Hoogheemraadschap van
Schieland en de Krimpenerwaard

# Dijkversterking **KIJK**

**Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard**

## *MER fase 2*

Hoogheemraadschap van
Schieland en de Krimpenerwaard

| | |
|---|---|
| **Titel** | MER fase 2 |
| **Project** | KIJK |
| **Projectnummer** | 2022.11162 |
| | |
| **Documentnummer** | KIJK-206362 |
| **Revisie** | 3.0 |
| **Revisiedatum** | 23-09-2022 |
| **Status** | Definitief |

# Inhoudsopgave


**1 Inleiding 7**
- 1.1 Inleiding 7
- 1.2 Waarom een dijkversterking Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard? 7
- 1.3 Waarom een milieueffectrapport? 8
- 1.4 Proces en procedure 9
- 1.5 Betrokken partijen 13
- 1.6 Leeswijzer 14

**Deel A: Hoofdlijnen voor besluitvorming 16**

**2 Systeemanalyse 16**
- 2.1 Inleiding 16
- 2.2 Afsluiten van de Hollandsche IJssel 16
- 2.3 Verbeteren betrouwbaarheid van de Hollandsche IJsselkering 21
- 2.4 Verlagen maalstop Hollandsche IJssel en sluitpeil Hollandsche IJsselkering 23
- 2.5 Conclusie Systeemanalyse 23

**3 Doelen van de dijkversterking 25**
- 3.1 Inleiding 25
- 3.2 Veilige dijk 25
- 3.3 Leefbare dijk 31

**4 Alternatieven en varianten 33**
- 4.1 Inleiding 33
- 4.2 Terugblik op de Verkenningsfase 34
- 4.3 Planuitwerkingsfase 40
- 4.4 Voorkeursoplossing 45
- 4.5 Varianten voor infiltratie bij zelfstandig kerende constructie 53
- 4.6 Varianten voor bereikbaarheid tijdens de uitvoering 57

**5 Bestaande waarden en effecten van de dijkversterking 61**
- 5.1 Inleiding 61
- 5.3 Milieueffecten aanlegfase 62
- 5.4 Milieueffecten gebruiksfase 68
- 5.5 Compensatie 72
- 5.6 Cumulatie 73
- 5.7 Leemten in kennis en informatie 73

**6 Toets doelstellingen 75**
- 6.1 Inleiding 75
- 6.2 Veilige dijk 76
- 6.3 Leefbare dijk 78

**7 Opgaven voor het vervolg 83**
- 7.1 Inleiding 83
- 7.2 Vervolgproces 83
- 7.3 Uitwerking van het ontwerp 83
- 7.4 Aandachtspunten voor monitoring 84

**Deel B: Onderbouwing** 87

**8 Totstandkoming van het ontwerp van de voorgenomen activiteit** 88
8.1 Inleiding 88
8.2 Maatwerkdijkvakken en inpassingslocaties 88
8.3 Uitwerking waterveiligheidsoplossing 92
8.4 Keuzes rondom inpassing 102
8.5 Uitwerking van de uitvoeringswerkzaamheden 106
8.6 Beheer en onderhoud in de gebruiksfase 108

**9 Relevante kaders voor de dijkversterking** 109
9.1 Inleiding 109
9.2 Wetgeving 110
9.3 Beleid 111
9.4 Programma's 113
9.5 Akkoorden 114
9.6 Plannen 115

**10 Methodiek** 117
10.1 Inleiding 117
10.2 Beoordelingskader: thema's en aspecten 117
10.3 Uitgangspunten voor de effectbeschrijving en classificatie effectbeoordeling 119
10.4 Ontwikkelingen die mee zijn genomen in de referentiesituatie 119

**11 Bodem** 122
11.1 Inleiding 122
11.2 Bodemkwaliteit 122
11.3 Leemten in kennis en/of informatie 129

**12 Oppervlaktewater** 130
12.1 Inleiding 130
12.2 Rivierkunde 130
12.3 Kaderrichtlijn Water 137
12.4 Polderwatersysteem 142
12.5 Leemten in kennis en/of informatie 146

**13 Grondwater** 147
13.1 Inleiding 147
13.2 Verandering grondwaterstand bebouwing en risico op zetting 148
13.3 Verandering grondwaterstand op natuurwaarden 155
13.4 Verandering grondwaterstand landbouw 158
13.5 Waterkwaliteit 160
13.6 Leemten in kennis en/of informatie 162

**14 Natuur** 163
14.1 Inleiding 163
14.2 Natura 2000 164
14.3 Beschermde soorten (Wnb) 167
14.4 Houtopstanden (Wnb) 173
14.5 Natuurnetwerk Nederland 179
14.6 Leemten in kennis en informatie 191

**15 Archeologie** **192**
15.1 Inleiding 192
15.2 Archeologische waarden 192
15.3 Leemten in kennis en/of informatie 197

**16 Cultuurhistorie** **198**
16.1 Inleiding 198
16.2 Monumenten en karakteristieke objecten 198
16.3 Leemten in kennis en/of informatie 206

**17 Landschap** **207**
17.1 Inleiding 207
17.2 Landschappelijke waarden 207
17.3 Leemten in kennis en/of informatie 214

**18 Wegverkeer** **215**
18.1 Inleiding 215
18.2 Onderzoek bereikbaarheid 215
18.3 Veiligheid en bereikbaarheid 217
18.4 Leemten in kennis en/of informatie 227

**19 Scheepvaart** **228**
19.1 Inleiding 228
19.2 Invloed werkzaamheden op de vaarweg en het scheepvaartverkeer 228
19.3 Leemten in kennis en/of informatie 236

**20 Geluid en luchtkwaliteit** **237**
20.1 Inleiding 237
20.2 Geluidhinder 237
20.3 Luchtkwaliteit 244
20.4 Leemten in kennis en/of informatie 247

**21 Wonen, werken en recreëren** **248**
21.1 Inleiding 248
21.2 Woongenot 248
21.3 Schade aan bebouwing door trillingen 253
21.4 Landbouw 257
21.5 Bedrijven 259
21.7 Leemten in kennis en informatie 263

**22 Externe veiligheid** **264**
22.1 Inleiding 264
22.2 Externe veiligheid 264
22.3 Leemten in kennis en/of informatie 266

**Afkortingen en begrippenlijst** **267**

**Referentielijst** **272**

## Bijlagen


Bijlage 1 Systeemanalyse

Bijlage 2 Infosheets

Bijlage 3 Specialistenonderzoeken

- Bijlage 3.1 Bodem
- Bijlage 3.2 Rivierkunde
- Bijlage 3.3 BPRW-toets
- Bijlage 3.4 Grondwater
- Bijlage 3.5 Beschermde soorten
- Bijlage 3.6 Houtopstanden
- Bijlage 3.7 Archeologie en cultuurhistorie
- Bijlage 3.8 Landschap
- Bijlage 3.9 Bereikbaarheid
- Bijlage 3.10 Geluid
- Bijlage 3.11 Trillingen

# 1 Inleiding

## 1.1 Inleiding

Dit is het milieueffectrapport (MER) van de dijkversterking van 10,5 km dijk aan de oostzijde van de Hollandsche IJssel tussen Krimpen aan den IJssel, Ouderkerk aan den IJssel en Gouderak. Het doel is om te zorgen dat de dijk in 2026 weer aan de veiligheidsnorm voldoet. Zodat de bewoners en waarden in het achterliggende gebied in de toekomst zijn beschermd tegen hoog water en overstroming van de Hollandsche IJssel. De dijkversterking wordt aangepakt in het project Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard (KIJK). Het MER is in opdracht en in samenwerking met het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) opgesteld door het consortium van Boskalis, Van Hattum en Blankevoort, Witteveen+Bos en Royal HaskoningDHV (KIGO).

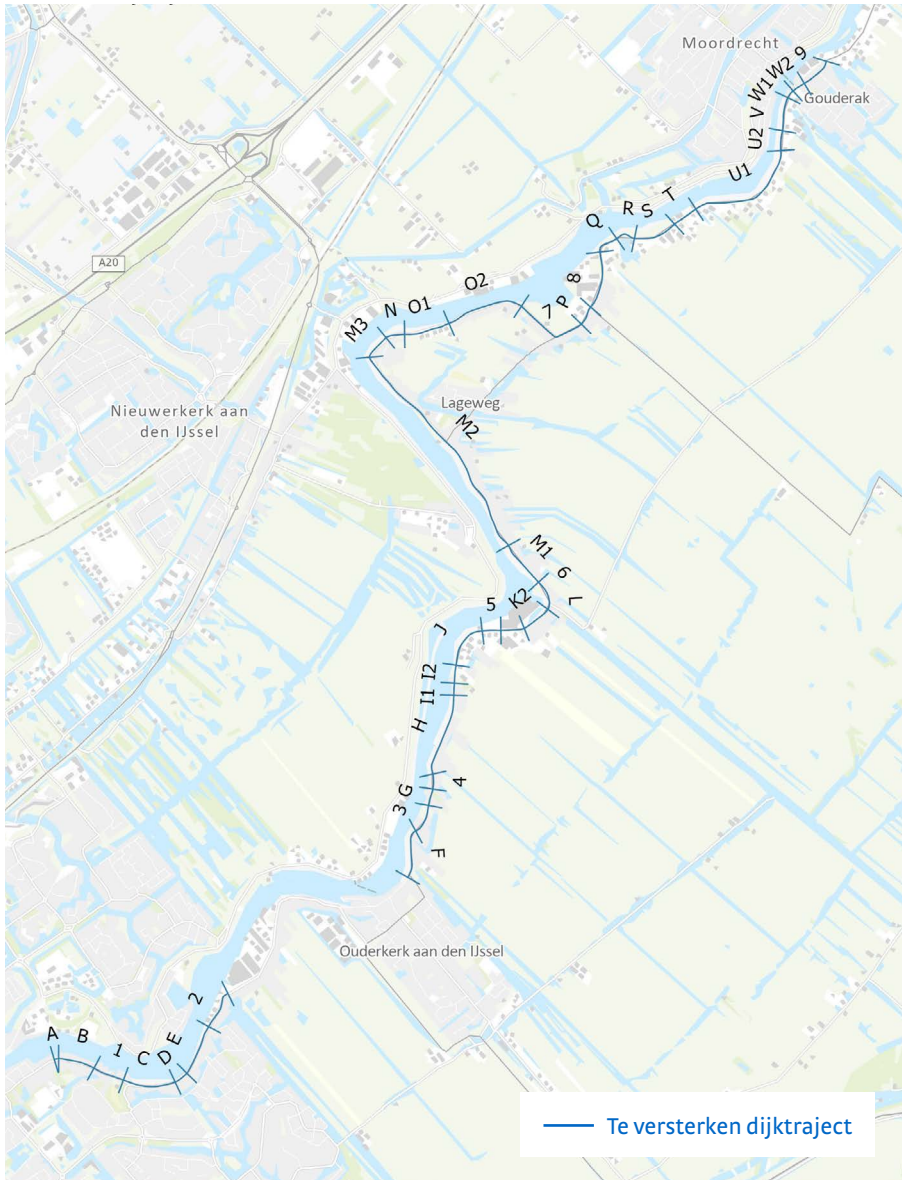
Om de dijkversterking mogelijk te maken, moeten wettelijke procedures worden gevolgd. Zo moet er een Projectplan Waterwet worden vastgesteld en moeten er verschillende vergunningen worden aangevraagd. Voor het Projectplan wordt de procedure van de milieueffectrapportage (m.e.r. procedure) gevolgd en is een milieueffectrapport (MER) opgesteld. Dit milieuonderzoek draagt eraan bij dat het milieu volwaardig wordt meegewogen in het ontwerpproces van de dijkversterking. En daarnaast draagt de m.e.r.-procedure bij aan een zorgvuldige besluitvorming over het Projectplan.

## 1.2 Waarom een dijkversterking Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard?

De dijk langs de Hollandsche IJssel aan de kant van de Krimpenerwaard is een primaire waterkering. Dit betekent dat de dijk onderdeel uitmaakt van het stelsel van dijken dat ons land beschermt tegen hoog water. Waterkeringen moeten, gedurende langere tijd, hoge waterstanden kunnen keren om de kans op schade en slachtoffers door overstroming te beperken. Het klimaat verandert en de zeespiegel stijgt. Tegelijkertijd daalt de bodem. Daarom worden de Nederlandse waterkeringen regelmatig getoetst aan de wettelijke hoogwaterveiligheidsnormen zoals die zijn vastgelegd in de Waterwet om te beoordelen of ze nog stevig genoeg zijn.

De dijk langs de Hollandsche IJssel voldoet niet aan de waterveiligheidsnorm van de Waterwet [1]. De dijk biedt op veel plekken onvoldoende stabiliteit en is ook niet hoog genoeg. Dit houdt in dat wanneer we niets doen, de dijk op den duur kan afschuiven richting de polder of dat de IJssel bij extreem hoog water over de dijk loopt waardoor de dijk door erosie kan bezwijken. HHSK wil nu de meest urgente 10,5 km dijk tussen Krimpen aan den IJssel, Ouderkerk aan den IJssel en Gouderak aanpakken.

1 De Hollandsche IJsseldijk is onderdeel van dijktraject 15-3. Voor de waterkeringen in dijktraject 15-3 geldt op basis van de Waterwet een maximaal toelaatbare overstromingskans van 1/3.000 per jaar.




*Figuur 1-1. Kaart met de te versterken KIJK-dijk*

De hoofddoelstelling van het project KIJK is om in 2026 te zorgen voor een waterveilige situatie. Dat wil zeggen dat de KIJK-dijk in 2026 moet voldoen aan de wettelijke norm. Het te versterken dijktraject is geïllustreerd in Figuur 1-1. Het plangebied loopt vanaf IJsseldijk 249 in Krimpen aan den IJssel tot Dorpsstraat 145 in Gouderak. De dijk ligt in de gemeente Krimpenerwaard en de gemeente Krimpen aan de IJssel in de Provincie Zuid Holland. De dijk is onderverdeeld in dijkvakken.

Het systeem dat invloed heeft op en bijdraagt aan het voorkomen van overstroming bestaat naast de dijk ook uit de rivier, de Hollandsche IJsselkering, de voorlanden en de pompen en gemalen van het gebied achter de dijk. Daarom wordt de dijkversterking uitgevoerd in combinatie met systeemmaatregelen, zoals maatregelen aan de Hollandsche IJsselkering. In Hoofdstuk 2 is verder ingegaan op de keuzes tussen systeemmaatregelen en dijkversterking.

## 1.3 Waarom een milieueffectrapport?

Een MER is een uitgebreid onderzoek waarmee de mogelijke milieugevolgen van een project vooraf in kaart worden gebracht. Daarnaast kan er onderzoek worden gedaan naar maatregelen om eventuele negatieve effecten te verminderen of te compenseren. Het MER geeft aan bewoners, betrokkenen en bestuurders inzicht in de milieugevolgen en ondersteunt de besluitvorming door inzicht te geven in de keuzes die de initiatiefnemer heeft gemaakt.

In deze paragraaf wordt uitgelegd waarom de m.e.r.-procedure voor de KIJK-dijk wordt doorlopen. In de volgende paragraaf komt de bijbehorende procedure aan bod. Het verbeteren van een primaire waterkering is een m.e.r.-beoordelingsplichtige activiteit volgens categorie D3.2 van het Besluit m.e.r. [2] In een m.e.r.-beoordeling moet bevoegd gezag nagaan of een ontwikkeling nadelige milieugevolgen kan hebben. Als uit de beoordeling zou blijken dat belangrijke nadelige milieugevolgen niet zijn uit te sluiten, geldt een m.e.r. plicht. Dan is voor de dijkversterking het opstellen van een MER noodzakelijk.

Voor de versterking van de KIJK dijk zijn nadelige milieugevolgen niet eenvoudig vooraf uit te sluiten. Bovendien hecht HHSK aan een transparante besluitvorming waarin de verschillende belangen en mogelijke milieueffecten goed zijn meegenomen. Daarom heeft HHSK ervoor gekozen om direct een volwaardig project MER op te stellen en niet eerst in te zetten op een m.e.r. beoordeling.

Er is een beperkte bestemmingsplanwijziging nodig. Een dergelijke wijziging bij een activiteit volgens categorie D3.2 van het Besluit m.e.r. is plan-m.e.r.-plichtig, als er sprake is van een kaderstellend plan. Gezien de beperkte wijziging is geen sprake van een kaderstellend plan. Daarom is er geen plan-MER nodig.

