--

### Activiteit

Omschrijving

Toelichting

Dijkversterking Geervliet-Hekelingen

Normtraject 20-3 | Alternatief 3 - constructie

### Berekening

AERIUS kenmerk

Datum berekening

Rekenconfiguratie

RfEFv4jKQrKa

28 juni 2024, 05:37

OwN2000-rekengrid

### Totale emissie

Alternatief 3 - autonoom - Referentie

Alternatief 3 - constructie - Beoogd

Rekenjaar

2025

2025

Emissie NH<sub>3</sub>

67,8 kg/j

96,3 kg/j

Emissie NO<sub>x</sub>

817,9 kg/j

1.830,8 kg/j

### Resultaten

Alternatief 3 - autonoom - Referentie

Alternatief 3 - constructie - Beoogd

Hoogste bijdrage

0,01 mol/ha/j

0,01 mol/ha/j

Hexagon

3287788

4176068

Gebied

Krammer-Volkerak

Solleveld &

Kapittelduinen

Gekarteerd oppervlak met toename (ha)

32,84 ha

Gekarteerd oppervlak met afname (ha)

0,00 ha

Grootste toename

0,01 mol/ha/j

Grootste afname

-



Alternatief 3 - autonoom (Referentie), rekenjaar 2025



Emissiebronnen	Emissie NH <sub>3</sub>	Emissie NO <sub>x</sub>
 Verkeersnetwerk	67,8 kg/j	817,9 kg/j

Alternatief 3 - constructie (Beoogd), rekenjaar 2025

Emissiebronnen		Emissie NH <sub>3</sub>	Emissie NO <sub>x</sub>
8	Scheepvaart   Binnenvaart: Aanlegplaats   Aan- afvoer per schip	-	2,4 kg/j
9	Scheepvaart   Binnenvaart: Vaarroute   Aan- en afvoer per schip	-	2,8 kg/j
11	Mobiele werktuigen   Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning   Mobiele werktuigen	12,5 kg/j	385,6 kg/j
12	Mobiele werktuigen   Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning   Mobiele werktuigen	5,3 kg/j	147,3 kg/j
15	Scheepvaart   Binnenvaart: Aanlegplaats   Aan- en afvoer per schip	-	9,0 kg/j
16	Scheepvaart   Binnenvaart: Vaarroute   Aan- en afvoer per schip	-	44,9 kg/j
18	Mobiele werktuigen   Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning   Mobiele werktuigen	0,5 kg/j	15,7 kg/j
21	Scheepvaart   Binnenvaart: Aanlegplaats   Aan- en afvoer schepen	-	1,0 kg/j
22	Scheepvaart   Binnenvaart: Vaarroute   Aan- en afvoer schepen	-	5,2 kg/j
24	Mobiele werktuigen   Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning   Mobiele werktuigen	0,8 kg/j	24,5 kg/j
27	Scheepvaart   Binnenvaart: Aanlegplaats   Aan- en afvoer schepen	-	1,0 kg/j
28	Scheepvaart   Binnenvaart: Vaarroute   Aan- en afvoer schepen	-	5,2 kg/j
<del>29</del>	Verkeersnetwerk	77,2 kg/j	1.186,1 kg/j

Hoogste af- en toename op (bijna) overbelaste stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden.



- |   |  |
|---|--|
|  Habitatrictlijn                 |  Grootste toename (projectberekening)             |
|  Vogelrichtlijn                  |  Grootste afname (projectberekening)              |
|  Vogelrichtlijn, Habitatrictlijn |  Hoogste totaal (achtergrond + projectberekening) |
|  Niet bepaald                    |  |

De letters bij de bronlabels op de kaart geven bij welke type situaties de bronnen horen: beoogde situatie (B), referentiesituatie (R) en/of salderingsituatie (S).

## Resultaten stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden situatie "Alternatief 3 - constructie" (Beogd) incl. saldering e/o referentie

	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Totaal	32,84	2.444,76	32,84	0,01	0,00	-

Per gebied	Berekend (ha gekarteerd)	Hoogste totale depositie (mol N/ha/jr)	Met toename (ha gekarteerd)	Grootste toename (mol N/ha/jr)	Met afname (ha gekarteerd)	Grootste afname (mol N/ha/jr)
Solleveld & Kapittelduinen (99)	25,90	2.444,76	25,90	0,01	0,00	-
Voornes Duin (100)	6,94	1.974,12	6,94	0,01	0,00	-

Onderstaand is een overzicht opgenomen van alle Natura 2000-gebieden (binnen de maximale rekenafstand van 25 km) waar in de "Beoogde situatie" een bijdrage groter dan 0,00 mol/ha/jaar is berekend, maar waar in de "Projectberekening" (=verschilberekening) geen toe- of afname is berekend. Het effect vanuit de "Projectberekening" op deze gebieden is daarmee 0,00 mol/ha/jaar.

Krammer-Volkerak  
Grevelingen

## Alternatief 3 - autonoom, Rekenjaar 2025

**1** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding - Hekelingseweg	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	214,2 kg/j
Locatie	X:82659,69 Y:426328,57	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 49,8 kg/j
Lengte	728,85 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 18,1 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	3.490,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	72,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	36,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**2** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding - Schuddebeursdijk 1	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	69,4 kg/j
Locatie	X:81991,08 Y:425666,81	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 16,1 kg/j
Lengte	1.674,31 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 5,9 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	495,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	10,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	5,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**3** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding - SChuddebeursdijk 2	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	111,7 kg/j
Locatie	X:80689,76 Y:425263,55	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 26,0 kg/j
Lengte	1.044,49 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 9,4 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	1.274,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	26,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	13,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	



**4** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding - Schuddebeursdijk 3	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	212,9 kg/j
Locatie	X:83274,04 Y:426116,34	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 49,5 kg/j
Lengte	1.083,45 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 18,0 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	2.336,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	48,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	24,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**5** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding Aaldijk	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	186,5 kg/j
Locatie	X:84275,13 Y:426149,97	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 43,4 kg/j
Lengte	1.109,01 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 15,7 kg/j
Wegtype	Buitenweg	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	1.992,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	41,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	21,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

**6** Wegverkeer | Weg

Naam	Omleiding Papendijk	Links	Rechts	NO <sub>x</sub>	23,2 kg/j
Locatie	X:84684,42 Y:428469,53	Type scherm	-	-	NO <sub>2</sub> 4,4 kg/j
Lengte	682,82 m	Hoogte	-	-	NH <sub>3</sub> 0,8 kg/j
Wegtype	Binnen bebouwde kom (doorstromend)	Afstand tot de weg	-	-	
Rijrichting	Beide richtingen				
Tunnelfactor	1				
Type hoogteligging	Normaal				
Weghoogte t.o.v. maaiveld	0 m				
Verkeer	Max. snelheid	Aantal voertuigbewegingen		In file	
Licht verkeer	Voorgeschreven factoren	291,0 /etmaal		0,0 %	
Middelzwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	6,0 /etmaal		0,0 %	
Zwaar vrachtverkeer	Voorgeschreven factoren	3,0 /etmaal		0,0 %	
Busverkeer	Voorgeschreven factoren	0,0 /etmaal		0,0 %	

Alternatief 3 - constructie, Rekenjaar 2025

Er zijn meer dan 10 wegverkeer emissiebronnen in deze situatie en deze worden niet in de PDF getoond. Laad de PDF in Calculator in om alle bronnen in te zien (tot een maximum van 5000 bronnen).

**8** Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aan- afvoer per schip	NO <sub>x</sub>						2,4 kg/j
Locatie	X:78856,04 Y:424639,2							
Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie	
Loswal Zuidland	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	80,0 %	7 /jaar	3u	0,0 %	NO <sub>x</sub>	2,4 kg/j	
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j	

**9** Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Aan- en afvoer per schip	Vaarwater Van A naar B	CEMT_Vla Irrelevant	NO <sub>x</sub>					2,8 kg/j
Locatie	X:79043,28 Y:424436,67								
Lengte	660,37 m								
Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie		
Beunschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	7 /jaar	20 %	7 /jaar	80 %	NO <sub>x</sub>	2,8 kg/j		
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j		

**11** Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	Uittreedhoogte	<u>2,5 m</u>	NO <sub>x</sub>					385,6 kg/j
Locatie	X:83019,34 Y:426033,94	Warmteinhoud	<u>0,035 MW</u>	NH <sub>3</sub>					12,5 kg/j
Lengte	6.051,27 m								
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd								
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie								

**12** Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	Uittreedhoogte	<u>2,5 m</u>	NO <sub>x</sub>					147,3 kg/j
Locatie	X:77348,25 Y:431372,61	Warmteinhoud	<u>0,035 MW</u>	NH <sub>3</sub>					5,3 kg/j
Lengte	3.872,91 m								
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd								
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie								

**15** Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aan- en afvoer per schip	NO <sub>x</sub>						9,0 kg/j
Locatie	X:81477,12 Y:431075,34							
Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie	
Beunschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	80,0 %	26 /jaar	3u	0,0 %	NO <sub>x</sub>	9,0 kg/j	
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j	

**16** Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Aan- en afvoer per schip	Vaarwater Van A naar B	CEMT_II Irrelevant	NO <sub>x</sub>					44,9 kg/j
Locatie	X:78534,32 Y:431177,08								
Lengte	5.903,08 m								
Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie		
Beuschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	26 /jaar	20 %	26 /jaar	80 %	NO <sub>x</sub>	44,9 kg/j		
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j		

**18** Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	Uittreedhoogte	<u>2,5 m</u>	NO <sub>x</sub>					15,7 kg/j
Locatie	X:82644,9	Warmteinhoud	<u>0,035 MW</u>	NH <sub>3</sub>					0,5 kg/j
	Y:430608,05								
Lengte	155,30 m								
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd								
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie								

**21** Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aan- en afvoer schepen			NO <sub>x</sub>					1,0 kg/j
Locatie	X:81477,02 Y:431077,48								
Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie		
Beuschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	80,0 %	3 /jaar	3u	0,0 %	NO <sub>x</sub>	1,0 kg/j		
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j		

**22** Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Aan- en afvoer schepen	Vaarwater Van A naar B	CEMT_II Irrelevant	NO <sub>x</sub>					5,2 kg/j
Locatie	X:78534,32 Y:431177,08								
Lengte	5.903,07 m								
Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie		
Beuschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	3 /jaar	20 %	3 /jaar	80 %	NO <sub>x</sub>	5,2 kg/j		
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j		

**24** Mobiele werktuigen | Bouw, Industrie en Delfstoffenwinning

Naam	Mobiele werktuigen	Uittreedhoogte	<u>2,5 m</u>	NO <sub>x</sub>					24,5 kg/j
Locatie	X:85113,88	Warmteinhoud	<u>0,035 MW</u>	NH <sub>3</sub>					0,8 kg/j
	Y:428431,47								
Lengte	546,43 m								
Wijze van ventilatie	Niet geforceerd								
Temporele variatie	Standaard Profiel Industrie								

**27** Scheepvaart | Binnenvaart: Aanlegplaats

Naam	Aan- en afvoer schepen								NO <sub>x</sub>	1,0 kg/j
Locatie	X:81477,02 Y:431077,48									
Beschrijving	Type	Beladen	Bezoeken	Verblijftijd	Walstroom	Stof	Emissie			
Beunschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	80,0 %	3 /jaar	3u	0,0 %	NO <sub>x</sub>	1,0 kg/j			
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j			

**28** Scheepvaart | Binnenvaart: Vaarroute

Naam	Aan- en afvoer schepen	Vaarwater Van A naar B	CEMT_II Irrelevant						NO <sub>x</sub>	5,2 kg/j
Locatie	X:78534,32 Y:431177,08									
Lengte	5.903,07 m									
Beschrijving	Type	Van A naar B	Beladen	Van B naar A	Beladen	Stof	Emissie			
Beunschepen	Motorvrachtschip - M8 (Groot Rijnschip)	3 /jaar	20 %	3 /jaar	80 %	NO <sub>x</sub>	5,2 kg/j			
						NH <sub>3</sub>	0,0 kg/j			

**Disclaimer**

Hoewel verstrekte gegevens kunnen dienen ter onderbouwing van een vergunningaanvraag, kunnen er geen rechten aan worden ontleend. De eigenaar van AERIUS aanvaardt geen aansprakelijkheid voor de inhoud van de door de gebruiker aangeboden informatie. Bovenstaande gegevens zijn enkel bruikbaar tot er een nieuwe versie van AERIUS beschikbaar is. AERIUS is een geregistreerd handelsmerk in Europa. Alle rechten die niet expliciet worden verleend, zijn voorbehouden.

**Rekenbasis**

Deze berekening is tot stand gekomen op basis van

AERIUS versie 2023.2\_20240329\_bf14d3585e

Database versie 2023.2\_bf14d3585e\_calculator\_nl\_stable

Voor meer informatie over de gebruikte methodiek en data zie:

<https://link.aerius.nl/website>

## Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1700 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

## Contactgegevens

Rivium Westlaan 72  
2909 LD Capelle aan den IJssel  
Postbus 8590  
3009 AN Rotterdam

### Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij [security@antegroup.nl](mailto:security@antegroup.nl). Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)

**datum** 9 augustus 2024  
**projectnummer** 0480832  
**betreft** Plan-MER Dijkversterking 20-3 definitief (platina)



## Bijlage 3 Ecologische beoordeling stikstofdepositie



**Ecologische beoordeling  
stikstofdepositie**  
Dijkversterking normtraject 20-3

**Antea Group**

Understanding today.  
Improving tomorrow.

projectnummer 0480832.100  
definitief  
12 juli 2024

# Ecologische beoordeling stikstofdepositie

## Dijkversterking normtraject 20-3

projectnummer 0480832.100  
definitief  
12 juli 2024

### Auteur(s)




M. Huizinga

### Opdrachtgever

Waterschap Hollandse Delta  
Postbus 4103  
2980 GC RIDDERKERK

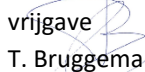
### Gecontroleerd

C. Schellingen

	Datum	Paraaf
Auteur: M. Huizinga	12-06-2024	
Controle: C. Schellingen	12-06-2024	
Vrijgave: T. Bruggema	12-06-2024	

datum  
12 juli 2024

beschrijving  
Definitief

vrijgave  
  
T. Bruggema



## Inhoudsopgave

<b>1.</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Generieke beoordeling geringe, tijdelijke toename aan stikstofdepositie</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>Gebiedsspecifieke beoordeling Spui Binnenwaarts</b>	<b>9</b>
3.1	Voornes Duin	9
3.2	Solleveld & Kapittelduinen	11
3.3	Krammer-Volkerak	12
<b>4.</b>	<b>Conclusie</b>	<b>15</b>
<b>5.</b>	<b>Bronnen</b>	<b>16</b>

**Separaat rapport:** “Verkenning stikstofdepositie; Dijkversterking normtraject 20-3, versie 1 juli 2024, Antea Group.

# 1. Inleiding

## *Voornemen: Dijkversterking normtraject 20-3*

Waterschap Hollandse Delta (in het vervolg ook aangeduid als WSHD) is voornemens een dijkversterking uit te voeren op een aantal locaties langs normtraject<sup>1</sup> 20-3<sup>2</sup> langs het Hartelkanaal, de Oude Maas en het Spui. De locaties van de voorgenomen dijkversterking zijn gelegen in de Gemeente Nissewaard op Voorne-Putten (Provincie Zuid-Holland).