De dijkversterking ligt niet in Natura 2000-gebied en in de gebruiksfase worden geen effecten op Natura 2000-gebieden voorzien. Tijdens de aanlegwerkzaamheden wordt materieel ingezet waardoor er tijdelijk sprake kan zijn van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden. Dat wordt in dit MER onderzocht. Volgens de wetgever is het uitgesloten dat met de beperkte en tijdelijke stikstofdepositie in de realisatiefase de instandhoudingsdoelstellingen in gevaar komen[1]. Sinds 1 juli 2021 geldt daarom voor het aspect stikstof een vrijstelling voor bouw-, aanleg- en sloopactiviteiten inclusief de vervoersbewegingen die samenhangen met deze activiteiten. Hieronder valt ook de aanleg van waterkeringen. Een Passende Beoordeling is nodig, wanneer sprake is van significant negatieve effecten op Natura-2000 gebieden. In dat geval is ook sprake van een plan-MER plicht. Aangezien significant negatieve effecten in de gebruiksfase zijn uit te sluiten, is vanuit het aspect stikstofdepositie en gebiedsbescherming geen sprake van een plan-MER plicht.

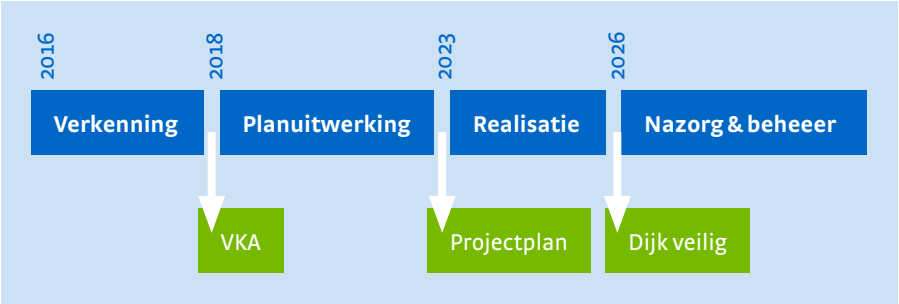
## 1.4 Proces en procedure

### Aanpak volgens HWBP

Het project KIJK is opgenomen in het Hoogwaterbeschermings-programma (HWBP) en uitgewerkt in een aanpak volgens de stappen Verkenning, Planuitwerking, Realisatie en Nazorg en beheer (volgens de MIRT-aanpak[3]). Momenteel zitten we in de Planuitwerkingsfase. In de volgende paragrafen is beschreven wat er in de verschillende fasen gebeurt.

2 Categorie D3.2 Besluit m.e.r.: de aanleg, wijziging of uitbreiding van werken inzake kanalisering of ter beperking van overstromingen, met inbegrip van primaire waterkeringen en rivierdijken.

3 MIRT: Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport. De MIRT-aanpak stelt vier fase van onderzoek/uitwerking voor met expliciete beslismomenten op de faseovergangen.




*Figuur 1-2. Gefaseerde aanpak KIJK*

### Fase 1: Verkenningsfase

HHSK is in 2015 gestart met de Verkenningsfase. Het doel van de Verkenningsfase was om op basis van een grondige probleemanalyse, kansrijke oplossingen voor de aanpak van de dijkversterking te onderzoeken en een Voorkeursalternatief (VKA) samen te stellen. In de Verkenningsfase zijn alternatieven voor de dijkversterking beoordeeld op veiligheid, uitvoerbaarheid, gevolgen voor de omgeving, betaalbaarheid, draagvlak en ruimtelijke kwaliteit. Ook zijn in de Verkenningsfase meekoppelkansen en inpassingsmaatregelen onderzocht. De resultaten van het milieuonderzoek van de Verkenningsfase zijn op 25 april 2018 gepubliceerd in het MER Fase 1[2].

De Verkenningsfase werd afgerond met de vaststelling van het Voorkeursalternatief (VKA), oftewel de voorkeursbeslissing. Deze beslissing werd – na een consultatieronde – genomen door het dagelijks bestuur van HHSK. Dit is een politiek-bestuurlijk gedragen voorkeurskeuze, waarvoor ook financiële dekking is.

### Fase 2: Planuitwerkingsfase

In de Planuitwerkingsfase is het VKA dat in de Verkenningsfase werd vastgesteld, verder uitgerekend en ontworpen tot het detailniveau dat nodig is voor de formele beslissingen over het Projectplan en de vergunningen. Ook zijn de uitvoering en de bereikbaarheid tijdens de aanlegfase verder uitgewerkt om te onderzoeken of het project maakbaar is. De details worden in de Realisatiefase uitgewerkt. Verder is gekeken naar een variant voor het omgaan met grondwaterstandsveranderingen en een variant voor de bereikbaarheid tijdens de uitvoering. De milieueffecten zijn in de Planuitwerkingsfase in de periode 2020-2022 onderzocht en in voorliggend MER Fase 2 beschreven.

#### *Kennisgeving en raadpleging reikwijdte en detailniveau van het MER*

Op 3 februari 2021 heeft HHSK een Notitie Reikwijdte en Detailniveau Fase 2 (NRD)[3] gepubliceerd. Dit markeerde de start van de m.e.r. procedure van de Planuitwerkingsfase. Met de kennisgeving werd eenieder in de gelegenheid gesteld om zienswijzen kenbaar te maken. Tijdens de ter inzagelegging van de NRD zijn betrokken bestuursorganen, wettelijke adviseurs en het publiek geraadpleegd over de benodigde reikwijdte en het detailniveau van het MER. In de NRD is beschreven welke effecten in het milieuonderzoek worden onderzocht ('reikwijdte'), de manier waarop en met welke diepgang ('detailniveau'). De NRD diende ook als gespreksbasis voor de consultatie van de wettelijke adviseurs en betrokken bestuursorganen.

*Tabel 1-1. Toelichting waar het advies van de Commissie m.e.r. op de NRD is meegenomen in het MER Fase 2*

| Essentiele informatie voor de besluitvorming volgens het advies van de Commissie m.e.r. op de NRD[4] | Locatie in het MER Fase 2 waar deze informatie is beschreven |
|---|---|
| Een integrale systeemanalyse die het voorkeursalternatief beter onderbouwt. Dit betreft met name de faalkans voor de Hollandsche IJsselkering en, in samenhang hiermee, de belasting vanuit de polders (maalstop) en de effectiviteit van verschillende alternatieven. | In Hoofdstuk 2 is een integrale beschouwing gegeven van de verschillende systeemmogelijkheden om de waterveiligheid te garanderen.<br>In Bijlage 1 is de invloed van systeemmaatregelen op de waterveiligheidsopgave per dijkvak semi-probabilistisch en probabilistisch berekend. |
| Toetsbare doelen voor de waterveiligheidsopgave en voor de inpassings- en omgevingsopgave, basis voor het zoeken naar oplossingen (varianten) die recht doen aan zoveel mogelijk van deze doelen. | In Hoofdstuk 3 zijn de doelen van de dijkversterking voor een veilige en leefbare dijk uitgewerkt.<br>In Hoofdstuk 6 zijn de Voorkeursoplossing en de varianten aan de doelstellingen getoetst. |
| Een beschrijving en onderbouwing van de varianten. Kijk naast de veiligheidsopgave ook naar kansen voor verbetering van de bereikbaarheid en verkeersveiligheid, het woon- en leefmilieu, de ruimtelijke kwaliteit en de natuur. | In Hoofdstuk 4 zijn de processtappen van de Verkenningsfase en de Planuitwerkingsfase beschreven waarin keuzes zijn gemaakt om te komen tot realistische alternatieven en varianten die relevant zijn voor de besluitvorming. Uit dat proces is de Voorkeursoplossing als realistisch alternatief voor de dijkversterking gekomen met een tweetal varianten. Een variant voor de bereikbaarheid en verkeersveiligheid tijdens de aanlegwerkzaamheden en een variant voor de grondwaterstand bij bebouwing, natuur en landbouw. |
| Een beschrijving en beoordeling van de effecten van de varianten op de bodem en het water, de natuur, het landschap en de woon- en leefomgeving. Zowel in de realisatiefase als in de eindsituatie. | De effecten van de Voorkeursoplossing en de varianten zijn in het MER Fase 2 onderzocht voor de thema's bodem, oppervlaktewater, grondwater, natuur, archeologie, cultuurhistorie, landschap, wegverkeer, scheepvaart, geluid en luchtkwaliteit, wonen, werken en recreëren en externe veiligheid.<br>De aanpak en methodiek van het milieueffectonderzoek zijn toegelicht.<br>Hoofdstuk 11 tot en met Hoofdstuk 22 beschrijven per milieuthema de huidige situatie en trends en ontwikkelingen en de effecten van de dijkversterking ten opzichte van die referentiesituatie.<br>In Hoofdstuk 5 zijn de milieueffecten van de Voorkeursoplossing en de varianten met elkaar vergeleken. |

*Zienswijzen*

De NRD vormde bij de kennisgeving ook de basis voor inspraak. Van 3 februari 2021 tot 16 maart 2021 kon iedereen zienswijzen indienen. Naar aanleiding van de NRD zijn er verschillende vragen gesteld. Ook zijn er 6 zienswijzen ingediend.

*Advies Commissie m.e.r. over de NRD*

De Commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie m.e.r.) is een onafhankelijke commissie die de overheid adviseert over de inhoud en kwaliteit van milieueffectrapporten. Hierbij heeft de Commissie m.e.r. een belangrijke rol in de m.e.r. procedure. De Commissie m.e.r. heeft advies gegeven over de NRD [4]. De Commissie m.e.r. heeft bij het advies ook de binnengekomen zienswijzen meegenomen. Het advies is meegenomen bij het opstellen van dit MER Fase 2. Tabel 1-1 geeft aan waar de informatie is beschreven die de Commissie m.e.r. essentieel acht voor de besluitvorming.

*Opstellen MER Fase 2 en ontwerp Projectplan*

Onderdeel van Fase 2 was het opstellen van voorliggend MER volgens de reikwijdte en het detailniveau zoals die zijn beschreven in de NRD. En met inachtneming van de inzichten uit de raadpleging, advies en zienswijzen over de beoogde reikwijdte en het detailniveau van het MER.

*Raadgeving en zienswijzen MER*

Het ontwerp Projectplan en het MER (Fase 1 en 2) liggen ter inzage, zodat iedereen hierop kan reageren.

*Toetsingsadvies Commissie m.e.r.*

De Commissie m.e.r. beoordeelt of het MER de benodigde milieu-informatie bevat en of deze juist is. Zij brengt hierover een toetsingsadvies uit.

*Besluitvorming*

Mede op basis van de zienswijzen en adviezen op het MER stelt de Verenigde Vergadering het definitieve Projectplan vast. Dit besluit moet ter goedkeuring worden voorgelegd aan de Gedeputeerde Staten van de Provincie Zuid Holland.

**Fase 3: Realisatiefase**

Na de beslissing over het Projectplan kan de dijk in de realisatiefase daadwerkelijk worden versterkt. De uitvoering van de werkzaamheden is gepland vanaf 2024 en zal meerdere jaren duren. Zoals nu is voorzien wordt de dijk veilig opgeleverd in 2026. De afrondende werkzaamheden lopen door tot 2028. Tijdens de uitvoering en in de gebruiksfase worden de effecten gemonitord. Hierbij krijgen de risico's die in het MER zijn aangegeven extra aandacht.

**Fase 4: Nazorg en beheer**

Na realisatie en afronding van het project KIJK volgt een fase van nazorg en beheer.

## 1.5 Betrokken partijen

### Initiatiefnemer en bevoegd gezag voor het Projectplan Waterwet en het MER

De initiatiefnemer voor de dijkversterking is het hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard. Het definitieve Projectplan Waterwet wordt vastgesteld door de Verenigde Vergadering van hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard en goedgekeurd door Gedeputeerde Staten van de Provincie Zuid-Holland. DCMR, Omgevingsdienst Midden Holland, Omgevingsdienst Haaglanden en Rijkswaterstaat West-Nederland zuid (namens de Minister van Infrastructuur en Waterstaat) hebben een adviesrol o.a. met betrekking tot waterbergingscompensatie en milieueffecten.

### Betrokken overheden

Voor KIJK zijn, naast het Projectplan Waterwet, ook vergunningen en ontheffingen nodig. De benodigde vergunningen en ontheffingen zijn opgesomd in Tabel 1 2. Daarvoor zijn verschillende instanties bevoegd.

Provincie Zuid-Holland treedt op als coördinerend bevoegd gezag. De provincie keurt het Projectplan goed en coördineert de andere hoofdbesluiten. In de tabel is aangegeven door welke instanties welke besluiten moeten worden genomen.

Alle bestuurlijke partners zitten samen in een bestuurlijke begeleidingsgroep voor KIJK. In de bestuurlijke begeleidingsgroep wordt periodiek de voortgang van het project, raakvlakken met de beheeropgave van de partijen en mogelijke meekoppel- of inpassingskansen besproken. Bilateraal zijn met de bevoegd gezagen de onderzoeksresultaten besproken en mogelijke mitigerende en compenserende maatregelen voorgelegd.

Naast deze brede overleggen vinden er regelmatig thematische overleggen plaats, zoals over ruimtelijke kwaliteit, verkeersveiligheid en natuur.

*Tabel 1-2. Vergunningen en ontheffingen voor dijkversterking KIJK*

| Vergunning of ontheffing | Omschrijving | Wet | Bevoegd gezag |
|---|---|---|---|
| Omgevingsvergunning | • Afwijken bestemmingsplan<br>• Bouwaanvraag<br>• Kapvergunning voor kappen van bomen | Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (wabo) | Gemeente Krimpenerwaard en Gemeente Krimpen aan den IJssel |
| Ontheffing soortenbescherming | Voor het uitvoeren van activiteiten met negatieve effecten op beschermde flora en fauna | Wet natuurbescherming | Omgevingsdienst Haaglanden |
| Kapmelding | Voor het kappen van bomen buiten de bebouwde kom | Wet natuurbescherming | Omgevingsdienst Haaglanden |

*Ruimtelijke kwaliteit*

Om te borgen dat de ruimtelijke kwaliteit goed wordt meegenomen in het ontwerp en om te controleren of er voldaan wordt aan de gestelde kaders, is een kwaliteitsteam aangesteld. Dit kwaliteitsteam, ook wel Q-team genoemd, bestaat uit experts op het gebied van ruimtelijke kwaliteit. Er zitten zowel afgevaardigden van ingenieursbureaus als de overheid in het Q-team. Het Q-team geeft advies op de plannen. Dit doen zij zowel op aanvraag als ongevraagd. Het Q-team vormt ook een klankbord voor het ontwerpteam om ideeën te bespreken waar ruimtelijke kwaliteit bij komt kijken. Het Q-team komt drie tot vier keer per jaar bij elkaar om te adviseren op het punt van de ruimtelijke kwaliteit van het ontwerp.

*Natuur*

Om natuurkansen te bespreken, is er een aantal overleggen geweest met het Zuid Holland Landschap (ZHL) en de Natuur- en Vogelwerkgroep (NVWK). Met beide partijen zijn de resultaten van de natuuronderzoeken besproken en met hun bevindingen aangevuld. Ook is de natuurcompensatieopgave met hen besproken en gezamenlijk verder uitgewerkt. Kansen als bloemrijke dijken en bermen, en het terugbrengen van een waardevolle toplaag zijn overgenomen in het ontwerp.

*Belanghebbenden*

In de Planuitwerkingsfase zijn een aantal webinars georganiseerd om de bewoners op de dijk te betrekken bij de voortgang van het project. Maatwerk- en inpassingsoplossingen zijn met de bewoners besproken. Er is een enquête gehouden over de bereikbaarheid onder bedrijven, agrariërs, en andere organisaties. In het voorjaar van 2022 is een brede consultatie geweest met 10 fysieke en 10 digitale bewonersavonden. De participatiemomenten van de Planuitwerkingsfase zijn verder beschreven in paragraaf 4.3.4.

## 1.6 Leeswijzer

Voorafgaand aan dit MER is in de periode 2016-2018 een milieuonderzoek gedaan om de alternatieven van de dijkversterking te verkennen; het MER Fase 1 [2]. Op basis van het MER Fase 1 heeft het dagelijks bestuur van HHSK het voorkeursalternatief vastgesteld.

Voorliggend MER is het MER Fase 2. Dit MER bouwt voort op het milieuonderzoek van Fase 1. In het MER Fase 2 is het ontwerp uitgewerkt tot het detailniveau dat nodig is voor de formele beslissingen over het Projectplan en de vergunningen. In dit inleidende hoofdstuk zijn de aanleiding en de context van de dijkversterking geschetst en zijn de achtergrond en de m.e.r.-procedure toegelicht. Dit MER bestaat vervolgens uit een Deel A en B. In Figuur 1-3 is de opbouw van het MER Fase 2 weergegeven.