## *Doel dijkversterking*

Het doel van het project is het versterken van delen van de dijken langs het Hartelkanaal, de Oude Maas en het Spui in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), zodat deze aan de waterveiligheidsnorm voldoen. Hierbij is zichtjaar 2080 de scope van het project. Ook past de dijkversterking in de Beleidslijn Grote Rivieren en het (ontwerp) Programma Integraal Riviermanagement (IRM).

## *Toets aan Natura 2000-gebiedsbescherming*

Er is een passende beoordeling opgesteld waarin het voornemen is getoetst aan de instandhoudingsdoelstellingen voor de nabijgelegen Natura 2000-gebieden Oude Maas en Haringvliet. Dit betreft de effecten via eventueel ruimtebeslag, verstoring en dergelijke.

Voor de geplande werkzaamheden zal inzet van werktuigen nodig zijn die stikstofemissie veroorzaken. Beide meest nabijgelegen Natura 2000-gebieden kennen geen stikstofknelpunt. Op ruimere afstand liggen wel stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. Met AERIUS-berekeningen is inzicht verkregen in de tijdelijke planbijdrage aan stikstofdepositie in de omliggende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden (zie ook separaat rapport "Verkenning stikstofdepositie; Dijkversterking normtraject 20-3, versie 1 juli 2024, Antea Group).

## *Resultaten AERIUS-berekeningen*

Bij het Hartelkanaal, de Oude Maas Noord en de Oude Maas Zuid zijn er geen bijdragen hoger dan 0,00 mol/ha/jaar.

Bij de alternatieven voor het Spui zijn er wel bijdragen van maximaal 0,01 mol/ha/jaar, de resultaten voor dit deelgebied zijn daarom verder uitgesplitst in de tabel 1.1.

*Tabel 1.1: Resultaten per alternatief bij deelgebied Spui: projectbijdrage op een overbelaste situatie*

Natura 2000-gebieden	Spui Binnenwaarts		Spui Buitenwaarts		Spui Constructie	
	Maximale bijdrage [mol/ha/jaar]	Aantal hectare met bijdrage [ha]	Maximale bijdrage [mol/ha/jaar]	Aantal hectare met bijdrage [ha]	Maximale bijdrage [mol/ha/jaar]	Aantal hectare met bijdrage [ha]
<b>Voornes Duin</b>	0,01	140,05	0,01	256,55	0,00	-
<b>Solleveld &amp; Kapittelduinen</b>	0,01	56,60	0,01	81,67	0,00	-
<b>Krammer-Volkerak</b>	0,01	4,38	0,01	5,38	0,00	-
<b>Grevelingen 1)</b>	0,00	-	0,01	4,42	0,00	-

- 1) Voor het Natura 2000-gebied Grevelingen geldt dat er lokaal sprake is van een projectbijdrage. Dat treedt op in 3 hexagonen met het habitattypen H2160 Duindoornstruwelen. Dat habitattypen is daar ter plekke niet overbelast. Een ecologische beoordeling is dan niet aan de orde om significant effect te kunnen uitsluiten. Daarom wordt in dit rapport niet ingegaan op dit Natura 2000-gebied.

<sup>1</sup> Een normtraject is een dijktraject waar aan een bepaalde norm moet worden voldaan.

<sup>2</sup> Normtraject 20-3 is nauwkeurigere term dan het voorheen (o.a. in de NRD) gehanteerde Geervliet-Hekelingen.

## Ecologische beoordeling stikstofdepositie

Dijkversterking normtraject 20-3

projectnummer 0480832.100

12 juli 2024

Waterschap Hollandse Delta



### *Doel voorliggend rapport*

In het kader van de plantoets wordt beoordeeld of de plannen voor dijkversterking aan het Spui – voor wat betreft het stikstofeffect - significante effecten kunnen hebben op Natura 2000-gebieden. In de Passende beoordeling is dat voor de overige storingsfactoren al uitgesloten. Daarom wordt het – beperkte, tijdelijke – toename aan stikstofdepositie in voorliggend rapport beoordeeld.

## 2. Generieke beoordeling geringe, tijdelijke toename aan stikstofdepositie

De tijdelijke depositie betreft een kleine en tijdelijke projectbijdrage van 0,01 mol/ha/jr, gedurende enkele jaren op stikstofgevoelige habitattypen waarvan de kritische depositiewaarde (naderend) wordt overschreden. Hieronder wordt ingegaan op de ecologische relevantie van dergelijke kleine, tijdelijke deposities (max 0,01 mol/ha/jr.).

Een ecologische verandering is pas waarneembaar als een aanzienlijke hoeveelheid stikstof gedurende meerdere jaren (langdurig) accumuleert in het systeem. Ecologisch gezien leiden geringe, tijdelijke bijdragen niet tot een aantasting van de natuurlijke kenmerken. De berekende kleine en tevens tijdelijke stikstofdepositie zal op geen enkele wijze leiden tot een meetbaar of merkbaar effect op de vegetatie, en daarmee op de kwaliteit van de habitattypen/leefgebieden. Ook niet in een reeds overbelaste of naderend overbelaste situatie. De onderbouwing hiervoor is vierledig:

1. Kleine en tijdelijke deposities leiden nooit tot schade aan planten;
2. Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling en daarmee niet tot wijzigingen in de concurrentieverhouding tussen planten;
3. Kleine en tijdelijke deposities zijn nagenoeg verwaarloosbaar in verhouding tot de (variatie in) achtergronddeposities;
4. Kleine en tijdelijke depositietoename leiden niet tot een omslag naar een situatie waarin de buffercapaciteit wegvalt en meetbare ecologische effecten optreden.

### *Ad 1. Kleine en tijdelijke deposities leiden nooit tot schade aan planten*

Directe schade aan individuele planten, en daarmee aan vegetatietypen en habitattypen, en daarmee de leefgebieden van soorten als gevolg van dergelijke kleine en tijdelijke deposities zijn met zekerheid uitgesloten. De huidige concentraties van NH<sub>3</sub>, NO<sub>x</sub> en SO<sub>2</sub> zijn in Nederland namelijk zo laag dat directe toxische schade aan planten (bijna) niet meer voorkomt. Dit effectmechanisme ten aanzien van atmosferische depositie van stikstof speelt daarom in Nederland geen rol (Smits & Bal, 2014).