Deel A bevat de hoofdlijnen van de studie en biedt de lezer informatie ter onderbouwing van de besluitvorming over de dijkversterking. Deel B levert achtergrondinformatie voor de conclusies in Deel A. In Hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de keuzes tussen dijkversterking en systeemmaatregelen. In Hoofdstuk 3 zijn de doelen van de dijkversterking voor een veilige en leefbare dijk uitgewerkt. In

*Figuur 1-3. Leeswijzer MER Fase 2*

Hoofdstuk 4 zijn de alternatieven en varianten beschreven die in het ontwerpproces zijn onderzocht. Uit dat proces is de Voorkeursoplossing als realistisch alternatief voor de dijkversterking gekomen met een tweetal varianten. Deze zijn in het MER op milieueffecten onderzocht. In Hoofdstuk 5 zijn de milieueffecten van de Voorkeursoplossing en de varianten met elkaar vergeleken. Aansluitend hierop zijn in Hoofdstuk 6 de Voorkeursoplossing en de varianten aan de doelstellingen getoetst. In Hoofdstuk 7 is het vervolgproces beschreven met de aanzet voor de monitoring en eventuele bijsturing van effecten tijdens de aanleg- en gebruiksfase.

Deel B levert achtergrondinformatie voor de conclusies in Deel A. In Hoofdstuk 8 zijn de keuzes van de totstandkoming van het ontwerp van de voorgenomen activiteit beschreven. In Hoofdstuk 9 zijn de relevante kaders vanuit wetgeving, beleid, programma's, akkoorden en plannen uitgeschreven. De aanpak en methodiek van het milieueffectonderzoek zijn toegelicht in Hoofdstuk 10. Vervolgens zijn in Hoofdstuk 11 tot en met Hoofdstuk 22 per milieuthema de huidige situatie en trends en ontwikkelingen beschreven en zijn de effecten van de dijkversterking uitgewerkt en getoetst ten opzichte van die referentiesituatie.

Tenslotte is in de bijlagen de volgende informatie terug te vinden:
Bijlage 1: Invloed systeemmaatregelen Hollandsche IJssel op versterking KIJK-dijk
Bijlage 2: Beschrijving per dijkvak wat er gaat gebeuren met detailkaarten
Bijlage 3: Specialistenonderzoeken ten aanzien van bodemkwaliteit, rivierkunde, grondwater, natuur, archeologie, cultuurhistorie, landschap, geluid en trillingen.

# Deel A: Hoofdlijnen voor besluitvorming

## 2 Systeemanalyse

### 2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is het systeem van hoogwaterbescherming met mogelijke oplossingsrichtingen geschetst, in navolging van het MER Fase 1 en het advies van de Commissie m.e.r. van 4 mei 2021.

De KIJK-dijk is onderdeel van een bijzonder systeem voor hoogwaterbescherming. Het systeem is weergegeven in Figuur 2-1. De bescherming tegen overstromingen komt namelijk niet alleen van de dijk, maar ook van de Hollandsche IJsselkering. De Hollandsche IJsselkering sluit de Hollandsche IJssel af bij hoogwater op zee en/of op de Nieuwe Maas. Na sluiting wordt de waterstand op de Hollandsche IJssel alleen bepaald door de gemalen die op de Hollandsche IJssel uitmalen en door de wind.

Naast dijkversterking zijn er in dit systeem dus ook 'systeemmaatregelen' mogelijk om de waterveiligheidsopgave op te lossen. De oplossingen hangen met elkaar samen en kunnen elkaar versterken. Denkbare systeemmaatregelen (in willekeurige volgorde) zijn:

- Afsluiten van de Hollandsche IJsselkering
- Vergroten van de betrouwbaarheid van de Hollandsche IJsselkering
- Verlagen van de maalstop met noodberging in de polders
- Verlagen van het sluitpeil van de Hollandsche IJsselkering.

De ruimte voor het uitvoeren van dijkversterkingsmaatregelen is erg beperkt. Daarom is de bijdrage van systeemmaatregelen aan het oplossen van de waterveiligheidsopgave onderzocht. Want iedere maatregel die bijdraagt aan het verkleinen van de overstromingsrisico's draagt daarmee ook bij aan een beter uitvoerbaar en betaalbaar plan voor de dijkversterking.

### 2.2 Afsluiten van de Hollandsche IJssel

Om de waterveiligheidsopgave rond de Hollandsche IJssel op te lossen lag na de derde landelijke toetsing in 2011 de principiële vraag voor: kan de Hollandsche IJssel een open rivier blijven of moet de rivier worden afgesloten? Door het afsluiten van de Hollandsche IJssel, in combinatie met een gemaal bij de kering, kan de waterstand op de Hollandsche IJssel in principe worden beheerst waardoor een groot deel van de dijkversterkingen langs de Hollandsche IJssel niet (of minder ingrijpend) hoeven te worden uitgevoerd.

De voor- en nadelen van het openhouden of afsluiten van de Hollandsche IJssel zijn onderzocht[5]. Behalve een minder ingrijpende dijkversterking, worden ook voordelen genoemd voor de waterafvoer uit de polders en de mogelijkheden voor het vervangen van de flessenhals Algerabrug in het verkeer tussen Krimpen en Capelle a/d IJssel. Als belangrijke nadelen worden genoemd dat de intergetijdegebieden in de Hollandsche IJssel verloren gaan en de impact op de scheepvaart.

Op basis van deze analyse is in het Deltaprogramma Rijnmond – Drechtsteden 2014 de voorkeurstrategie bepaald. Er is gekozen voor behoud van de Hollandsche IJssel als open rivier met getijwerking[6,7]. De doorslaggevende argumenten waren het behoud van de getijdedynamiek en de vrije doorgang voor de scheepvaart.

*Figuur 2-1. Hoogwaterbeschermingssysteem Hollandsche IJssel*

Deze keuze is vervolgens ook vastgelegd in het nationale Deltaprogramma 2015[8]:

*"Een uitgekiende combinatie van drie typen preventieve maatregelen vormt het fundament voor het beschermingsniveau: stormvloedkeringen, dijken en rivierverruiming. Bij vervanging van de Hollandsche IJsselkering en de Maeslantkering in de tweede helft van deze eeuw wordt een nieuw optimum gezocht tussen de eisen aan de stormvloedkering en het stelsel van dijken. Uitgangspunt daarbij is dat de Hollandsche IJssel en de Nieuwe Waterweg open rivieren blijven, met maximale kansen voor scheepvaart en getijdennatuur. Deze oplossing is het meest kosteneffectief en tast de natuurlijke dynamiek het minst aan. Als deze stormvloedkeringen aan vervanging toe zijn, komen hier opnieuw open en afsluitbare stormvloedkeringen. Voor de Maeslantkering is deze keuze onderdeel van de deltabeslissing Rijn-Maasdelta. De optimale combinatie voor de Merwedes bestaat uit rivierverruiming en dijkversterking."*

Het bijbehorende Advies Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden[9] zegt hierover:

*"Voor het gehele systeem van de Hollandsche IJssel (kering, voorlanden en dijken) stellen we voor een integraal plan te maken. De Hollandsche IJssel blijft een open rivier met een afsluitbare stormvloedkering. De getijdenwerking blijft daarmee in stand. In een nieuw ontwerp moeten ook de meekoppelkansen worden meegenomen, zoals een betere bereikbaarheid van de Krimpenerwaard. Op korte termijn kan het verbeteren van de Hollandsche IJsselkering de kosten voor dijkversterking beperken. Hier wordt op dit moment al aan gewerkt. We adviseren*

*om voor 2017 vast te stellen welk model gebruikt moet worden voor berekeningen van hoogwaterstanden, dijkhoogte en dijksterkte voor het Hollandsche-IJsselsysteem (dijken +stormvloedkering). Na 2050 moet de stormvloedkering worden vervangen."*

Op basis van deze nationale keuze is het afsluiten van de Hollandsche IJssel in de Verkenningsfase niet als een realistisch alternatief voor de dijkversterking beschouwd. In de Planuitwerkingsfase is naar aanleiding van het advies van de Commissie m.e.r. van 4 mei 2021 opnieuw naar de argumentatie voor het wel of niet afsluiten van de Hollandsche IJssel gekeken.

In de aanlegfase zijn de milieueffecten van het afsluiten van de Hollandsche IJssel naar verwachting kleiner dan van dijkversterking. Dijkversterking, zowel in grond als met een constructie, zorgt voor veel hinder voor omwonenden. Deze effecten zijn deels te mitigeren, maar hinder is niet volledig te voorkomen.

In de gebruiksfase leidt het afsluiten van de Hollandsche IJssel echter tot een aantal sterk negatieve en niet te compenseren effecten op de Kader Richtlijn Water (KRW) en natuurnetwerk (NNN). Ook zijn er negatieve effecten voor de scheepvaart en mogelijk voor de zoetwatervoorziening van Midden West Nederland. Deze aspecten zijn hieronder toegelicht. Deze effectbeoordeling bevestigt het uitgangspunt in de Verkenningsfase dat afsluiten van de Hollandsche IJssel geen realistisch alternatief is voor dijkversterking.

### Kader Richtlijn Water (KRW)

De Hollandsche IJssel is een KRW-oppervlaktewaterlichaam met watertype R8 (Zoet getijdewater (uitlopers rivier) op zand/klei). Onder invloed van het getij verandert de waterstand 1,5 m tot 1,9 m en de stromingsrichting keert om met het getij. Daardoor zijn er grote verschillen in stroomsnelheid. Op plaatsen met hoge stroomsnelheden ontwikkelen zich kreken en oeverwallen en op plaatsen met lage stroomsnelheden ontstaan zandplaten, slikken en gorzen.

De biologische kwaliteitselementen van KRW-waterlichamen worden getoetst aan de hand van een gestandaardiseerde kwaliteitsratio (de EKR). De beoordeling van de huidige biologische kwaliteit van de Hollandsche IJssel voor Macrofauna en Overige waterflora is 'matig', vis scoort 'goed'. Naar verwachting wordt het doelbereik in 2027 gehaald[10].

De Hollandsche IJssel heeft een rol voor de vismigratie in West-Nederland. Veel van de KRW maatregelen in de Hollandsche IJssel zijn daarom gericht op het verbeteren van de vismigratiemogelijkheden, zoals het vispasseerbaar maken van kunstwerken.

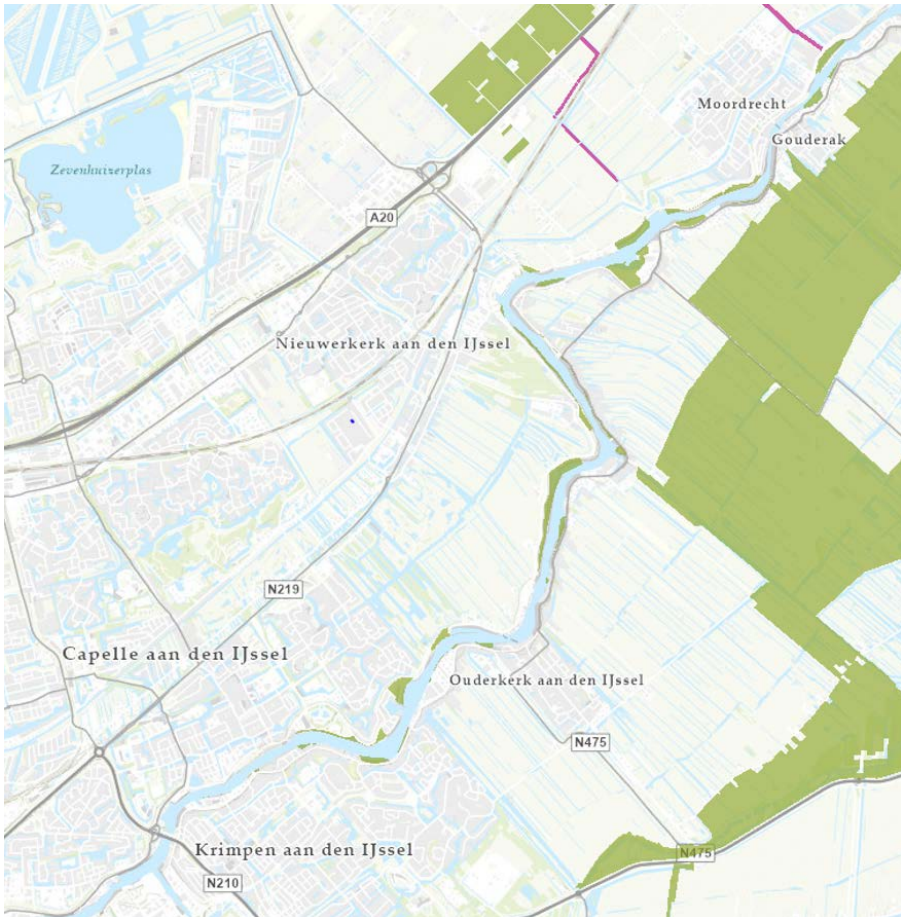
Als de Hollandsche IJssel wordt afgesloten van de Nieuwe Maas is er geen sprake meer van getijdewerking en zullen de verschillen in stroomsnelheid niet meer optreden. Daardoor zullen de leefomstandigheden voor veel soorten die kenmerkend zijn voor een zoetwatergetijderivier verslechteren. Migratiemogelijkheden voor vis zullen afnemen. De biologische toestand in KRW termen zal achteruitgaan. Achteruitgang van de KRW-toestand door menselijk handelen is niet toegestaan. Als er geen alternatieven zijn waarmee

achteruitgang kan worden voorkomen, moeten de negatieve effecten worden gecompenseerd. Er zou dan een heel nieuw zoetwater getijde systeem aangelegd moeten worden zo groot als de Hollandsche IJssel. De omvang hiervan is zo groot dat compensatie niet mogelijk wordt geacht.

### Natuurnetwerk (NNN)

Er zijn in Nederland niet veel zoetwatergetijderivieren. Deze relatieve zeldzaamheid maakt de Hollandsche IJssel vanuit natuuroogpunt waardevol. Omdat de oevers van de Hollandsche IJssel onder invloed staan van wisselende waterstanden, komen kenmerkende soorten als de spindotter voor (dit is een aan zoetwater getijden aangepaste ondersoort van de dotterbloem). Delen van de oever zijn onderdeel van het Natuurnetwerk Nederland (NNN), zoals te zien in Figuur 2-2.

Als de Hollandsche IJssel wordt afgesloten van de Nieuwe Maas is er geen sprake meer van getijdewerking. Daardoor zullen de oeverdelen die nu sterk onder invloed staan van een wisselend waterpeil worden geconfronteerd met een (vrijwel) vast waterpeil. Daardoor zal de natuurwaarde van deze gebieden ernstig worden aangetast en in (potentieel) kwaliteit afnemen. Natuurkwaliteiten die afhankelijk zijn van getijdewerking zijn dan niet meer te realiseren en daarmee gaat waardevolle natuurpotentie verloren.




*Figuur 2-2. Natuurnetwerk (NNN) rondom de Hollandsche IJssel (in groen)*

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. Alternatieven zijn er in dit geval wel, namelijk dijkversterking in combinatie met een verbetering van de faalkans van de Hollandsche

IJsselkering. Hoewel dijkversterking ook ruimtebeslag heeft op het natuurnetwerk (NNN), zoals in dit MER is toegelicht (zie Hoofdstuk 14), is het effect van afsluiten van de Hollandsche IJsselkering vele malen groter.

### Scheepvaart

De Hollandsche IJssel vormt de scheepvaartverbinding tussen de haven van Rotterdam en Centraal Holland, met jaarrond een nagenoeg vrije doorvaart voor de scheepvaartklasse Va (schepen met karakteristieke afmetingen lengte 110 m, breedte 11,4 m en diepgang 3,5m). Juli is de drukste maand. Op een drukke dag in juli passeren er ongeveer 185 schepen, waarbij het grootste deel (116 schepen) bestaat uit recreatievaartuigen. De beroepsvaart is ongeveer gelijk verdeeld over opvaart en afvaart, terwijl bijna twee derde van de recreatievaart stroomopwaarts vaart. Het Havenbedrijf Rotterdam verwacht in de toekomst een lichte groei in de beroepsvaart, onder andere door verdere uitbouw van de capaciteit van de containerterminal bij Alphen aan den Rijn.

De Hollandsche IJsselkering sluit momenteel zo'n vier tot vijf keer per jaar als vanuit zee hoogwater wordt verwacht. Door zeespiegelstijging zal de kering in de toekomst vaker sluiten. Als de Hollandsche IJsselkering gesloten is, maakt de scheepvaart gebruik van de schutsluis in de Hollandsche IJsselkering.

Bij permanent afsluiten van de Hollandsche IJssel zal scheepvaart altijd gebruik moeten maken van een schutsluis. De huidige schutsluis bij de Hollandsche IJsselkering heeft een schutlengte van 120 m bij eb en 139 m bij vloed. De breedte is 23,90 m. De schutsluis is hiermee voldoende groot voor de maximaal toegestane scheepsafmetingen op de Hollandsche IJssel.

De vertraging voor de scheepvaart bij altijd schutten hangt af van het scheepvaartverkeer, de duur van één schutting en het waterstandsverschil tussen de Nieuwe Maas (getij) en de Hollandsche IJssel (constant bij afsluiting). De wachttijd kan worden beperkt als er een extra schutsluis wordt gebouwd. Maar er zal altijd sprake zijn van vertraging voor de scheepvaart ten opzichte van de huidige situatie.

### Zoet watervoorziening

De Hollandsche IJssel is een belangrijke zoetwaterbron voor Midden West-Nederland. In de sloten en watergangen komt in dit gebied brakke kwel omhoog. HHSK, Hoogheemraadschap van Delfland en Hoogheemraadschap van Rijnland laten water in vanuit de Hollandsche IJssel om hun watersystemen door te spoelen en het brakke water af te voeren.

In zeer droge perioden is de afvoer van de Hollandse IJssel laag en komt het zoute zeewater vanaf de Nieuwe Maas bij vloed verder landinwaarts. Het water van de Hollandsche IJssel wordt dan te zout om de polders door te spoelen. In zulke droge perioden worden de oostelijke aanvoerroutes ingezet (kleinschalige wateraanvoer, KWA). Maar de capaciteit van de KWA is ontoereikend om in de watervraag in Midden-West Nederland (HHSK, Delfland, Rijnland) te voorzien. Mogelijkheden voor verdere uitbreiding van de KWA zijn zeer beperkt en kostbaar. Aanvulling via de Hollandsche IJssel zal altijd nodig blijven.

Of het afsluiten van de Hollandsche IJssel positief of negatief uitpakt voor de zoetwatervoorziening is nog onbekend. Het afsluiten van de Hollandsche IJssel heeft een positief effect op het voorkomen van verzilting van de Hollandsche IJssel in droge perioden en dit kan in de toekomst door zeespiegelstijging en klimaatverandering doorslaggevend worden. Maar het grootste deel van de tijd heeft de Hollandsche IJssel een belangrijke functie voor de toevoer van zoet water. En bij volledige afsluiting is er alleen aanvoer van zoet water via regenwater en KWA. Om de zoetwateraanvoerfunctie te behouden is een slimme inlaatconstructie in de Hollandsche IJsselkering nodig.

De Hollandsche IJssel wordt nu beschermd tegen verzilting omdat er onder invloed van het getij vanaf de Nieuwe Maas zoetwater op de Hollandsche IJssel komt en brak water uitstroomt in de Nieuwe Maas. Bij volledige afsluiting wordt de Hollandsche IJssel mogelijk veel zouter door het brakke polderwater dat op de Hollandsche IJssel wordt uitgeslagen. De Hollandsche IJssel kan dan mogelijk niet meer worden gebruikt voor het doorspoelen van de polders van Midden-West Nederland. Om de Hollandsche IJssel tegen verzilting te beschermen is een slimme in-/en uitlaatconstructie in de Hollandsche IJsselkering nodig.

### Conclusie

Afsluiting van de Hollandsche IJsselkering leidt tot zeer negatieve effecten op KRW en natuurnetwerk (NNN), zodanig dat effecten buiten de normen van regelgeving en beleid vallen. De compensatieopgave voor KRW is zo fors, dat deze niet realistisch is. Vanuit natuurnetwerk (NNN) geldt dat afsluiten alleen is toegestaan als er geen reële alternatieven voorhanden zijn. Met een dijkversterking is echter wel een reëel alternatief voorhanden. Het afsluiten van de Hollandsche IJssel is, kortom, terecht niet als een realistisch alternatief voor de dijkversterking beschouwd. Voor de effecten op de scheepvaartfunctie en de zoetwatervoorziening van Midden West-Nederland hangt het ervan af hoe de afsluiting wordt uitgevoerd.

## 2.3 Verbeteren betrouwbaarheid van de Hollandsche IJsselkering

De Hollandsche IJsselkering sluit momenteel zo'n vier tot vijf keer per jaar als vanuit zee hoogwater wordt verwacht. Door zeespiegelstijging zal de kering in de toekomst vaker sluiten. De stand waarbij de kering gesloten moet zijn (keerpeil) bedraagt NAP + 2,25 m. Het keerpeil is de stand achter de kering in de Hollandsche IJssel.

De kans bestaat dat de Hollandsche IJsselkering een keer niet sluit (faalt) als dat wel zou moeten gebeuren. Die kans mag volgens de Waterwet niet groter zijn dan 1 keer per 200 sluitvragen (1:200)[4] .
Als systeemmaatregel is onderzocht of de betrouwbaarheid van de Hollandsche IJsselkering verbeterd kan worden:

- In de Verkenningsfase zijn Rijkswaterstaat en het HHSK gestart met onderzoek naar de mogelijkheden om de Hollandsche IJsselkering betrouwbaarder te maken. Het VKA is gebaseerd op de wettelijke

4 In de Waterwet is een maximale faalkans van de stormvloedkering in de Hollandsche IJssel (1:200) vastgelegd

faalkans van 1:200 sluitvragen in 2030 en een verbeterde faalkans van 1:500 sluitvragen in 2050.

- Na vaststelling van het VKA in 2018 is onder andere een sterk verbeterd modelinstrumentarium opgeleverd en bleek in overleg met RWS een verbetering van de betrouwbaarheid naar een faalkans van maximaal 1:1.000 sluitvragen in 2030 haalbaar[11]. Verdere verbetering (tot maximaal 1:2.000 sluitvragen) bleek kansrijk voor 2050.
- Op verzoek van HHSK heeft Rijkswaterstaat in 2021 opnieuw gekeken welke maatregelen op korte en langere termijn haalbaar zijn om de betrouwbaarheid van de Hollandsche IJsselkering verder te verbeteren[5]. Ook zijn recente ervaringen met verbeteracties benut om het effect hiervan op de betrouwbaarheid beter in te schatten. Rijkswaterstaat heeft aangegeven dat in de periode tot 2030 een faalkans van 1:1500 sluitvragen kan worden bereikt en dat op de langere termijn (2050) een verdere verbetering tot 1:2.000 sluitvragen mogelijk is. Dit wordt toegelicht in het Projectplan Waterwet.

In haar advies van 4 mei 2021 heeft de Commissie m.e.r. gevraagd naar de mogelijkheden om de betrouwbaarheid van de Hollandsche IJsselkering maximaal te vergroten. Met daarbij de vraag: bij welke faalkans vervalt de dijkversterkingsopgave? In de Planuitwerkingsfase is daarom per dijkvak het effect van de verbetering van de faalkans op de waterveiligheidsopgave van de KIJK-dijk bepaald. De resultaten daarvan zijn beschreven in het rapport “Invloed systeemmaatregelen Hollandsche IJssel op versterking KIJK-dijk”. Dit rapport is opgenomen in Bijlage 1 van dit MER Fase 2.

### Effect op hoogteopgave

Uit de berekeningen (zie Bijlage 1) blijkt dat een verbetering van de betrouwbaarheid van de Hollandsche IJsselkering naar een faalkans van 1:2000 sluitvragen (ten opzichte van 1:200), een verlaging van de vereiste kruinhoogte geeft van ruim 20 cm. Voor sommige dijkvakken zijn deze effecten groter, dit heeft te maken met de loop van de rivier, de vorm van het dijklichaam en de invloed van de wind. Met een verbetering van de betrouwbaarheid van de Hollandsche IJsselkering naar een faalkans van 1:5000 sluitvragen (ten opzichte van 1:200) kan verlaging van de vereiste kruinhoogte van circa 30 cm worden bereikt.

Zoals hierboven beschreven geeft Rijkswaterstaat aan dat in de periode tot 2030 een faalkans van 1:1500 sluitvragen kan worden bereikt en dat op de langere termijn (2050) een verdere verbetering tot 1:2.000 sluitvragen mogelijk is. Op termijn (na 2050) wordt rekening gehouden met het vervangen van de Hollandsche IJsselkering met mogelijk een hogere betrouwbaarheid en daarmee een kleinere hoogteopgave. In het ontwerp van de dijkversterking is hier rekening mee gehouden door een zichtperiode van 50 jaar voor hoogte aan te houden. Rijkswaterstaat geeft op basis van haar beheerdersinschatting wel aan dat faalkansen lager dan 1:5000 praktisch gezien niet realistisch zijn.

5 In plaats van het verbeteren van de huidige Hollandsche IJsselkering, kan de stormvloedkering op termijn ook worden vervangen door een nieuwe kering met een hogere betrouwbaarheid. De huidige Hollandsche IJsselkering is in theorie in 2058 aan het einde van de technische, functionele of economische levensduur. Of met een nieuwe kering een hogere betrouwbaarheid gegarandeerd kan worden dan met de huidige kering is zonder verder ontwerpend onderzoek niet te zeggen. Dit geldt ook voor meer procedurele oplossingen (zoals eerder sluiten om herstelacties mogelijk te maken) die bij een eerste screening door experts als niet kansrijk zijn beoordeeld.

### Effect op stabiliteit

Naast dat de dijk te laag ligt, is de dijk ook niet stabiel genoeg. De stabiliteit is semi-probabilistisch en probabilistisch berekend (zie Bijlage 1). Uit de berekeningen blijkt dat het grootste deel van de dijkvakken onvoldoende stabiel is, ook bij een verlaging van de waterstanden door het aanpassen van de faalkans van de Hollandsche IJssel tot 1:5000 sluitvragen. De kans op afschuiven door stabiliteit wordt namelijk niet alleen door hoogwater veroorzaakt, maar ook door langdurige neerslag in combinatie met belasting. Uit de berekeningen blijkt dat de stabiliteitsopgave met een verbetering van de faalkans van de Hollandsche IJsselkering tot 1:5000 sluitvragen hetzelfde blijft als bij het vaststellen van het VKA.

## 2.4 Verlagen maalstop Hollandsche IJssel en sluitpeil Hollandsche IJsselkering

Voor HHSK, Rijnland en Stichtse Rijnlanden is de Hollandsche IJssel belangrijk voor de afvoer van water uit de boezems en polders. Als de Hollandsche IJsselkering gesloten is, kan de waterstand op de Hollandsche IJssel nog stijgen doordat de waterschappen vanuit de polders en boezems water uitmalen naar de Hollandsche IJssel. In het Waterakkoord[12] is afgesproken dat de bemaling stopt als de waterstand bij Krimpen aan den IJssel NAP +2,60 m is (dit wordt het maalstoppeil genoemd).

Door het maalstoppeil fors te verlagen tot het sluitpeil van NAP +2,25 m zou de hoogteopgave in theorie kunnen worden verlaagd. Als het maalstoppeil wordt verlaagd, dan zal er in de polders aanvullende bergingscapaciteit moeten worden gerealiseerd. Het water uit de polders moet dan in die bergingen worden vastgehouden totdat het weer via de Hollandsche IJssel kan worden afgevoerd. Het realiseren van bergingscapaciteit in de polders leidt tot flink extra ruimtebeslag in de polders met effecten voor landgebruik, landbouw en natuur. Aan de andere kant kan het vasthouden van water in het gebied ook voordelen hebben voor natuur en landbouw.

Uit de berekeningen (zie Bijlage 1) blijkt dat het effect van het verlagen van de maalstop en het sluitpeil klein is. Als, naast een verlaagde faalkans van de Hollandsche IJsselkering van 1:200 naar 1:5.000 sluitvragen, ook de maalstop maximaal wordt verlaagd tot sluitpeil, levert deze extra maatregel 6 cm op in de benodigde kruinhoogte. Bij een hogere faalkans (bijvoorbeeld 1:2000 sluitvragen), is dit effect nog minder. Dit komt door de dominantie van de open Hollandsche IJsselkering op de hydraulische belasting én door windinvloed van de Hollandsche IJssel bij een gesloten Hollandsche IJsselkering. Een verlaging van de hoogteopgave van 6 cm blijkt een verwaarloosbaar effect te hebben op het VKA. In Bijlage 1 is dit nader toegelicht.

## 2.5 Conclusie Systeemanalyse

Uit de Systeemanalyse blijkt dat het afsluiten van de Hollandsche IJsselkering leidt tot zeer negatieve effecten op KRW en natuurnetwerk (NNN), zodanig dat effecten buiten de normen van regelgeving en beleid vallen. Het afsluiten van de Hollandsche IJssel is daarom geen realistisch alternatief voor dijkversterking.

Binnen het huidige systeem met een open-afsluitbare Hollandsche IJsselkering blijft er een versterkingsopgave over. Op delen is de dijk te laag en onvoldoende stabiel om de bescherming tegen overstroming achter de dijk te garanderen. Het verbeteren van de faalkans van de Hollandse IJsselkering naar 1:1500 sluitvragen in 2030 en een verdere verbetering tot 1:2.000 sluitvragen in 2050 leidt tot een lagere hoogteopgave.

Uit de Systeemanalyse blijkt dat het verbeteren van de Hollandsche IJsselkering weinig effect heeft op de stabiliteitsopgave, omdat de kans op afschuiven niet alleen door hoogwater wordt veroorzaakt, maar ook door langdurige neerslag in combinatie met belasting. Ook blijken het verlagen van het maalstoppeil en sluitpeil van de Hollandsche IJsselkering een verwaarloosbaar effect te hebben op de hoogte- en stabiliteitsopgave van de KIJK-dijk.

Op basis van de resultaten van de Systeemanalyse is in overleg met RWS gekozen voor dijkversterking in combinatie met verbetering van de Hollandsche IJsselkering. Ten opzichte van de Verkenningsfase is uitgegaan van een faalkans van de Hollandsche IJsselkering van 1:1500 sluitvragen in 2030 en een verdere verbetering tot 1:2.000 sluitvragen in 2050. HHSK heeft de aangepaste faalkans van de Hollandsche IJsselkering meegenomen in het ontwerp, volgens een adaptieve hoogtebenadering (zie paragraaf 3.2). Daarnaast is de opgave geoptimaliseerd door aanscherping van de ontwerpuitgangspunten (zoals verbetering van de grondsterkte en de reductie van de hydraulische belasting) en geavanceerde ontwerpmethodieken. Het VKA is hiermee aangescherpt tot de Voorkeursoplossing dat in dit MER op milieueffecten is beoordeeld. Het verschil tussen het VKA en de Voorkeursoplossing is beschreven in Hoofdstuk 4.

# 3 Doelen van de dijkversterking

## 3.1 Inleiding

De hoofddoelstelling van het project KIJK is om in 2026 te zorgen voor een waterveilige situatie. HHSK wil ook dat de dijk past bij de leefomgeving en dat er bij het ontwerp zo veel mogelijk rekening wordt gehouden met de bestaande waarden en met de bewoners, bedrijven en recreanten op en om de dijk. In het kader van Figuur 3-1 zijn de doelen voor een veilige en leefbare dijk samengevat. In de volgende paragrafen zijn de doelen verder toegelicht.

*Figuur 3-1. De doelen van KIJK*

| **Veilige dijk** |
| --- |
| Een dijk die in 2026 voldoet aan de hoogwaterveiligheidsnorm van een maximaal toelaatbare overstromingskans van 1/3000 jaar voor dijktraject 15-3 |
| De dijkversterking is maakbaar en betaalbaar volgens de subsidieregels van het HWBP |
| De dijk moet goed bereikbaar zijn voor beheer en dijkinspecties |
| **Leefbare dijk** |
| Een veilige weginrichting waarbij er aandacht is voor de positie van de fietser, het ontmoedigen van doorgaand verkeer en de parkeerproblematiek |
| Het behoud van bereikbaarheid op de dijk, zowel tijdens de aanleg als in de gebruiksfase |
| Het voldoen aan de spelregels van het ruimtelijke kwaliteitskader |

## 3.2 Veilige dijk

### Hoogwaterveiligheidsnorm

Binnen het hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) wordt eraan gewerkt om alle afgekeurde waterkeringen in Nederland in 2050 te laten voldoen, zodat iedereen met belangen (zoals bewoners en bedrijven) achter de dijken voldoende beschermd zijn tegen overstroming vanuit zee en de grote rivieren. De bijbehorende eisen zijn in 2017 verankerd in de Waterwet.