### *Ad. 2. Kleine en tijdelijke deposities leiden niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid en vegetatiesamenstelling en daarmee niet tot wijzigingen in de concurrentieverhouding tussen planten*

Dergelijke kleine en tijdelijke depositietoenames leiden tevens niet tot een significante toename van de hoeveelheid stikstof in de plant, gerelateerd aan de hoeveelheid die een plant nodig heeft om te groeien. Om een beeld te krijgen van de vermestende invloed van een kleine depositietoename is de volgende berekening voor een toename van 0,01 mol/ha/jr. illustratief:

- Een depositie van 0,01 mol N/ha komt overeen met 0,14 gram N per ha;
- De productie van natuurlijke habitattypen loopt uiteen tussen 2.000 en 6.000 kg droge stof/ha/jaar (Tolkamp *et al.*, 2006);
- Het aandeel stikstof varieert tussen plantensoorten en omstandigheden: het drooggewicht van een plant bestaat gemiddeld voor 1,5% uit stikstof. Dit gemiddelde varieert van 0,5% bij houtachtige planten tot 5,0% bij peulvruchten<sup>3</sup>;
- Voor de biomassaproductie van natuurlijke habitattypen is dus gemiddeld 30 tot 90 kg N/ha/jaar nodig. Dit komt overeen met circa 2.150 en 6.400 mol N/ha/jaar. Dit betreft de totale aanvoer van stikstof; dus ook vanuit bronnen naast atmosferische depositie zoals via grond- en oppervlaktewater, nalevering uit de bodem, mineralisatie van organisch materiaal en natuurlijke bemesting (via dieren of vee dat ingezet wordt bij natuurlijke begrazing);
- Een eenmalige depositie van 0,01 mol/ha/jaar komt overeen met 0,0002 en 0,0005% van de jaarlijks benodigde hoeveelheid stikstof voor natuurlijke habitats. Ook wanneer deze dosis volledig ter beschikking komt aan de vegetatie (dus het uitspoelen van stikstof niet mee beschouwend), leidt dit niet tot meetbare veranderingen in groeisnelheid van individuele planten, en daarmee tot veranderingen in concurrentiepositie.

<sup>3</sup> <https://www.nutrinorm.nl/nl-nl/Paginas/Hoofdelementen-Waarom-heeft-een-plant-stikstof-nodig.aspx#.XR4CmGaP6fg>.

Een tijdelijke en kleine toename van de depositie leidt dus niet tot meetbare verschillen in groeisnelheid van individuele planten. Daardoor ontstaan geen meetbare verschuivingen in de verhouding waarmee individuele plantensoorten in de vegetatie voorkomen. Daardoor leidt een tijdelijke en kleine toename ook niet tot een verandering in de kwaliteit van het leefgebied van habitat- of vogelsoorten.

*Ad 3. Kleine en tijdelijke deposities zijn nagenoeg verwaarloosbaar in verhouding tot (variatie in) achtergronddeposities*

In de meeste habitattypen functioneert een stikstofkringloop waarin veel grotere hoeveelheden stikstof circuleren: veelal duizenden kilo's per ha. Onverstoorde, natuurlijke achtergronddeposities liggen in de orde van 1 tot 5 kilogram/ha/jr; overeenkomend met 71 tot 357 mol/ha/jr (Arcadis, 2011). Er is echter geen sprake meer van een natuurlijke achtergronddepositie. Op alle Natura 2000-gebieden in Nederland vindt als gevolg van natuurlijke en door mensen beïnvloede oorzaken depositie van stikstof plaats. Door de mens is de achtergronddepositie aanzienlijk hoger geworden. De achtergronddepositie in de beïnvloede Natura 2000-gebieden ligt tussen de 1100 en 2445 mol/ha/jr (respectievelijk Krammer-Volkerak en in Solleveld & Kapittelduinen). Ook binnen deze verhoogde achtergronddepositie is het mogelijk om verschillende habitattypen in stand te houden. De geringe en tijdelijke projectbijdrage heeft geen merkbaar effect op deze totale stikstofkringloop.

Om toch een beeld te geven van de omvang van een mogelijk effect van kleine (en tijdelijke) depositietoenames is het goed om de verhouding tot de achtergrondbelasting in een gebied in acht te nemen. Op alle Natura 2000-gebieden in Nederland vindt als gevolg van natuurlijke en door mensen beïnvloede oorzaken stikstofdepositie plaats. De huidige trend is dat de stikstofdepositie sinds 1990 aan het dalen is van ongeveer 2.600 mol/ha/jr. naar gemiddeld 1.600 mol/ha/jr. Deze trend is echter in de recente jaren afgevlakt, waarvoor regionaal sterke overschrijding van de KDW optreedt.

Hoewel er sprake is van een langjarige trend waarbij de emissies en achtergronddeposities dalen, variëren de achtergronddeposities op een specifieke locatie van jaar tot jaar. Dit heeft met name te maken met jaarlijkse verschillen in weersomstandigheden (temperatuur, windrichting en hoeveelheid neerslag). Door meteorologische omstandigheden kunnen van jaar tot jaar variaties in de depositie optreden in de orde grootte van 10%<sup>4</sup>. Dit kunnen dus jaarlijkse verschillen zijn in de orde grootte van 110 tot 245 mol/ha/jaar (op basis van minimale en maximale achtergrondwaarde in de hexagonen met een projectbijdrage). Ter illustratie toont tabel 2.1 een omrekening van de verhouding tussen kleine depositietoenames met verschillende waarden, en een aantal waarden van achtergronddepositiewaarden binnen de spreiding waarmee deze binnen Nederland voorkomen.

*Tabel 2.1: Verhouding tussen waarden van kleine toenames van stikstofdeposities en representatieve waarden achtergronddeposities (in %).*

Achtergrondwaarde in mol/ha/jr	0,01 mol/ha/jr
1000	0,0010%
1250	0,0008%
1500	0,0007%
1750	0,0006%
2000	0,0005%
2500	0,0004%

De laagste depositiewaarde op een hexagoon in een beïnvloed Natura 2000-gebied bedraagt 1100 mol/ha/jr. Uit Tabel 2.1 blijkt dat een toename in depositie van 0,01 mol/ha/jr iets minder dan 0,001% van deze ADW bedraagt. Een dosis van maximaal 0,01 mol/ha/jr gedurende enkele jaren is daarom relatief gezien zeer gering, zowel ten aanzien van de nauwkeurigheid waarmee de achtergronddeposities zijn vastgesteld, als de hoogte van deze deposities over lange termijnen.

<sup>4</sup> <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0189-vermestende-depositie>.

*Ad. 4 Kleine en tijdelijke depositietoename leiden niet tot een omslag naar een situatie waarin de buffercapaciteit wegvalt en meetbare ecologische effecten optreden.*

Naast vermesting kan stikstofdepositie een verzurende invloed hebben omdat stikstofoxiden, samen met water, de zuren salpeterzuur (HNO<sub>3</sub>) en salpeterigzuur (HNO<sub>2</sub>) vormen. In goed gebufferde bodems (kalkrijk of mineraalrijk bodemmateriaal, kleibodems) kan dit zuur geneutraliseerd worden. De verzurende werking van stikstofdepositie zorgt ervoor dat de buffercapaciteit van de bodem afneemt in de beïnvloede gebieden. Stikstof kan daardoor gemakkelijker door planten worden opgenomen. Ook kan een hoge zuurgraad voor sommige plantensoorten leiden tot schade aan wortels en kan verzuring leiden tot een geringere beschikbaarheid van voedingsstoffen als fosfaat, kalium, calcium en magnesium. De vitaliteit van begroeiingen kan aldus worden aangetast.