In de Waterwet zijn overstromingsgevoelige gebieden opgedeeld in dijkringgebieden. Dijkringgebieden zijn opgedeeld in dijktrajecten en voor elk dijktraject is de maximaal toelaatbare overstromingskans bepaald. De Hollandsche IJsseldijk is onderdeel van dijktraject 15-3. Voor de waterkeringen in dijktraject 15-3 geldt een maximaal toelaatbare overstromingskans van 1/3.000 per jaar.

### Derde Landelijke Rapportage Toetsing Waterkeringen

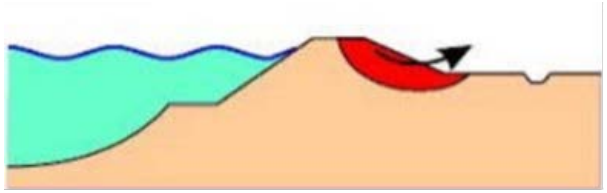
In 2011 bleek in de derde landelijke toetsronde dat delen van de Hollandsche IJsseldijk te laag zijn om een hoge stormvloed op zee te kunnen keren en dat het binnentalud instabiel is. In totaal is bij de derde landelijke toetsronde 31 km dijk langs de Hollandsche IJssel afgekeurd, grotendeels op stabiliteit en plaatselijk op hoogte. De resultaten van de toetsing waren voor HHSK aanleiding om de dijken langs de Hollandsche IJssel aan te melden voor opname in het HWBP. Het bleek ruimtelijk, organisatorisch en financieel niet haalbaar om

alle afgekeurde dijkvakken op korte termijn te verbeteren. Daarom heeft HHSK een prioritering gemaakt met een gefaseerde aanpak van de veiligheidsopgave voor de Hollandsche IJssel. Op basis van deze prioritering heeft HHSK vervolgens projecten gedefinieerd en aangedragen bij het HWBP. In eerste instantie zijn de projecten Krimpen Ouderkerk en Gouderak als aparte, 'urgente' projecten aangemeld, en opgenomen in het HWBP 2014-2019 met daarnaast een 'restopgave' voor minder urgente dijkvakken. In 2015 is besloten om de deelprojecten samen te voegen in het project KIJK.

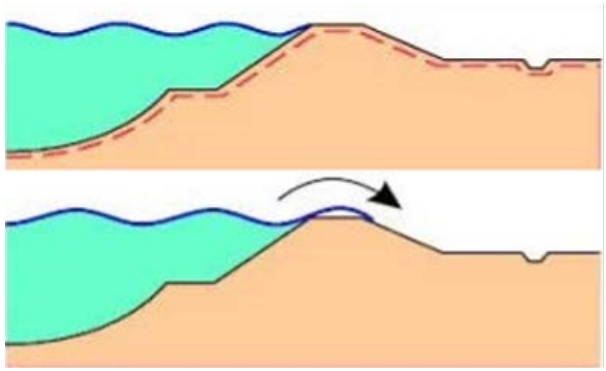
### Nieuwe veiligheidsnormering

In 2017 is een nieuwe veiligheidsnormering vastgelegd in de Waterwet. In 2016 is een zogenoemde consequentieanalyse uitgevoerd om de gevolgen van de nieuwe landelijke normering en het nieuwe wettelijk beoordelingsinstrumentarium (WBI) voor het KIJK-traject te analyseren. Ook met de nieuwe veiligheidsnormering en het nieuwe WBI bleek de KIJK-dijk niet te voldoen op het faalmechanisme Macrostabiliteit binnenwaarts. Groot verschil met de eerdere toetsing is dat de KIJK-dijk over een groot deel van de lengte ook niet bleek te voldoen op het faalmechanisme Hoogte (overloop en golfoverslag).

Bij het faalmechanisme macrostabiliteit binnenwaarts kan de dijk aan de landzijde afschuiven (in elkaar zakken) door een te hoge druk in het grondwater onder en achter de dijk. Het overgrote deel van het binnentalud aan de polderkant van de dijk is onvoldoende stabiel. Grond, en daarmee ook dijken, wordt minder sterk als er water in de grond zit. Hoe hoger de waterdruk in de dijk hoe minder stabiel de dijk is.



*Figuur 3-2 Macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts*



*Figuur 3-3 Overloop en overslag*

De KIJK-dijk is aan de rivierkant hoofdzakelijk van klei gemaakt. En onder de bodem van de Hollandsche IJssel zitten bijna overal klei en veen lagen. Het water kan daardoor niet makkelijk de dijk binnendringen. De waterdruk in de dijk neemt bijna niet toe als er hoogwater is op de Hollandsche IJssel. Maar de kruin en het binnentalud zijn minder waterdicht. De dijk is lokaal en wisselend aangevuld en opgevuld met sterk waterdoorlatend puin. Dit betekent dat als het regent of als er golven over de dijk heen slaan, de waterdruk in de dijk snel kan toenemen. Als de dijk verzadigd is geraakt dan kan er een moot grond afschuiven waardoor de dijk kan bezwijken.

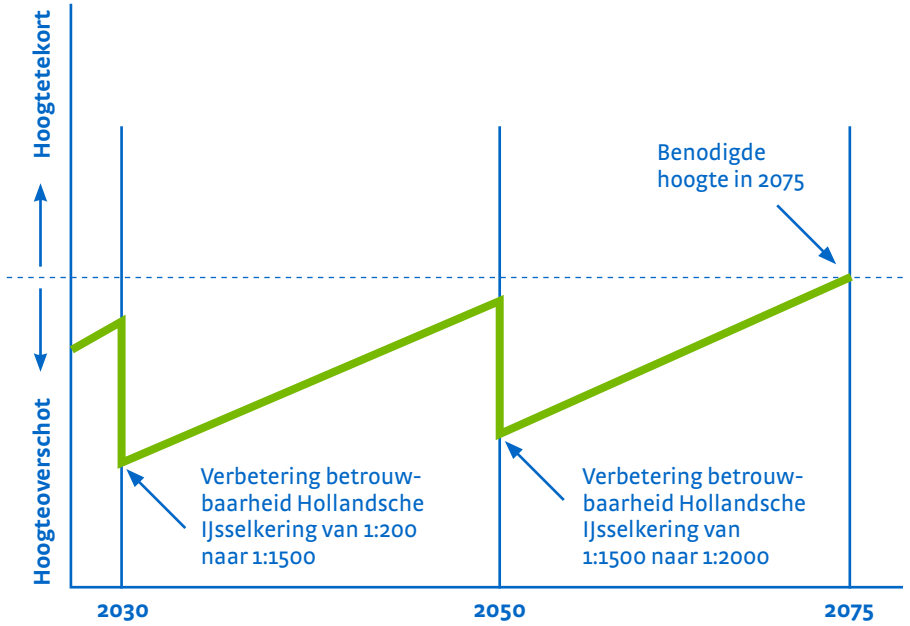
Het faalmechanisme macrostabiliteit buitenwaarts is hetzelfde principe als het binnenwaarts mechanisme en kan optreden bij een snelle daling van het buitenwater.

Bij het faalmechanisme overloop en overslag kunnen er bij hoogwater op de rivier door hoogtetekort golven over de dijk slaan. Daardoor kan de dijk eroderen en uiteindelijk bezwijken. Het berekende hoogtetekort ligt volgens de consequentieanalyse tussen 0 en maximaal 1,4 m. Door maaivelddaling zal het hoogtetekort in de toekomst verder oplopen.

### *Aangepaste faalkans Hollandsche IJsselkering verwerkt in de adaptieve hoogtebenadering*

In de Waterwet is, naast de overstromingskans voor de KIJK-dijk, een maximale faalkans van de Hollandsche IJsselkering vastgelegd. De kans bestaat dat de Hollandsche IJsselkering een keer niet sluit (faalt) als dat wel zou moeten gebeuren. Die kans mag volgens de Waterwet niet groter zijn dan 1 keer per 200 sluitvragen (1:200).

Zoals beschreven in Hoofdstuk 2, is op basis van de resultaten van de Systeemanalyse en in overleg met RWS, uitgegaan van een faalkans van de Hollandsche IJsselkering van 1:1500 sluitvragen in 2030 en een verdere verbetering tot 1:2.000 sluitvragen in 2050. Dit heeft als gevolg dat de hoogteopgave sterk verminderd, met als voordeel dat de KIJK-dijk beter ingepast kan worden, minder effecten heeft voor de omgeving en goedkoper kan worden uitgevoerd. HHSK heeft de aangepaste faalkans van de Hollandsche IJsselkering daarom meegenomen in het ontwerp, volgens een adaptieve




*Figuur 3-4. Adaptieve hoogtebenadering, afhankelijk van de faalkans van de HIJK*

hoogtebenadering. Het principe van de adaptieve hoogtebenadering is geschetst in Figuur 3-4.

Met de horizontale stippellijn is de benodigde hoogte in 2075 [6]aangegeven, waarbij wordt uitgegaan van een maximale faalkans van 1:2000 voor de Hollandsche IJsselkering. Doordat de hoogteopgave door klimaatverandering en maaivelddaling in de loop van de tijd

6 Voor dit project is een aangepaste levensduur voor hoogte aangehouden (50 jaar). Op termijn (na 2050) wordt namelijk rekening gehouden met het vervangen van de Hollandsche IJsselkering met mogelijk een hogere betrouwbaarheid en daarmee een kleinere hoogteopgave

toeneemt, is de hoogteopgave in de jaren daarvoor lager. De figuur laat zien dat de dijk in de periode 2025-2030 voldoet voor hoogte, uitgaande van een maximale faalkans van 1:200 van de Hollandsche IJsselkering. Hetzelfde geldt voor de periode 2030-2050, als de maximale faalkans van de Hollandsche IJsselkering 1:1500 is.

### *Aangescherpte waterveiligheidsopgave*

De waterveiligheidsopgave is opnieuw bepaald op basis van de adaptieve hoogtebenadering, nieuwe inzichten van de grondsterkte door metingen en geavanceerde berekeningsmethoden. Op de kaart in Figuur 3-5 en in Tabel 3-1 is van elk dijkvak voor de geoptimaliseerde opgave aangegeven of de dijk te laag of niet stabiel genoeg is. Het doel is dat de dijk wordt versterkt voor alle faalmechanismen. Bij de dijkversterking wordt rekening gehouden met toekomstige ontwikkelingen zoals klimaatverandering en maaivelddaling.

De genummerde dijkvakken (dijkvak 1 t/m 9) zijn niet beoordeeld. Op deze dijkvakken zijn voorlanden aanwezig. Deze dijkvakken voldeden niet aan de norm als men de voorlanden niet als waterkering zou meerekenen. Naar aanleiding van de Project Overstijgende Verkenning Voorlanden van het HWBP is een methodiek ontwikkeld om de voorlanden wel als onderdeel van de waterkering mee te nemen. Als men de voorlanden als waterkering meeneemt, is er op de genummerde dijkvakken geen hoogte- en stabiliteitsopgave meer en zijn er geen ingrepen nodig om aan de norm te voldoen.

*Figuur 3-5. Kaart van de faalmechanismen van de KIJK dijk (hoogte en macrostabiliteit)*

*Tabel 3-1. Faalmechanismen van de KIJK-dijk*

| Dijk-vak | Lengte (m) | Voorland geschikt? | Faalmechanisme | | | Dijk-vak | Lengte (m) | Voorland geschikt? | Faalmechanisme | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Hoogte | Marcro-stabiliteit binnen | Macro-stabiliteit buiten | | | | Hoogte | Marcro-stabiliteit binnen | Macro-stabiliteit buiten |
| A | 30 | Nee | o | v | v | N | 130 | Nee | v | o | v |
| B | 250 | Nee | v | o | v | O1 | 310 | Nee | o | o | o |
| 1 | 210 | Ja | Hoog en breed voorland | | | O2 | 530 | Nee | o | o | o |
| C | 360 | Nee | v | o | o | 7 | 510 | Ja | Hoog en breed voorland | | |
| D | 100 | Nee | v | o | v | P | 130 | Ja | Hoog en breed voorland | | |
| E | 350 | Nee | o | o | v | 8 | 390 | Ja | Hoog en breed voorland | | |
| 2 | 260 | Ja | Hoog en breed voorland | | | Q | 160 | Nee | o | o | v |
| F | 330 | Nee | o | o | o | R | 140 | Nee | v | o | o |
| 3 | 200 | Ja | Hoog en breed voorland | | | S | 300 | Ja | v | o | v |
| G | 110 | Nee | v | o | v | T | 180 | Ja | v | o | o |
| 4 | 100 | Ja | Hoog en breed voorland | | | U1 | 790 | Nee | o | o | o |
| H | 560 | Nee | o | o | v | U2 | 130 | Nee | o | o | o |
| I1 | 80 | Nee | v | o | v | V | 230 | Nee | o | v | o |
| I2 | 120 | Ja | v | o | v | W1 | 60 | Nee | v | v | v |
| J | 320 | Nee | o | o | o | W2 | 90 | Nee | v | v | v |
| 5 | 130 | Ja | Hoog en breed voorland | | | 9 | 220 | Ja | Hoog en breed voorland | | |
| K1 | 160 | Ja | o | v | o | | | | | | |
| K2 | 210 | Nee | o | o | o | | | | | | |
| L | 110 | Nee | o | o | o | | | | | | |
| 6 | 100 | Ja | Hoog en breed voorland | | | | | | | | |
| M1 | 320 | Nee | o | o | o | | | | | | |
| M2 | 1.600 | Nee | o | o | o | | | | | | |
| M3 | 170 | Nee | v | o | v | | | | | | |

| | |
|---|---|
| | Onvoldoende |
| | Voldoende |
| | Niet beoordeeld |

## Maakbaar en betaalbaar

De dijkversterking is onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). In het HWBP werken waterschappen en Rijkswaterstaat samen om de primaire waterkeringen aan de veiligheidsnorm te laten voldoen. Het doel van het HWBP is om alle primaire waterkeringen op sobere en doelmatige wijze te versterken vóór 2050. Sober en doelmatig is daarom ook een uitgangspunt voor de dijkversterking KIJK.

In de Verkenningsfase is in de afweging van een maakbaar en betaalbaar ontwerp al bewust gekozen voor een kortere levensduur voor de benodigde hoogte van de grondoplossingen dan gebruikelijk is in Nederland. Er is gekozen voor een ontwerplevensduur van 20 jaar voor hoogte in plaats van de 50 jaar die over het algemeen wordt gehanteerd. Als gevolg van het gewicht van de dijk op de slappe grond zakt de dijk zo'n 8 mm per jaar. Voor wat betreft stabiliteit wordt wel uitgegaan van de gebruikelijke ontwerplevensduur van 50 jaar.

Bij een ontwerplevensduur van meer dan 20 jaar zal de ophoging van de grondoplossing en de voorlanden in één keer onnodig veel extra zetting veroorzaken. Om de extra zetting te compenseren, moet bovendien extra overhoogte gemaakt worden. Dit levert een grotere kans op schade voor de wegconstructie en/of omliggende panden. Het is doelmatiger en beter inpasbaar om in delen steeds een beetje op te hogen, zoals nu al tientallen jaren de strategie van HHSK is. Een levensduur van 20 jaar sluit bovendien aan bij de cyclus van het groot onderhoud aan de weg. Zo kan het groot onderhoud en het op hoogte brengen van de dijk (werk-met-werk) goed worden gecombineerd.

Tenslotte kan met een kortere levensduur voor hoogte beter worden ingespeeld op de onzekerheid van het verloop van zettingen en het lokale verschil in zettingen.

Ook voor de hoogte van de zelfstandig kerende constructie is ervoor gekozen om uit te gaan van een kortere ontwerplevensduur dan gebruikelijk. Met het oog op de mogelijke vervanging van de stormvloedkering in de tweede helft van deze eeuw wordt voor constructies uitgegaan van een ontwerplevensduur van 50 jaar voor hoogte in plaats van de 100 jaar die over het algemeen wordt gehanteerd. De constructie moet zo ontworpen zijn dat deze in de toekomst eenvoudig is op te hogen. Voor wat betreft stabiliteit wordt wel uitgegaan van de gebruikelijke ontwerplevensduur van 100 jaar.

## Inspecteerbaar en beheerbaar

HHSK is verantwoordelijk voor het beheer van de dijk. Voor het beheer en onderhoud is het belangrijk dat de dijktaluds goed toegankelijk zijn voor maaien en reguliere inspectie. Dat is in de huidige situatie soms lastig door de steilheid van de taluds. Ook moeten de taluds tijdens calamiteiten goed bereikbaar zijn.

HHSK heeft ook de wens dat de beheerinspanning niet toeneemt na de dijkversterking. Als er meer verschillende versterkingsoplossingen in de dijk komen, dan zal dat meer inspanning van beheer en onderhoud vragen.

## 3.3 Leefbare dijk

De dijkversterking is ingrijpend voor bewoners en bedrijven. Het is daarom belangrijk dat de versterking goed wordt ingepast in de omgeving. Deze inpassing is wettelijk verplicht en wordt mede gefinancierd vanuit het HWBP. Uit gesprekken met en reacties van bewoners is bijvoorbeeld gebleken dat er knelpunten zijn in de verkeersveiligheid en bereikbaarheid op de dijk. Deze knelpunten zijn meegenomen in het dijkontwerp. Daarnaast is er aandacht voor het behouden en versterken van de ruimtelijke kwaliteit.

### Veilige weginrichting

De IJsseldijk is een erftoegangsweg, dat betekent dat er langs de weg opritten zijn naar erven en huizen. De weg heeft daardoor een verblijfsfunctie. De weg is beschikbaar voor voetgangers, fietsers, bromfietsers, motorvoertuigen en alle overige voertuigen. Binnen de bebouwde kom van Krimpen aan den IJssel, Ouderkerk aan de IJssel en Gouderak geldt een maximumsnelheid van 30 of 50 km/uur en buiten de bebouwde kom geldt een maximumsnelheid van 60 km/uur. De IJsseldijk is ook onderdeel van het recreatieve fietsnetwerk, met uitzondering van de IJsseldijk Noord bij Lageweg. Daarnaast maakt buslijn 196 gebruik van de IJsseldijk.

HHSK is wegbeheerder voor de gedeeltes buiten de bebouwde kom. De gemeenten Krimpen aan den IJssel en Krimpenerwaard zijn wegbeheerder binnen de bebouwde kom. Vanuit de wegbeheerders zijn de volgende ambities geformuleerd, aansluitend op gemeentelijk beleid:

- Ruimte bieden voor fietsers
- Sluipverkeer tegengaan (doorgaand verkeer ontmoedigen)
- Verkeersveiligheid vergroten
- Parkeerproblemen oplossen

Het ontwerp van de dijkversterkingsopgave neemt ruimte in beslag. Als gevolg daarvan moet ook de weg op de dijk aangepast en ingepast worden. Hierbij is het doel de weg zo in te richten dat er meer ruimte voor de fietsers wordt geboden, doorgaand verkeer wordt ontmoedigd en de verkeersveiligheid wordt vergroot. Ook is onderzocht of er een struinpad ingepast kan worden, om zo meer mogelijkheden voor wandelaars te faciliteren. Het uitgangspunt voor parkeren is dat parkeerplaatsen terugkomen en dat, waar het kan, er betere parkeeroplossingen komen.

De weg buiten de bebouwde kom is onderdeel van het vergunningsontwerp. Binnen de bebouwde kom bij Krimpen aan den IJssel wordt een nieuwe straatinrichting met 30 km/uur zones apart uitgewerkt door de gemeente. Dit is geen onderdeel van voorliggend MER. Voor de weg binnen de bebouwde kom van Gouderak zijn geen aanpassingen voorzien.

### Behoud van bereikbaarheid

Een belangrijke opgave is om de bereikbaarheid tijdens de aanlegfase te behouden. De weg op de dijk is belangrijk voor de ontsluiting van het gebied. Het is voor bewoners, bedrijven en andere functies langs de dijk vaak de enige ontsluitingsroute.

Onderdeel van de opgave is om de toegankelijkheid van functies via op- en afritten én de toegankelijkheid via voordeuren van panden direct aan de dijk zoveel mogelijk te behouden. Ook heeft het project zich tot doel gesteld de dijk tijdens de realisatiefase bereikbaar te houden voor bestemmingsverkeer en hulpdiensten op de dijk.

### Ruimtelijke kwaliteit

Voor het behouden en versterken van de bestaande ruimtelijke kwaliteit is in de Verkenningsfase een Visie Ruimtelijke Kwaliteit[13] opgesteld met daarin een ruimtelijk kwaliteitskader. Op basis van de spelregels uit dit ruimtelijk kwaliteitskader is het ontwerp van de dijkversterking verder uitgewerkt. Om te toetsen of het ontwerp aan het ruimtelijke kwaliteitskader voldoet is een Q -team samengesteld. Dit team bestaat uit onafhankelijke experts op het gebied van ruimtelijke kwaliteit. Zij hebben gedurende het ontwerpproces tussentijds advies gegeven en het vergunningsontwerp op de spelregels uit het ruimtelijk kwaliteitskader getoetst.

**Spelregels uit het ruimtelijke kwaliteitskader**

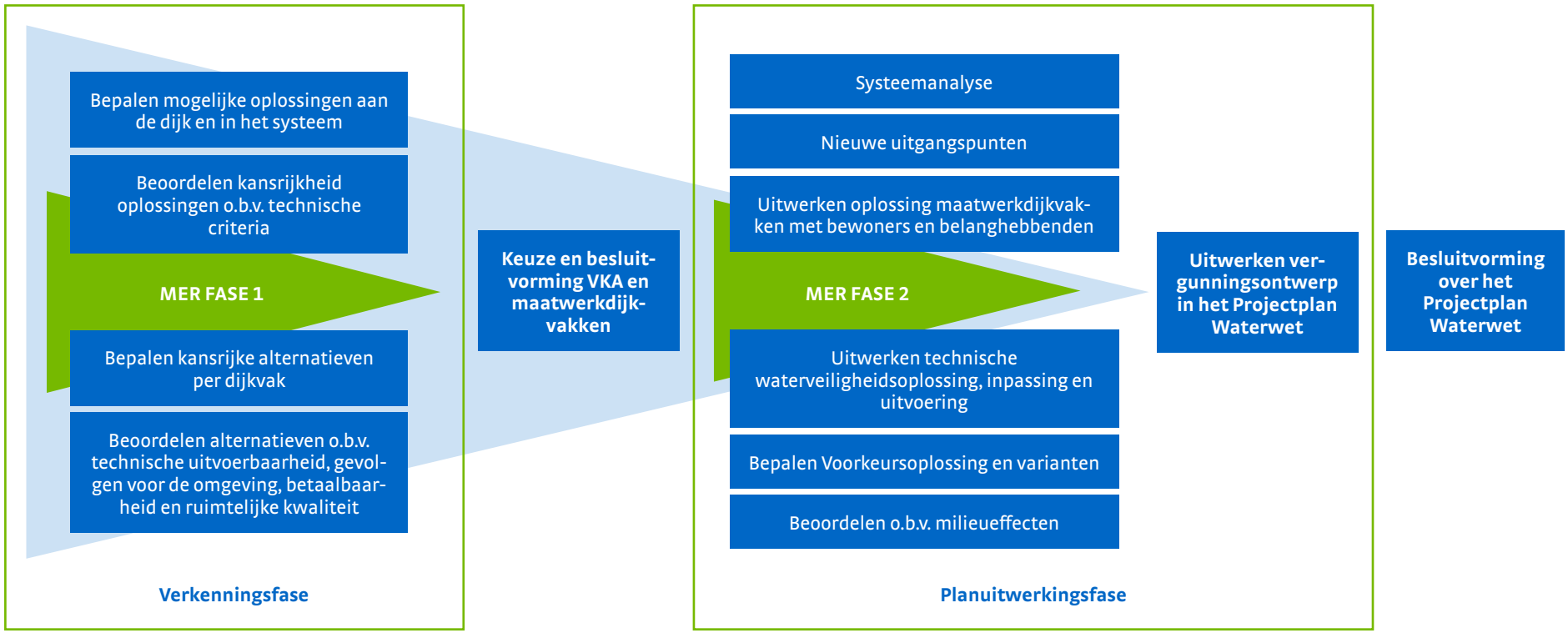
1. De dijk is herkenbaar, compact en continu;
2. Zorg voor continuïteit in het lengteprofiel van de dijk;
3. De diversiteit in landschappelijke en stedenbouwkundige eenheden dient optimaal zichtbaar te worden gemaakt bij de inrichting van de dijk;
4. Maak logische dijkvakgrenzen-, overgangen en aansluitingen;
5. Vanaf de dijk is de getijdenwerking van de Hollandsche IJssel beleefbaar;
6. Zorg voor een goede inpassing van constructieve maatregelen;
7. Bijzondere aandacht voor cultuurhistorische plekken, gebouwen en objecten;
8. Zorg voor een schone dijk;
9. Zorg voor ordening en rust in alle inrichtingselementen van dijk. Wees terughoudend in kleurgebruik en vormgeving;
10. Creëer continuïteit bij de inrichting van de weg.

**10+1. Verbindt de dijkversterkingsopgave in de ontwikkeling van de regio.**

# 4 Alternatieven en varianten

## 4.1 Inleiding

Het ontwerp van de dijkversterking is tot stand gekomen in een langdurig en zorgvuldig proces dat bestond uit verschillende processtappen. In dit Hoofdstuk zijn de keuzes toegelicht die zijn gemaakt om te komen tot realistische alternatieven en varianten die relevant zijn voor de besluitvorming. Dit hoofdstuk bevat de informatie voor de besluitvormer. Een uitgebreide beschrijving met alle tussenstappen van de Planuitwerkingsfase kunt u vinden in Deel B, Hoofdstuk 8. Het proces is weergegeven in onderstaande figuur.




Figuur 4-1. Proces van totstandkoming van het vergunningsontwerp met de trechteringsstappen die zijn gedaan in de Verkenningsfase (MER Fase 1) [2] en de Planuitwerkingsfase (MER Fase 2).

Paragraaf 4.2 kijkt terug op de stappen en keuzes uit de Verkenningsfase. In de Verkenningsfase is een groot aantal mogelijke oplossingen om in 2026 te zorgen voor een waterveilige situatie getrechterd naar kansrijke alternatieven. Vervolgens is een Voorkeursalternatief (VKA) gekozen. De milieubeoordeling van de kansrijke alternatieven die in de Verkenningsfase zijn onderzocht is vastgelegd in het MER Fase 1 [2].

Paragraaf 4.3 beschrijft de nadere uitwerking van het VKA in de Planuitwerkingsfase. In de Systeemanalyse (zie Hoofdstuk 2) is gekeken of er naast dijkversterking mogelijkheden zijn om maatregelen te nemen in het hoogwaterbeschermingssysteem. Op basis van inzichten van de Systeemanalyse, geavanceerde berekeningen en meer inzicht in de grondsterkte zijn de uitgangspunten van het VKA aangepast. Voor een aantal dijkvakken was het VKA in 2018 nog niet vastgesteld, omdat er maatwerk nodig was om tot een goede oplossing te komen. Voor deze locaties zijn in de Planuitwerkingsfase samen met bewoners en andere belangengroepen oplossingen gevonden. Ook zijn de waterveiligheidsoplossing, de inpassing en de uitvoering verder uitgewerkt en daarin zijn keuzes gemaakt. Uit deze stappen is een Voorkeursoplossing gekomen die in voorliggend MER Fase 2 op milieueffecten is beoordeeld. Daarbij zijn twee varianten van de Voorkeursoplossing onderzocht. Het gaat om varianten voor de grondwater infiltratie bij de zelfstandig kerende constructie en varianten voor de bereikbaarheid tijdens de uitvoering.

Het Hoofdstuk sluit af met de beschrijving van de Voorkeursoplossing (paragraaf 4.4) en de varianten (paragraaf 4.5 en 4.6) die in dit MER Fase 2 zijn onderzocht op milieueffecten. Op basis van de milieubeoordeling van de Voorkeursoplossing en varianten is een keuze gemaakt voor het ontwerp van de dijkversterking die in het Projectplan Waterwet is uitgewerkt tot het detailniveau dat nodig is voor het Vergunningsontwerp.

## 4.2 Terugblik op de Verkenningsfase

### 4.2.1 Ontwerpproces

In de Verkenningsfase is als eerste stap een probleemanalyse uitgevoerd om het project af te bakenen. Vervolgens zijn mogelijke oplossingen aan de dijk en in het systeem in beeld gebracht (zie Tabel 4-1).

*Tabel 4-1. Onderzochte oplossingen aan de dijk en in het systeem van de Verkenningsfase*

| Oplossingen aan de dijk | Systeemoplossingen |
|---|---|
| • Grondoplossingen<br>• Constructieve oplossingen<br>• Dijkverlegging<br>• Verhogen van de bresdrempel<br>• Drainagetechnieken<br>• Vergroten doorlatendheid<br>• Beweegbare kering<br>• Bevroren wand | • Verlagen van de faalkans van de Hollandsche IJsselkering<br>• Verlagen van het sluitpeil en/of het maalstoppeil<br>• Waterberging en compartimentering in het achterland |

De kansrijkheid van deze oplossingen is beoordeeld op technische criteria, waaronder doelbereik, inpasbaarheid en uitvoerbaarheid.

Een aantal oplossingen is afgevallen. De motivatie varieert: onvoldoende ruimte beschikbaar (dijkverlegging), beperkte technische mogelijkheden en eerdere besluitvorming levensduur (verlagen faalkans stormvloedkering[7]), onvoldoende betrouwbaar en functioneel (technieken als Bevroren wand, PlasticDike). Maatregelen als verhogen van de bresdrempel, drainagetechnieken, vergroten doorlatendheid, beweegbare kering, compartimentering achterland en waterberging achterland bleken onvoldoende effectief voor de waterveiligheidsopgave. Een toelichting hierop is terug te vinden in de Notitie Mogelijke Alternatieven[14] en de Notitie Kansrijke Alternatieven[15].

De overgebleven kansrijke oplossingen zijn gebruikt voor het samenstellen van kansrijke alternatieven. De kansrijke alternatieven uit de Verkenningsfase zijn:

- Grondoplossing binnenwaarts of buitenwaarts, met en zonder hulpconstructie (Type II)
- Zelfstandig kerende constructie (Type I) in de buitenkruin
- Opvullen voorland
- As-verschuiving
- Kort cyclisch ophogen (om de 10 jaar).

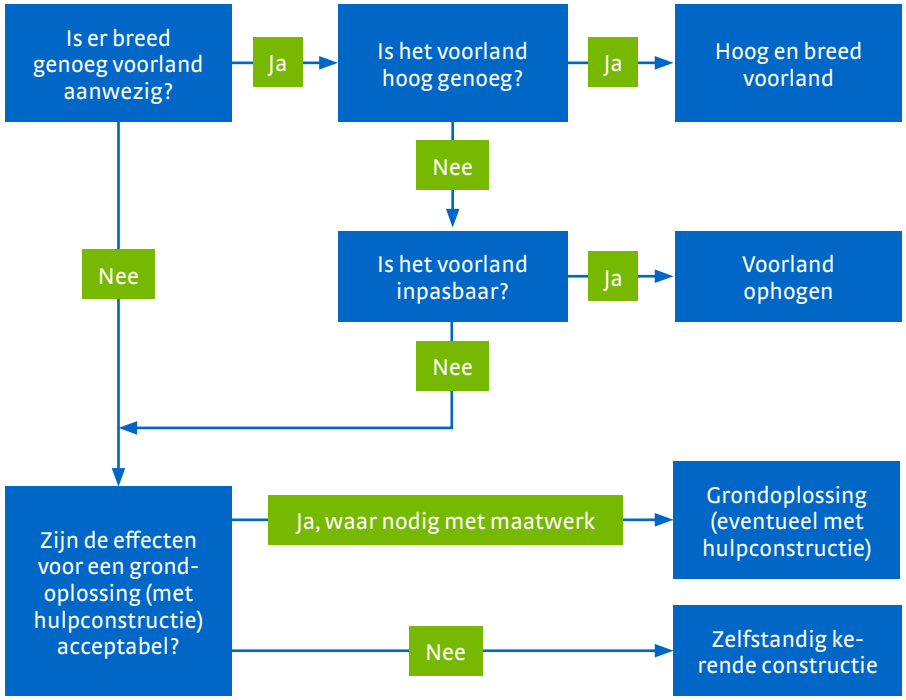
In de Verkenningsfase zijn de kansrijke alternatieven Asverschuiving en Kort cyclisch ophogen nader beschouwd en toch afgevallen om de volgende redenen (zie Tabel 4-2).