In duingebieden is een verzuring van nature een langzaam verlopend proces, wat ook de successie van aanvankelijk kalkrijke duingraslanden en duinvalleien naar kalkarme duingraslanden en -valleien verklaart. Vegetatie en fauna kunnen dit soort natuurlijke processen bijhouden, waardoor dit geen gevolgen heeft voor de kwaliteit van habitats. Verzurende effecten van stikstofdepositie werken vooral sterk door naar de vegetatie wanneer de (van nature aanwezige) buffercapaciteit versneld wordt uitgeput. Bij versnelde afbraak van buffercapaciteit treedt verarming van flora en fauna op, en als gevolg daarvan afname van de habitatkwaliteit. Binnen de duinen van Zuid-Holland zijn met name de kalkarme duingraslanden (H2130B), duinvalleien (H2190A en H2190C) en in iets mindere mate de droge Berken-eikenbossen (H2180Abe) gevoelig voor verzuring. In de andere duinhabitattypen en habitattypen van zilte terreinen leidt een geringe eenmalige toename van de NO<sub>x</sub>-depositie, tegen een achtergrond van veel hogere depositiewaarden, per definitie niet tot meetbare gevolgen voor de kwaliteit van de vegetatie. In de zwakgebufferde habitattypen zal een kleine tijdelijke toename van de stikstofdepositie niet kunnen leiden tot een omslag naar een situatie waarin de buffercapaciteit wegvalt en meetbare ecologische effecten optreden. Deze hoeveelheid is verwaarloosbaar klein ten opzichte van de totale hoeveelheid verzurende stikstof die gedurende lange tijd op het habitatype terecht is gekomen. Bovendien is in de duingebieden ook sprake van (enige) overstuiving met (kalkrijk) zand waarmee de kalkbuffer in stand wordt gehouden en verzuring wordt geremd. Daarmee leidt het project niet tot een significante verslechtering van het betreffende habitatype. Deze conclusie is niet afhankelijk van de huidige kwaliteit c.q. staat van instandhouding van het betreffende habitatype en/of de instandhoudingsdoelstellingen voor dit habitatype.

#### *Conclusie*

Op basis van deze overwegingen en uitspraken kunnen de resultaten van de AERIUS-berekeningen worden beoordeeld en kan geconcludeerd worden dat een tijdelijke kleine depositietoename van max 0,01 mol/ha/jr. gedurende enkele jaren op een locatie waar de KDW wordt overschreden de kwaliteit van habitattypen en leefgebieden niet meetbaar aantast.

Een tijdelijke of permanente toename van slechts enkele honderdsten van molen N/ha/jaar stikstofdepositie, ook als de KDW wordt overschreven, leidt niet per definitie tot een ecologisch effect, laat staan significante gevolgen. Ecologische effecten gaan over aantasting van de kwaliteit van een habitatype of afname van oppervlakte. Het gaat in alle gevallen om concreet waarneembare veranderingen zoals verandering van de soortensamenstelling van de vegetatie, biomassa (structuur), zuurgraad van de bodem of stikstofbeschikbaarheid in de bodem. Als ecologische effecten kunnen worden uitgesloten, kunnen er geen significant negatieve gevolgen optreden voor de instandhoudingsdoelstellingen (uitbreiding oppervlak, behoud kwaliteit; Uitspraak 202105591/1/R1, Raad van State, 2022).

### 3. Gebiedsspecifieke beoordeling Spui Binnenwaarts

In dit hoofdstuk wordt voor het stikstofeffect van het alternatief Spui Binnenwaarts (onderdeel van de ontwerp voorkeursbeslissing) nader ingegaan op de specifieke habitattypen en (leefgebieden van) soorten die een stikstofbijdrage ondervinden ten gevolge van het plan. Hier vindt een nadere ecologische analyse plaats per beïnvloed Natura 2000-gebied waarin de gevolgen van de bijdrage zijn beoordeeld in het licht van de specifieke milieukeurmerken en omstandigheden van het betreffende Natura 2000-gebieden.

#### 3.1 Voornes Duin

Het Natura 2000-gebied Voornes Duin is in 2008 door het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit definitief aangewezen als Natura 2000-gebied. Op 22 november 2022 is het wijzigingsbesluit Aanwezige waarden definitief vastgesteld. Daarmee zijn doelen voor de habitat(sub)typen H2130B, H2190C, H6430B en H7210 toegevoegd. Het gebied is aangewezen op grond van de Vogel- en Habitatrichtlijn. De instandhoudingsdoelen zijn in tabel 3.1 t/m 3.3 weergegeven.

##### Habitattypen

Tabel 3.1: Afbakening habitattypen Natura 2000-gebied Voornes Duin (aanwijzings- en wijzigingsbesluiten). Oranje = projectbijdrage op minimaal één overbelast hexagoon op een oppervlakte > dan de minimumoppervlakte.

Habitattypen		Doel Omvang/Kwal	Hoogste bijdrage (mol/ha/jr)	Kritische depositiewaarde (KDW) (mol/ha/jr)	Hoogste actuele depositie (mol/ha/jr)	Relevant voor ecologische beoordeling
H2120	Witte duinen	= =	0,00	1429	-	Nee, geen projectbijdrage. Negatief effect uitgesloten.
H2130A*	Grijze duinen (kalkrijk)	>>	0,01	1071	2025	Ja, overschrijding KDW en toename.
H2130B*	Grijze duinen (kalkarm)	>>	0,00	929	-	Nee, geen projectbijdrage. Negatief effect uitgesloten.
H2130C*	Grijze duinen (heischraal)	>>	0,00	786	-	Nee, geen projectbijdrage. Negatief effect uitgesloten.
H2160	Duindoornstruwelen	=(<) =	0,01	2000	1947	Nee, alleen naderende overschrijding KDW (in 1 hexagoon), projectbijdrage leidt nergens tot overschrijding KDW. Significant gevolg uit te sluiten.
H2170	Kruipwilgstruwelen	=(<) =	0,00	2286	-	Nee, geen projectbijdrage.
H2180Ao	Duinbossen (droog), overig	=(<) >	0,01	1071	2021	Ja, overschrijding KDW en toename.
H2180B	Duinbossen (vochtig)	=(<) =	0,01	2214	2030	Nee, alleen een projectbijdrage in niet overbelaste situaties. Negatief effect uitgesloten.
H2180C	Duinbossen (binnenduinstrand)	=(<) =	0,01	1786	2116	Ja, (deels) overschrijding KDW en toename.
H219Ae	Vochtige duinvalleien (open water) (matig) eutrofe vormen	= =	0,01	2143	1810	Nee, alleen een projectbijdrage in niet overbelaste situaties. Negatief effect uitgesloten.
H2190Aom	Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	= =	0,01	1000	1705	Nee, overschrijding KDW en toename, echter beïnvloed opp. is kleiner dan minimumopp van het habitatype. Veranderingen die kleiner zijn dan de minimumoppervlakte worden beschouwd als zijnde niet meetbaar en daarmee per definitie niet significant (Steunpunt N2000, 2010).
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>>	0,01	1429	1908	Ja, overschrijding KDW en toename.
H2190C	Vochtige duinvalleien (ontkalkt)	= =	-	-	-	Nee, geen projectbijdrage. Negatief effect uitgesloten.

## Ecologische beoordeling stikstofdepositie

Dijkversterking normtraject 20-3

projectnummer 0480832.100

12 juli 2024

Waterschap Hollandse Delta

Habitattypen		Doel Omvang/Kwal	Hoogste bijdrage (mol/ha/jr)	Kritische depositiewaarde (KDW) (mol/ha/jr)	Hoogste actuele depositie (mol/ha/jr)	Relevant voor ecologische beoordeling
H2190D	Vochtige duinvalleien (hoge moerasplanten)	= =	-	>2400	-	Nee, niet stikstofgevoelig. Negatief effect uitgesloten.
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	= =	-	>2400	-	Nee, niet stikstofgevoelig. Negatief effect uitgesloten.
H7210*	Galigaanmoerassen	= =	-	-	-	Nee, geen projectbijdrage. Negatief effect uitgesloten.