*Tabel 4-2. Afgevallen kansrijke alternatieven*

| As-verschuiving |
| --- |
| Redenen voor het afvallen van alternatief As-verschuiving in de Verkenningsfase:<br>• De asverschuiving leidt tot een significant verlies van bergend vermogen van de Hollandsche IJssel, dit moet gecompenseerd worden. De mogelijkheden hiervoor zijn in het projectgebied zeer beperkt.<br>• In veel gevallen is er sprake van verlies aan natuurnetwerk (NNN) en is er kans op schade bij panden buitendijks door grondvervorming.<br>• De asverschuiving is een dure oplossing waarbij veel ophoogslagen nodig zijn die lang moeten zetten. Ook is het risicovol omdat de ophogingen bij aanleg instabiel zijn in natte omstandigheden. Bij aanleg is er ook kans op schade op de dijk en aan de binnenzijde. |
| **Kort cyclisch ophogen** |
| Het alternatief Kort cyclisch ophogen (om de 10 jaar) is beschouwd voor dijkvak W in de bebouwde kom van Gouderak. Hier is het hoogtetekort vanuit de toetsing beperkt en wordt de versterkingsopgave qua hoogteopgave gedomineerd door de compensatie van de autonome maaivelddaling. Dit alternatief is technisch goed in te passen, maar het borgen van de toegankelijkheid van panden én een verkeersveilige situatie is moeilijker te realiseren. Door de negatieve score op draagvlak is dit alternatief afgevallen. |

De overige kansrijke alternatieven zijn technisch uitgewerkt. Per dijkvak is bepaald welke kansrijke alternatieven daar mogelijk zijn. Tegelijkertijd is de veiligheidsopgave aangescherpt. Op basis van aangepaste en geoptimaliseerde uitgangspunten is de hoogte- en sterkteopgave voor de dijkvakken opnieuw doorgerekend en vastgesteld. De uitwerking en dimensionering van de kansrijke alternatieven is afgestemd op deze aangescherpte veiligheidsopgave.

7 In de Planuitwerkingsfase is in de Systeemanalyse het verlagen van de faalkans opnieuw bekeken en blijkt eerdere verbetering toch mogelijk te zijn.




*Figuur 4-2. Basisredeneerlijn afweging alternatieven*

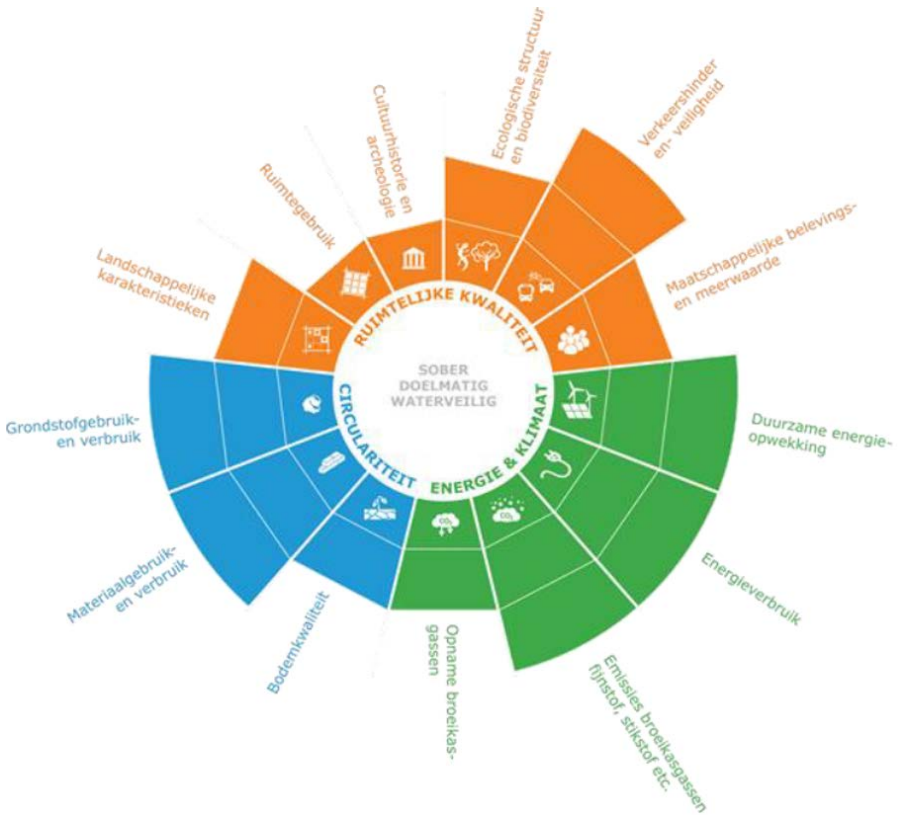
Met bewoners, bedrijven en andere belanghebbenden zijn de wensen en voorkeuren voor oplossingen per dijkvak besproken.

De kansrijke alternatieven zijn beoordeeld op technische uitvoerbaarheid, gevolgen voor de omgeving, betaalbaarheid en ruimtelijke kwaliteit. Naast de integrale beoordeling is er ook een voorkeursvolgorde van alternatieven toegepast. De basisredeneerlijn van de voorkeursvolgorde van alternatieven is geïllustreerd in Figuur 4-2.

Op basis van de beoordeling en de beredeneerlijn is een concept voorkeursalternatief (VKA) tot stand gekomen. De stappen van de Verkenningsfase en de onderbouwing van het VKA zijn samengevat in het Eindrapport Verkenningsfase KIJK. De resultaten van het milieuonderzoek van de Verkenningsfase zijn op 25 april 2018 gepubliceerd in het MER Fase 1. In een consultatieronde hebben buurtbewoners, bedrijven, medeoverheden en de Commissie voor de milieueffectrapportage (commissie m.e.r.) gereageerd op het MER Fase 1 en het concept VKA. HHSK heeft de ontvangen reacties beantwoord in een zogenaamde Nota van Antwoord[16].

### Duurzaamheid

Duurzaamheid is integraal meegenomen in het ontwerpproces. Hierbij is gewerkt met de duurzaamheidsroos van het HWBP (zie Figuur 4-3). Duurzaamheid is daarbij beschouwd aan de hand van drie thema's: ruimtelijke kwaliteit, energie & klimaat en circulariteit. In de Verkenningsfase lag de focus op het minimaliseren van de veiligheidsopgave. Door gebruik te maken van de voorlanden is de versterkingsopgave verkleind en hoeft er minder werk op de dijk gerealiseerd te worden. Ook is gekeken naar het minimaliseren van de milieu impact van de verschillende oplossingen, waarbij er specifiek aandacht is gegeven aan ruimtelijke kwaliteit.




*Figuur 4-3. Duurzaamheidsroos HWBP*

### 4.2.2 Participatieproces

Vanaf de start van het project in 2015 is er ingezet op participatie en is de omgeving betrokken bij deze dijkversterkingsopgave. In deze paragraaf zijn de belangrijke participatiemomenten van de Verkenningsfase opgesomd.

In oktober 2015 is gestart met het project KIJK door omwonenden een brief te sturen. In deze brief werd gevraagd om kennis over het gebied te delen. Om de omwonenden en belanghebbenden op de hoogte te houden zijn projectkranten uitgebracht. In de projectkranten wordt de laatste stand van zaken van het project besproken en worden nieuwe leden van het projectteam voorgesteld. In het voorjaar van 2016 is de eerste projectkrant uitgegeven.

Begin 2016 zijn er vier startbijeenkomsten georganiseerd voor bewoners en belanghebbenden. In deze bijeenkomsten is de dijkversterking geïntroduceerd en is de omgeving gevraagd kennis over het gebied te delen.

In september 2016 heeft de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) van Fase 1 ter inzage gelegen en zijn er vier inloopavonden georganiseerd waar informatie werd gedeeld over de opgave van de dijkversterking en de NRD. In september 2016 kwam ook de tweede projectkrant uit.

In de tweede helft van 2016 zijn er in totaal 12 bijeenkomsten (per cluster) georganiseerd met het oog op bereikbaarheid. Tijdens deze bijeenkomsten zijn met bewoners, bedrijven, zorginstellingen, hulporganisaties en agrariërs gesprekken gevoerd om de bereikbaarheidsstrategie vormt te geven.

In 2017 is gestart met de onderzoeken voor het MER Fase 1, zoals bureaustudies en het bereikbaarheidsonderzoek. In mei van dat jaar zijn er vier inloopavonden georganiseerd om de eerste opbrengsten uit de onderzoeken te delen. Ook werd in april 2017 de derde projectkrant opgeleverd.

In juli 2017 kwam de vierde projectkant uit. Bij deze projectkrant zat ook een uitnodigingsbrief voor bewonersavonden per dijkvak voor de periode augustus tot oktober 2017. Dit werden dijkvaksessies of dijktafels genoemd. Bij deze bewonersavonden zijn de kansrijke alternatieven gepresenteerd en is per dijkvak met bewoners en bedrijven gesproken over de plussen en minnen van de alternatieven voor dat dijkvak. Ook kon de omgeving ideeën en nieuwe oplossingsrichtingen aandragen. Hier zijn geen nieuwe alternatieven uit voortgekomen. In totaal ging het om acht avonden met 23 dijktafels. Eind 2017 zijn de kansrijke alternatieven beoordeeld.

In december 2017 zijn er twee bijeenkomsten georganiseerd, zogenoemde inrichtingstafels, waarbij met sleutelfiguren langs de dijk en bestuurlijke partners gekeken is welke kansen er voor de dijk zijn na realisatie van de versterking. In december 2017 kwam de vijfde projectkrant uit.

Begin 2018 werden de beoordelingstabellen van de kansrijke alternatieven openbaar gemaakt en werd er aan bewoners ruimte geboden om het gesprek over de uitkomsten hiervan te voeren tijdens vier inloopmiddagen en -avonden. Deze inloopmiddagen- en avonden vonden in januari 2018 plaats op 4 verschillende locaties.

In maart 2018 zijn met de bewoners van 9 dijkvakken gesprekken gevoerd over de beoordeling van de twee overgebleven kansrijke alternatieven voor de betreffende dijkvakken. Dit is gedaan tijdens twee bewonersavonden.

In april 2018 is het concept voorkeursalternatief (VKA) vastgesteld. Dit concept VKA is in de daaropvolgende periode voorgelegd aan gemeenten, de Provincie Zuid-Holland, Rijkswaterstaat, bewoners en bedrijven. Medio 2018 werd de zesde projectkrant gepubliceerd. Hierin werd onder andere over de bewonersavonden over het concept VKA gecommuniceerd. Deze zijn op 4 verschillende momenten georganiseerd. De verschillende dijkvakken zijn over deze 4 momenten verdeeld. Eind 2018 kwam de zevende projectkrant uit met het vastgestelde VKA.

Vanaf de start van het project zijn er inloopochtenden georganiseerd op de dinsdagen op vijf verschillende locaties. Bewoners en belanghebbenden hebben zo de gelegenheid gekregen om individueel het gesprek aan te gaan en informatie en zorgen over het project te delen. Tijdens de gehele Verkenningsfase zijn keukentafelgesprekken gevoerd met als doel informatie op te halen en eventuele zorgen te inventariseren. Daarnaast zijn er tijdens de Verkenningsfase vijf bijeenkomsten georganiseerd waarbij dijkkenners op het vlak van cultuurhistorie en natuur het gesprek met de omgeving aan zijn gegaan. Hierin zijn onderzoeksuitkomsten van het MER gedeeld, onderzoeken verder aangescherpt en zijn de witte vlekken ingevuld.

### 4.2.3 Het vastgestelde voorkeursalternatief

De Verkenningsfase werd afgerond met het vaststellen van het Voorkeursalternatief (VKA), oftewel de voorkeursbeslissing. Deze beslissing is, na de consultatieronde, genomen door het dagelijks

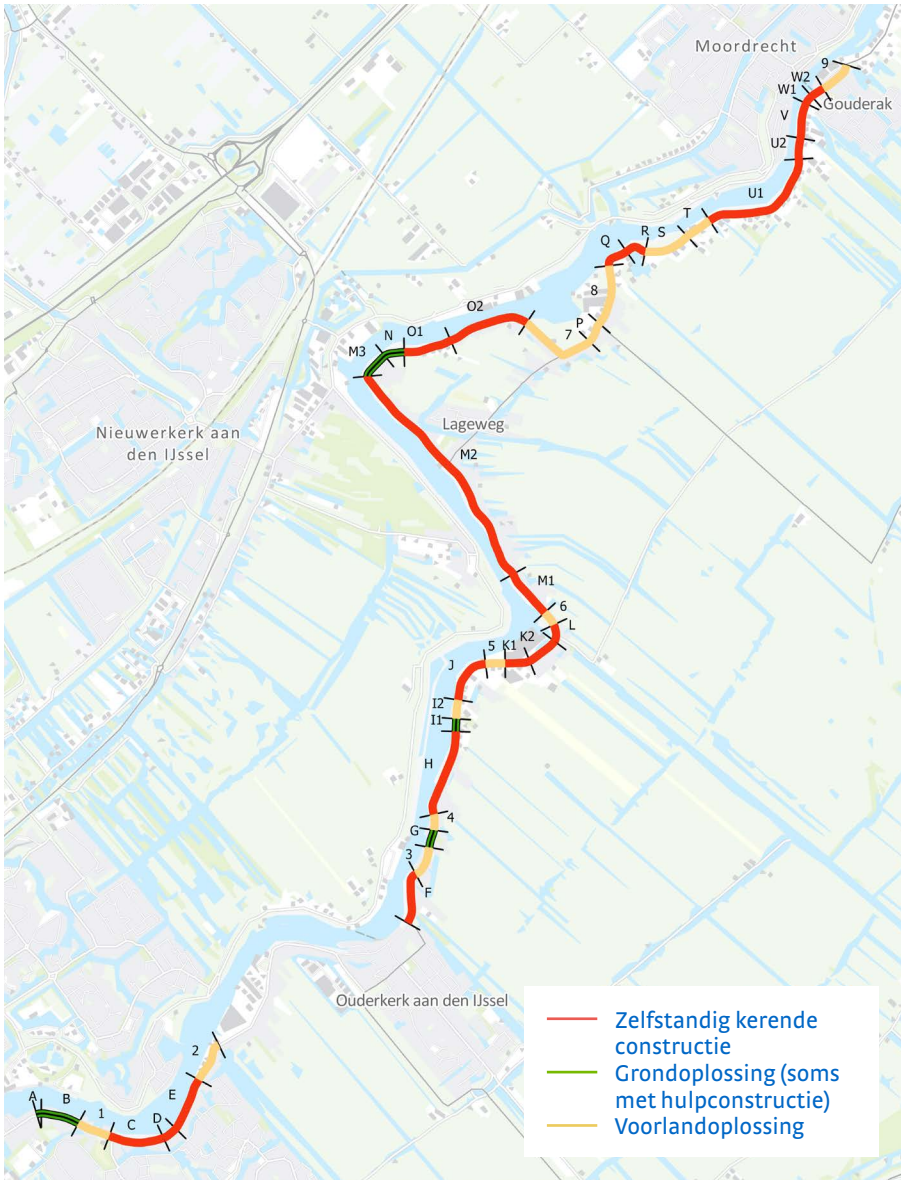
bestuur van HHSK op 9 oktober 2018. Dit is een politiek-bestuurlijk gedragen voorkeurskeuze, waarvoor ook financiële dekking is.

Het vastgestelde VKA is weergegeven in Figuur 4-4. Het VKA is gebaseerd op de wettelijke faalkans van 1:200 sluitvragen in 2030 en een verbeterde faalkans van 1:500 sluitvragen in 2050.

Het VKA bestaat uit 2,82 km voorlandoplossing. Door te zorgen dat het voorland hoog en sterk genoeg is, is hier geen dijkversterking nodig. Over de rest van het dijktraject zal de dijk zelf versterkt moeten worden. Hier is geen of onvoldoende sterk voorland aanwezig.

Het VKA bestaat uit 0,80 km grondoplossing (al dan niet met een hulpconstructie). De voorkeur van HHSK ging uit naar een dijkversterking met extra grond. Omdat het dijktraject op veel plekken dicht bebouwd is, is een versterking van de dijk door het aanbrengen van grond op veel locaties echter niet goed mogelijk. Een grondoplossing neemt namelijk veel ruimte in beslag die er als gevolg van de bebouwing niet is.

Om de dijkversterking in de beperkte beschikbare ruimte goed in te passen, bestaat het VKA voor een groot deel (6,89 km) uit een zelfstandig kerende constructie (ook wel Type I genoemd) in de bodem waarop bovengronds een muurtje wordt geplaatst. Deze constructieve oplossing heeft een beperkt ruimtebeslag, geen of beperkt effect op het bergend vermogen van de Hollandsche IJssel en is op dichtbebouwde plekken beter in te passen.