### Legenda

=	Behoud omvang of kwaliteit
>	Uitbreiding omvang of verbetering kwaliteit
= (<)	Behoud oppervlakte maar mag achteruitgaan ten gunste van een andere in besluit met name genoemde waarde.
*	Prioritaire habitattypen in de zin van artikel 1 van de Habitatrictlijn (enkele leefmilieus waarvoor spoedmaatregelen gewenst zijn, zijn in de lijst met te beschermen habitattypen aangewezen als prioritaire habitattypen).

Op basis van de analyse in tabel 3.1 is voor de habitattypen H2130A, H2180Ao, H2180C en H2190B de beoordeling van de stikstofdepositie, zoals weergegeven in hoofdstuk 2 relevant. Bovendien zijn de sturende ecologische factoren voor het behoud of uitbreiden van de omvang en het behalen van kwaliteitsverbetering: herstel van de verstuing en voortzetting van het beheer om ook de natuurlijke successie tegen te gaan (duingraslanden), bestrijding van exoten (duinbossen), natuurlijke veroudering (binnenduinrandbossen) en behoud kwel van kalkrijk grondwater (vochtige duinvalleien). Het project belemmert deze sturende factoren niet. Dit bevestigt de conclusie uit hoofdstuk 2 "significante gevolgen zijn uitgesloten".

### Habitatrictlijnsoorten

Tabel 3.2: Afbakening Habitatsoorten Natura 2000-gebied Voornes Duin (aanwijzingsbesluit) Oranje = projectbijdrage op minimaal één overbelast hexagoon.

Habitatrictlijnsoort		Doel Pop/Omvang/Kwal	Relevant voor ecologische beoordeling
H1014	Nauwe korfslak	= = =	Relevant, soort komt voor in H2160 Duindoornstruwelen, H2180B Duinbossen (vochtig) en H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) en Lg12 Zoom, mantel en droog struweel. Op H2190B en Lg 12 is sprake van een toename in overbelaste situatie. Voor het overige deel van het leefgebied is een negatief effect uitgesloten.
H1340*	Noordse woelmuis	> > >	Relevant, de soort komt voor in Moerassen, natte ruigten (o.a. H6430B) en vochtige duinvalleien (H2190B, H2190C, H2190D). Voor H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) geldt dat er sprake is van een (naderende) overschrijding van de KDW. Voor het overige deel van het leefgebied is een negatief effect uitgesloten.
H1903	Groenknolorchis	= > >	Relevant, soort komt voor in H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk.) Voor dit habitattypen is sprake van een projectbijdrage en een (naderende) overschrijding van de KDW.

### Legenda

=	Behoud omvang leefgebied/ behoud kwaliteit leefgebied/ behoud omvangpopulatie
>	Uitbreiding omvang leefgebied/ verbetering kwaliteit leefgebied/ uitbreiding populatie
*	Prioritaire habitatrictlijnsoort

Uit de ecologische beoordeling van de generieke beoordeling van de tijdelijke geringe stikstofdepositie en de gebiedsspecifieke beoordeling van dat effect op de habitattypen blijkt dat er geen significant negatief effect is als gevolg van het voornemen. Significante gevolgen van het voornemen op het leefgebied van de habitatrictlijnsoorten en daardoor op de draagkracht van het gebied voor de populatie van deze soorten het projectvoornemen zijn daarmee ook uitgesloten.

### Broedvogelsoorten

Tabel 3.3: Afbakening broedvogelsoorten Natura 2000-gebied Voornes Duin (aanwijzingsbesluit).

Broedvogelsoort		Doel Pop/Omvang/Kwal	Relevant voor ecologische beoordeling
A008	Geoorde fuut	5 = =	Niet relevant, niet stikstofgevoelig.
A017	Aalscholver	1100 = =	Niet relevant, niet stikstofgevoelig.
A026	Kleine zilverreiger	15 = =	Niet relevant, niet stikstofgevoelig.



Broedvogelsoort		Doel Pop/Omvang/Kwal	Relevant voor ecologische beoordeling
A034	Lepelaar	110 ==	Niet relevant, niet stikstofgevoelig.

**Legenda**

=	Behoud omvang leefgebied/ behoud kwaliteit leefgebied/ behoud omvangpopulatie
Getal	Omvang aantal broedparen als doel voor populatie

De broedvogelsoorten waarvoor het Voornes Duin is aangewezen, zijn niet stikstofgevoelig. Voor deze soorten is een negatief effect als gevolg van stikstofdepositie door het voornemen uit te sluiten.

### 3.2 Solleveld & Kapittelduinen

Het Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen is in 2011 door het ministerie van Economische Zaken definitief aangewezen als Natura 2000-gebied. In 2017 zijn met een wijzigingsbesluit instandhoudingsdoelstellingen voor het habitatype H2110 en voor de habitatrictlijnsoort groenknolorchis toegevoegd. Het betreft een Habitatrictlijngebied. De instandhoudingsdoelen zijn in tabel 3.4 en 3.5 weergegeven.

#### Habitattypen

Tabel 3.4: Afbakening habitattypen Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (aanwijzings- en wijzigingsbesluiten). Oranje = projectbijdrage op minimaal één overbelast hexagoon op een oppervlakte > dan de minimumoppervlakte.

Habitattypen	Doel Omvang/Kwal	Hoogste bijdrage (mol/ha/jr)	Kritische depositiewaarde (KDW) (mol/ha/jr)	Hoogste actuele depositie (mol/ha/jr)	Relevant voor ecologische beoordeling
H2110	Embryonale duinen	==	0,00	1429	-
H2120	Witte duinen	=(<) >	0,01	1429	-
H2130A*	Grijze duinen (kalkrijk)	>>	0,01	1071	-
H2130B*	Grijze duinen (kalkarm)	= >	0,00	929	-
H2150*	Duinheiden met struikhei	= >	-	857	-
H2160	Duindoornstruwelen	=(<) =	0,00	2000	-
H2180Abe	Duinbossen (droog), berken- eikenbos	= >	-	1071	-
H2180Ao	Duinbossen (droog), overig	= >	0,01	1071	2354
H2180C	Duinbossen (binnenduinstrand)	= >	0,01	1786	2445
H219Ae	Vochtige duinval- leien (open water) (matig) eutrofe vormen	==	0,00	2143	-
H2190Aom	Vochtige duinvalleien (open water), oligo- tot mesotrofe vormen	==	0,00	1000	-
H2190B	Vochtige duinval- leien (kalkrijk)	>>	0,01	1429	-
H2190D	Vochtige duinval- leien (hoge moeras- planten)	=(<) =	-	>2400	-

**Legenda**

=	Behoud
>	Uitbreiding omvang of verbetering kwaliteit
=(<)	Behoud oppervlakte maar mag achteruitgaan ten gunste van een andere in besluit met name genoemde waarde.
*	Prioritaire habitatype in de zin van artikel 1 van de Habitatrictlijn (enkele leefmilieus waarvoor spoedmaatregelen gewenst zijn, zijn in de lijst met te beschermen habitattypen aangewezen als prioritaire habitattypen).

Op basis van de analyse in tabel 3.4 is voor de habitattypen H2180Ao en H2180C de beoordeling van de stikstofdepositie, zoals weergegeven in hoofdstuk 2 relevant. Bovendien zijn de sturende ecologische factoren voor het behoud van de omvang en het behalen van kwaliteitsverbetering: bestrijding van exoten en aanpak eenzijdig

bomenbestand (de duinbossen). Het project belemmert deze sturende factoren niet. Dit bevestigt de conclusie uit hoofdstuk 2 "significante gevolgen zijn uitgesloten".

### Habitatrichtlijnsoorten

Tabel 3.5: Afbakening Habitatrichtlijnsoorten Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (aanwijzingsbesluiten).

Habitatrichtlijnsoort		Doel Pop/Omvang/Kwal	Analyse stikstofgevoeligheid
H1014	Nauwe korfslak	==	Nee, soort komt voor in H2160 Duindoornstruwelen, H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) en Lg12 Zoom, mantel en droog struweel. Op dit leefgebied is geen sprake van stikstofdepositie als gevolg van het voornemen.
H1903	Groenkolorchis	>>>	Niet relevant, soort komt voor in H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk.) Voor H2190B Vochtige duinvalleien (kalkrijk) is echter stikstofdepositie door het voornemen aan de orde.

**Legenda**

=	Behoud omvang leefgebied/ behoud kwaliteit leefgebied/ behoud omvangpopulatie
>	Uitbreiding omvang/ verbetering kwaliteit/ uitbreiding populatie

Op basis van de analyse in tabel 3.5 zijn negatieve effecten uitgesloten voor de habitatrichtlijnsoorten waarvoor Solleveld & Kapittelduinen.

## 3.3 Krammer-Volkerak

Het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak is in 2017 door het ministerie van Economische Zaken in ontwerp aangewezen als Natura 2000-gebied. Het betreft een Vogel- en Habitatrichtlijngebied. De instandhoudingsdoelen zijn in de tabel 3.6 tot en met tabel 3.9 weergegeven (voor niet-broedvogels zijn alleen de stikstofgevoelige soorten beschreven).

### Habitattypen

Tabel 3.6: Afbakening habitattypen Natura 2000-gebied Solleveld & Kapittelduinen (ontwerp-aanwijzingsbesluit). Oranje = projectbijdrage op minimaal één overbelast hexagoon op een oppervlakte > dan de minimumoppervlakte.

Habitattypen		Doel Omvang/Kwal	Hoogste bijdrage (mol/ha/jr)	Kritische depositiewaarde (KDW) (mol/ha/jr)	Hoogste actuele depositie (mol/ha/jr)	Relevant voor ecologische beoordeling
H1310A	Zilte pionierbegroeiingen (zeekraal)	==	0,00	1643	-	Nee, geen projectbijdrage. Negatieve effecten uitgesloten.
H1330B	Schorren en zilte graslanden	==	0,01	1429	2090	Ja, deels overschrijding KDW en toename.
H2160	Duindoornstruwelen	==	0,01	2000	1815	Nee, alleen een projectbijdrage in niet overbelaste situaties. Negatief effect uitgesloten.
H2170	Kruipwilgstruwelen	==	0,00	2286	-	Nee, geen projectbijdrage. Negatieve effecten uitgesloten.
H2190B	Vochtige duinvalleien (kalkrijk)	>=	0,01	1429	1923	Ja, deels overschrijding KDW en toename.
H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	==	-	>2400	-	Nee, niet stikstofgevoelig. Negatief effect uitgesloten.
H6430C	Ruigten en zomen (droge graslanden)	==	-	1857	-	Nee, geen projectbijdrage. Negatieve effecten uitgesloten.
H6510A	Glanshaver- en vossenstaarthooilanden (glanshaver)	==	0,00	1357	-	Nee, geen projectbijdrage. Negatieve effecten uitgesloten.

**Legenda**

=	Behoud omvang of kwaliteit
>	Uitbreiding omvang of verbetering kwaliteit

Op basis van de analyse in tabel 3.6 is voor de habitattypen H1330B en H2190B de beoordeling van de stikstofdepositie, zoals weergegeven in hoofdstuk 2 relevant. Bovendien zijn de sturende ecologische factoren voor het behoud van de omvang en kwaliteit: het tegengaan van ontziltling (H1330B) en behoud kwel van kalkrijk grondwater (vochtige duinvalleien). Het project belemmert deze sturende factoren niet. Dit bevestigt de conclusie uit hoofdstuk 2 "significante gevolgen zijn uitgesloten".

### Habitatrichtlijnsoorten

Tabel 3.7: Afbakening Habitatrichtlijnsoorten Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak (ontwerp-aanwijzingsbesluit).

Habitatrichtlijnsoort		Doel Pop/Omvang/Kwal	Analyse stikstofgevoeligheid
H1149	Kleine modderkuiper	===	Neen, leefgebied van deze soorten is niet stikstofgevoelig (gebiedsanalyse, 2017).
H1340*	Noordse woelmuis	===	

#### Legenda

=	Behoud omvang leefgebied/ behoud kwaliteit leefgebied/ behoud omvangpopulatie
*	Prioritaire habitatrichtlijnsoort

Op basis van de analyse in tabel 3.7 zijn negatieve effecten uitgesloten voor de habitatrichtlijnsoorten waarvoor Krammer-Volkerak in ontwerp is aangewezen.

### Broedvogelsoorten

Tabel 3.8: Afbakening broedvogelsoorten Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak (ontwerp-aanwijzingsbesluit).

Broedvogelsoort		Doel Pop/Omvang/Kwal	Relevant voor ecologische beoordeling
A034	Lepelaar	30 = =	Niet relevant, niet stikstofgevoelig.
A081	Bruine kiekendief	13 = =	Ja, stikstofgevoelig leefgebied betreft de habitattypen H2190B/H1330B/H6510A. Op H1330B en H2190B is sprake van een toename.
A132	Kluut	2000* = =	Niet relevant, niet stikstofgevoelig.
A137	Bontbekplevier	105* = =	Ja, stikstofgevoelig leefgebied betreft H1330B. Daar is sprake van een toename.
A138	Strandplevier	220* = =	
A176	Zwartkopmeeuw	400* = =	Niet relevant, niet stikstofgevoelig.
A193	Visdief	6500* = =	Ja, stikstofgevoelig leefgebied betreft de habitattypen H2190B/H1330B. Op deze habitattypen is sprake van een toename.
A195	Dwergstern	300* = =	Niet relevant, niet stikstofgevoelig.

#### Legenda

=	Behoud omvang leefgebied/ behoud kwaliteit leefgebied/ behoud omvangpopulatie
Getal	Omvang aantal broedparen als doel voor populatie
*	Een sterretje bij het aantal duidt op een regionaal doel: dit doel geldt voor meerdere gebieden.

Vier broedvogelsoorten waarvoor het Krammer-Volkerak (in ontwerp) is aangewezen, zijn niet stikstofgevoelig. Voor deze soorten is een negatief effect als gevolg van stikstofdepositie door het voornemen uit te sluiten.

Voor de andere vier broedvogelsoorten geldt dat uit de generieke ecologische beoordeling van tijdelijke geringe stikstofdepositie en van de gebiedsspecifieke beoordeling van dat effect op de habitattypen blijkt dat er geen significant negatief effect is op de habitattypen als gevolg van het voornemen. Significante gevolgen van het voornemen op het leefgebied van de broedvogelsoorten en daardoor op de draagkracht van het gebied voor de populatie van deze soorten het projectvoornemen zijn daarmee ook uitgesloten.

### Niet-broedvogelsoorten

De meeste broedvogelsoorten waarvoor het Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak is aangewezen, zijn niet stikstofgevoelig. Voor deze soorten zijn negatieve effecten uitgesloten. Tabel 3.9 beschrijft alleen de stikstofgevoelige vogelsoorten.

**Ecologische beoordeling stikstofdepositie**

Dijkversterking normtraject 20-3

projectnummer 0480832.100

12 juli 2024

Waterschap Hollandse Delta

Tabel 3.9: Stikstofgevoelige niet-broedvogelsoorten Natura 2000-gebied Krammer-Volkerak (ontwerp-aanwijzingsbesluit).

Broedvogelsoort		Doel Pop/Omvang/Kwal	Relevant voor ecologische beoordeling
A137	Bontbekplevier	40 (gem) = =	Ja, stikstofgevoelig leefgebied betreft H1330B. Daar is sprake van een toename.
A156	Grutto	20 (gem) = =	
A162	Tureluur	20 (gem) = =	
<b>Legenda</b>			
=	Behoud omvang leefgebied/ behoud kwaliteit leefgebied/ behoud omvangpopulatie		
Getal	Instandhoudingsdoelstelling voor populatie in het gebied: langjarige gemiddelde van het aantal overwinterende of doortrekkende individuen		

Voor drie niet-broedvogelsoorten waarvan een deel van het leefgebied stikstofgevoelig is, geldt dat uit de generieke ecologische beoordeling van tijdelijke geringe stikstofdepositie en van de gebiedsspecifieke beoordeling van dat effect op de habitattypen blijkt dat er geen significant negatief effect is op de habitattypen als gevolg van het voornemen. Significante gevolgen van het voornemen op het leefgebied van de niet-broedvogelsoorten en daardoor op de draagkracht van het gebied voor de populatie van deze soorten het projectvoornemen zijn daarmee ook uitgesloten.

## 4. Conclusie

Uit de stikstofberekening blijkt dat de dijkversterking Hartelkanaal en Oude Maas Noord en Oude Maas Zuid en het alternatief Spui Constructie niet leidt tot stikstofdepositie  $>0,00$  mol/ha/jr en bij de dijkversterking Spui (alternatieven Binnenwaarts en Buitenwaarts) sprake is van een projectbijdrage (van maximaal  $0,01$  mol/ha/jr). Bij het alternatief Spui Binnenwaarts is er sprake van een tijdelijke projectbijdrage ter plekke van de Natura 2000-gebied Voornes Duin, Solleveld & Kapittelduinen en Krammer-Volkerak met stikstofgevoelige habitattypen die zich in een (deels) overbelaste of naderend overbelaste situatie bevinden. Voor deze habitattypen en leefgebieden is een ecologische beoordeling uitgevoerd.

In een eerste stap van de ecologische beoordeling heeft een generieke analyse plaatsgevonden, die geldt voor alle betrokken Natura 2000-gebieden. Daarbij is geconcludeerd dat de beperkte toename van de stikstofdepositie geen effect heeft op het (kunnen) realiseren van de instandhoudingsdoelstellingen voor de betreffende Natura 2000-gebieden, ongeacht welke trend er aanwezig zou zijn in de ontwikkeling van de achtergronddeposities

Met een ecologische beoordeling in het licht van de instandhoudingsdoelstellingen van elk beïnvloed Natura 2000-gebied en in het licht van de specifieke milieukenmerken en omstandigheden van dat Natura 2000-gebied is vervolgens vastgesteld dat de conclusie die op grond van het eerste deel in algemene zin was getrokken (dat geen significante gevolgen optreden) ook geldt wanneer wordt gekeken naar de specifieke gegevens over de habitattypen en leefgebieden met een projectbijdrage in het relevante Natura 2000-gebied. Uit de ecologische beoordeling komt naar voren dat sprake is van een zeer geringe tijdelijke bijdrage en dat stikstofdepositie niet enkel de sturende factor is voor de kwaliteit van het habitatype en de soorten die hiervan afhankelijk zijn. Zodoende leidt de bijdrage in stikstofdepositie ten gevolge van het projectvoornemen niet tot significante gevolgen. Met andere woorden: de instandhoudingsdoelstellingen die voor de Natura 2000-gebieden zijn gesteld, worden niet belemmerd door het voornemen.

Door voorliggend rapport is op basis van objectieve gegevens op voorhand de zekerheid verkregen dat door het plan (voor de dijkversterking normtraject 20-3) significante gevolgen als gevolg van de tijdelijke stikstofdepositie uit te sluiten zijn. De natuurlijke kenmerken van Natura 2000-gebieden worden niet aangetast.

## 5. Bronnen

Antea Group, 2024. Verkenning stikstofdepositie.

ARCADIS, 2011. Stikstof en zwavel in de grijze duinen, aanvullingen op het ARCADIS-rapport uit 2008 naar aanleiding van het StAB-advies over de stikstofdepositie van de energiecentrales van NUON en RWE/ESSENT. Projectnummer B02042.000079.0100. 8 februari 2011.

Dobben H. van, R. Bobbink, D. Bal en A. van Hinsberg, 2012. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000. Alterra, Onderzoekcentrum B-WARE, Ministerie van Economische Zaken (Programmadiirectie Natura 2000) en Planbureau voor de Leefomgeving Alterra-rapport 2397, Wageningen UR, Wageningen.

Ministerie van LNV, 2008. Natura 2000 profielendocument. Directie Kennis, Ede, Versie 1 september 2008.

Steunpunt Natura 2000, 2010. Leidraad bepaling significantie; Nadere uitleg van het begrip 'significante gevolgen' uit de Natuurbeschermingswet. Versie 27 mei 2010.

Smits, N.A.C. & D. Bal, 2014. Herstelstrategieën stikstofgevoelige habitats. Ecologische onderbouwing van de Programmatische Aanpak Stikstof (PAS). Deel I: Algemene inleiding herstelstrategieën: beleid, kennis en maatregelen. Alterra Wageningen UR & Programmadiirectie Natura 2000 van het Ministerie van Economische Zaken.

Tolkamp, G.W., C.A. van den Berg, G.J. Nabuurs & A.F. Olsthoorn, 2006. Kwantificering van beschikbare biomassa voor bioenergie uit Staatsbosbeheerterreinen. Alterra, Wageningen. Alterra-rapport 1380.

Wamelink, W., Han van Dobben, Friso van der Zee, Arjen van Hinsberg, Roland Bobbink, 2023. Overzicht van kritische depositiewaarden voor stikstof, toegepast op habitattypen en leefgebieden van Natura 2000; Herziening 2023. Wageningen, Wageningen Environmental Research, Rapport 3272.

### Overige bronnen

- AERIUS-calculator 2022: Invoer - AERIUS Calculator
- <https://www.clo.nl/indicatoren/nl0189-vermestende-depositie>.
- <https://www.nutrinorm.nl/nl-nl/Paginas/Hoofdelementen-Waarom-heeft-een-plant-stikstof-nodig.aspx#.XR4CmGaP6fg>
- Natura-2000 gebieden (aanwijzings- en wijzingsbesluiten, gebiedsanalyses): [Natura 2000 gebieden | natura 2000](#)
- Profieldocumenten (2008): <https://www.natura2000.nl/profielen/habitattypen>
- Effectenindicator: [Beschermd natuur in Nederland \(alterra.nl\)](#)
- BIJ12. Handreiking Voortoets Stikstof. [Gebruik nu de Handreiking Voortoets Stikstof - BIJ12](#)
- BIJ12. *Natura 2000 beheerplannen*, [Natura 2000-beheerplannen - BIJ12](#)
- BIJ12. Natuurdoelanalyses [Natuurdoelanalyses - BIJ12](#)

## Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1500 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

## Contactgegevens

Monitorweg 29  
1322 BK Almere  
Postbus 10044  
1301 AA Almere

### Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij [security@antegroup.nl](mailto:security@antegroup.nl). Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)

## Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1700 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

## Contactgegevens

Beneluxweg 125  
4904 SJ Oosterhout  
Postbus 40  
4900 AA Oosterhout

### Copyright ©

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij [security@antegroup.nl](mailto:security@antegroup.nl). Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontleen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

[www.anteagroup.nl](http://www.anteagroup.nl)