*Figuur 4-4. Kaart van het VKA van de KIJK-dijk*

## 4.3 Planuitwerkingsfase

### 4.3.1 Nieuwe uitgangspunten

In de Systeemanalyse (zie Hoofdstuk 2) is gekeken naar het afsluiten van de Hollandsche IJsselkering, het vergroten van de betrouwbaarheid van de Hollandsche IJsselkering, het verlagen van de maalstop met noodberging in de polders en het verlagen van het sluitpeil van de Hollandsche IJsselkering. Uit de Systeemanalyse zijn geen nieuwe alternatieven voor de dijkversterking gekomen. Het afsluiten van de Hollandsche IJssel blijkt geen realistisch alternatief. Ook blijken het verlagen van het maalstoppeil en sluitpeil van de Hollandsche IJsselkering een verwaarloosbaar effect te hebben op de hoogte- en stabiliteitsopgave van de KIJK-dijk.

Op basis van de resultaten van de Systeemanalyse is in overleg met RWS gekozen voor dijkversterking in combinatie met verbetering van de Hollandsche IJsselkering. HHSK heeft de aangepaste faalkans van de Hollandsche IJsselkering meegenomen in het ontwerp, volgens de in paragraaf 3.2 beschreven adaptieve hoogtebenadering. Daarnaast is de opgave geoptimaliseerd door aanscherping van de ontwerpuitgangspunten (zoals verbetering van de grondsterkte en de reductie van de hydraulische belasting) en geavanceerde ontwerpmethodieken. Het VKA is hiermee aangescherpt.

### 4.3.2 Invullen maatwerklocaties en inpassingslocaties

Voor de dijkvakken G, I1, W1 en W2 was er maatwerk en kennis van de aannemer nodig was om tot een goede oplossing te komen. Samen met dijkvakken B, D en K zijn deze in de Planuitwerkingsfase als maatwerkdijkvak aangepakt, omdat hier door nieuwe inzichten andere oplossingen in beeld kwamen. Voor elke maatwerkdijkvak zijn samen met omwonenden en andere belanghebbenden oplossingen onderzocht en uitgewerkt. Er heeft een afweging plaatsgevonden in overleg met bewoners en belangengroepen. De resultaten zijn vastgelegd in notities per maatwerkdijkvak[17,18,19,20,21,22]. In elk maatwerkdijkvak zijn technische en financieel haalbare oplossingen gekozen die konden rekenen op voldoende draagvlak. Details van de oplossingen zijn per dijkvak opgenomen in Bijlage 2. De maatwerkuitwerking leidde voor een aantal dijkvakken tot wijziging van het VKA (Tabel 4-3).

*Tabel 4-3. Waterveiligheidsoplossing voor maatwerkdijkvakken*

| Dijkvak | Waterveiligheidsoplos-sing (Planuitwerking) | Waterveiligheidsoplossing (Verkenningsfase) |
|---|---|---|
| B | Grondoplossing met hulpconstructie | Grondoplossing met hulpconstructie |
| D | Grondoplossing met hulpconstructie | Zelfstandig kerende constructie |
| G | Grondoplossing met hulpconstructie | Grondoplossing met hulpconstructie |
| I1 | Grondoplossing met hulpconstructie | Grondoplossing met hulpconstructie |
| K1 | Voorlandoplossing | Zelfstandig kerende constructie |
| K2 | Zelfstandig kerende constructie | Zelfstandig kerende constructie |
| W1 | Grondoplossing | Zelfstandig kerende constructie |
| W2 | Grondoplossing | Zelfstandig kerende constructie |

Op een aantal locaties is er te weinig ruimte om het VKA in te passen vanwege woningen (Tabel 4-4). Voor deze zogenaamde inpassingslocaties zijn, net als met de maatwerklocaties, samen met omwonenden en andere belanghebbenden verschillende oplossingen onderzocht en uitgewerkt. De resultaten zijn vastgelegd in notities per inpassingslocatie[23,24,25,26].

Voor dijkvak I1 is overeengekomen de woning te slopen. Op een aantal locaties worden schuurtjes gesloopt. Deze worden na de uitvoering in overleg met de eigenaren en volgens de vigerende beleidslijnen herplaatst of zo nodig gecompenseerd. Details van de oplossingen zijn per dijkvak opgenomen in Bijlage 2.

*Tabel 4-4. Waterveiligheidsoplossing voor inpassingslocaties*

| Dijkvak | Inpas-singslocatie | Inpassingsoplossing |
|---|---|---|
| I1 | IJsseldijk-Noord nr 106 | Dijkvak I1 wordt versterkt met een grondoplossing. Doordat aan beide zijden woningen op de dijk staan, is de ruimte voor de dijkversterking beperkt. Om de grondoplossing goed in te kunnen passen, wordt de woning op nummer 106 gesloopt. |
| J/5 | IJsseldijk-Noord nr 153, 154, 155 | Dijkvak J met een zelfstandig kerende constructie loopt over in dijkvak 5 met een voorlandoplossing. Voor de inpassing moeten twee garageboxen worden afgebroken. Deze worden in overleg met de eigenaren volgens de vigerende beleidslijnen herplaatst of zo nodig gecompenseerd. |
| M2 | IJsseldijk-Noord nr 236-244 | Dijkvak M2 wordt versterkt met een zelfstandig kerende constructie. IJsseldijk Noord 236 tot en met 244 is een bebouwd voorland. Hier is de zelfstandig kerende constructie voorlangs de huizen niet goed in te passen is. Dit deel wordt versterkt met een grondoplossing. Dit gebeurt aan de binnenzijde van de dijk. Voor de inpassing moet een schuurtje worden afgebroken. Deze wordt in overleg met de eigenaren volgens de vigerende beleidslijnen herplaatst of zo nodig gecompenseerd. |
| | IJsseldijk-Noord nr 276 en 277 | IJsseldijk-Noord 276 en 277 liggen buitendijks waardoor een zelfstandig kerende constructie niet inpasbaar is. Dit deel wordt versterkt met een grondoplossing. Dit gebeurt aan de binnenzijde van de dijk. |
| M3 | IJsseldijk-Noord nr 333 | Dijkvak M3 wordt versterkt met een grondoplossing. Om ruimtebeslag op de woning bij nummer 333 te voorkomen, is de opgave verder onderzocht. Er is geen hoogteopgave bij nummer 333. De grondoplossing wordt op het grondlichaam bij de woning aangesloten en de bekleding wordt vervangen. |
| N | IJsseldijk-Noord nr 338 en 338a | Dijkvak N wordt versterkt met een grondoplossing aan de binnenzijde van de dijk. Om ruimtebeslag op de binnendijkse woningen te voorkomen, komt hier een hulpconstructie. Voor de uitvoering moet een schuurtje worden afgebroken. Deze wordt in overleg met de eigenaren volgens de vigerende beleidslijnen herplaatst of zo nodig gecompenseerd. |

### 4.3.3 Uitwerken waterveiligheidsoplossing, inpassing en uitvoering

In de Planuitwerkingsfase zijn de waterveiligheidsoplossing, de inpassing van de weg en de bereikbaarheid tijdens de uitvoering verder technisch uitgewerkt. Deze onderdelen zijn niet los van elkaar te zien: de keuze voor de positie van de zelfstandig kerende constructie bepaalt bijvoorbeeld hoe de weg ingepast kan worden en ook de ruimte op de weg tijdens de uitvoering.

De onderdelen zijn daarom door een multidisciplinair ontwerpteam uitgewerkt, met specifieke aandacht voor technisch dijkontwerp, veiligheid, milieueffecten, de haalbaarheid in de uitvoering, wegontwerp en landschappelijke inpassing. Per discipline zijn verschillende aspecten van het ontwerp uitgewerkt, die wekelijks in een integraal overleg met elkaar zijn afgestemd. In een aantal werksessies (synthesesessies) zijn samen met HHSK, gemeenten, een team van specialisten die naar de ruimtelijke inpassing kijken, bevoegd gezag en de subsidieverlener integrale keuzes uitgewerkt en afgewogen op haalbaarheid, uitvoerbaarheid, inpasbaarheid en beheerbaarheid. De resultaten van de ontwerpstappen zijn vastgelegd in de Notitie Voorkeursvariant (2020)[27] en de notitie DO (2022)[28] en samengevat in Tabel 4-5.

*Tabel 4-5. Ontwerpproces Planuitwerkingsfase*

**Stap 1: Inventariseren varianten per dijkvak**

Vanuit het VKA is per alternatief geïnventariseerd welke varianten er per dijkvak zijn:

- Voorland (korte termijn):
  - Ophogen of verlengen
- Grond:
  - Verflauwing van de helling of toepassing van een berm
  - Toepassen van een hulpconstructie zoals damwand, keermuur, gewapende grond of palenwand
- Zelfstandig kerende constructie:
  - Damwand, diepwand of combiwand
  - Locatie op het buitentalud
  - Hoogteopgave
  - Maatwerkdijkvak: specifiek vraagstuk voor een heel dijkvak wat met de omgeving opgepakt is, gezien de complexiteit van de omgeving (bijvoorbeeld panden aan zowel binnenzijde als buitenzijde dijk en smalle weg)

In **synthesesessie** 1 zijn de mogelijke varianten doorgesproken en afgewogen op haalbaarheid, uitvoerbaarheid, inpasbaarheid en beheerbaarheid.

**Stap 2: Inpassing van de oplossing in de beschikbare ruimte**

Vervolgens is onderzocht hoe deze oplossing ingepast kan worden in de beperkte ruimte die op de dijk aanwezig is. Hierbij zijn inpassingsvarianten uitgewerkt voor:

De inpassing van de zelfstandig kerende constructie:
  > Inpassing in het dwarsprofiel
  > Inpassing in het lengteprofiel
• Het basis wegprofiel

De inpassingsvarianten zijn besproken in **synthesesessie 2 en 3**.

### Stap 3: Uitwerken opties voor bereikbaarheid tijdens uitvoering

Om de woningen en bedrijven op de dijk tijdens de uitvoering bereikbaar te houden, zijn de volgende opties onderzocht (afhankelijk van de situatie in het betreffende dijkvak):

• Omleiding via bestaande lokale infrastructuur;
• Omleiding via een tijdelijke weg achterlangs;
• Omleiding over het voorland;
• Omleiding over provinciale wegen;
• Geen omleiding, weg openhouden tijdens constructie.

Deze varianten zijn besproken in **synthesesessie 4**.

### Stap 4: Uitwerken tot vergunningsontwerp

Als laatste stap is de waterveiligheidsopgave geactualiseerd, de ruimtelijke inrichting verder uitgewerkt en een omleidings- en bereikbaarheidsplan opgesteld. Hierbij zijn onder meer de volgende aspecten uitgewerkt:

• Overgangen tussen dijkvakken, bijvoorbeeld de overgang van een zelfstandig kerende constructie naar een voorlandoplossing;
• Inpassing van op- en afritten en parkeerplekken;
• Maatregelen om de dijk tijdens de uitvoering bereikbaar te houden.

Het ontwerp is in een consultatiesessie gedeeld met de omgeving

## Duurzaamheid

Bij de start van de Planuitwerkingsfase is een duurzaamheidsanalyse uitgevoerd om het zwaartepunt van de impact van de werkzaamheden te bepalen. In het ontwerp is dit gebruikt om tot een slim, sober en doelmatig ontwerp te komen. Deze werkwijze wordt doorgetrokken tot het einde van de uitvoering. Aan het einde van de Realisatiefase zal definitief worden bepaald hoe het werk scoort ten opzichte van wat voor het uitvoeringsontwerp is uitgerekend. Dit ten behoeve van monitoring van grondstoffen en energiegebruik. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de grondstoffen monitor HHSK en de HWBP-duurzaamheidsmonitor.

In de Planuitwerkingsfase zijn de ambities uit de duurzaamheidsroos (zie Figuur 4-3) verder uitgewerkt:

- Vanuit ruimtelijke kwaliteit is gekeken naar het verbeteren van de leefbaarheid van de dijk door de inzet van slimme en duurzame oplossingen. Kansen die hierbij verkend zijn, zijn onder meer het verbeteren van de biodiversiteit, verbetering van de verkeersveiligheid en het verbeteren van parkeermogelijkheden. Het creëren van extra parkeerplaatsen bleek gezien de krappe beschikbare ruimte niet in te passen. Kansen voor biodiversiteit en een veilige weginrichting zijn uitgewerkt als onderdeel van het vergunningsontwerp.
- Binnen het thema energie & klimaat is, naast het minimaliseren van de uitstoot bij de uitvoering (waarbij de aannemer uitgedaagd wordt om met elektrisch of schoner materieel te werken) ook onderzocht hoe het ontwerp kan bijdragen aan een lagere $CO_2$ uitstoot. Aan het begin van het project is een zwaartepuntanalyse gemaakt. Hieruit

blijkt dat de grootste $CO_2$-uitstoot gerelateerd is aan de (fabricage en het transport van) stalen en betonnen constructies zoals damwanden, buispalen en betonnen muurelementen. Vanuit het ontwerp is daarom extra aandacht besteed aan de optimalisatie van de staalconstructies en betonconstructies. Vanuit de voorbereiding voor de uitvoering wordt de transport logistiek slim voorbereid met just-in-time levering vanuit lokale opslagterreinen.
- Voor het thema circulariteit wordt onderzocht hoe en waar secundair materiaal toegepast kan worden. Dit wordt in de voorbereiding van de uitvoering verder uitgewerkt. Op basis van algemene uitgangspunten wordt het gebruik van secundair materiaal binnen het ontwerp op dit moment ingeschat op 55%. Het gaat dan bijvoorbeeld om hergebruik van grond, wegfundering, asfalt en steenbekleding.

**Meegenomen kansen en ideeën**

Tijdens de bijeenkomsten met bewoners en organisaties zijn er meerdere ideeën aangedragen. De volgende ideeën zijn overgenomen in het project:
- Aanpassing VKA voor dijkvak Q en R (zelfstandig kerende constructie in plaats van grondoplossing)
- Gedeeltelijk openhouden van de weg als variant voor de weg achterlangs
- Aanleg van een 'struinpad' in de obstakelvrije zone
- Verbeteren van verkeersveiligheid op de dijkweg
- Specifieke inpassingsoplossingen.

Bij de totstandkoming van het ontwerp zijn twee meekoppelkansen onderzocht:
- Nieuwe straatinrichting met 30 km/uur zones in de bebouwde kom vanuit de Gemeente Krimpen aan den IJssel.
  Dit wordt apart door de gemeente uitgewerkt en is geen onderdeel van het Projectplan en MER. Er is intensieve afstemming tussen de gemeente en het ontwerpteam van de dijkversterking (zie ook paragraaf 8.4.2).
- Verbeteringen ecologische kwaliteit (KRW) van Rijkswaterstaat
  Er is samen met Rijkswaterstaat onderzocht wat de mogelijkheden voor meekoppelkansen zijn voor het verbeteren van de ecologische waterkwaliteit van de Hollandsche IJssel. In het projectgebied liggen 10 zoeklocaties voor KRW-maatregelen. Geen van de locaties bleek uiteindelijk geschikt om mee te koppelen vanwege het type ingreep of de beschikbare ruimte. Dit is daarom niet verder uitgewerkt (zie ook paragraaf 8.4.3).

### 4.3.4 Participatieproces

In de Planuitwerkingsfase hebben de volgende participatiemomenten plaatsgevonden:

In april 2019 is een workshop georganiseerd met een aantal vertegenwoordigers uit de omgeving met als doel gezamenlijk de draad weer op te pakken na de Verkenningsfase en te onderzoeken wat er tijdens de Planuitwerkingsfase te wachten staat. In juli 2019 werd de achtste projectkrant gepubliceerd.

In september en oktober 2019 zijn informatiebijeenkomsten georganiseerd waarin de actuele stand van zaken van het project naar de belanghebbenden is gecommuniceerd. Hierbij lag de focus op de bereikbaarheidsstudie en de tijdelijke weg achterlangs.

In november 2020 is de negende projectkrant gepubliceerd.

Begin 2021 is de NRD Fase 2 ter inzage gelegd voor een periode van 6 weken.

Vanwege de uitbraak van de COVID-19 pandemie werden inloopbijeenkomsten digitaal georganiseerd in de vorm van Webinars. Het gaat in totaal om 3 inloopbijeenkomsten die in de maanden februari, juni en december 2021 zijn gehouden. In februari lag de focus op een toelichting op de NRD, in juni werd vooruitgekeken naar een voorlopig ontwerp en in december werd ingegaan op de voortgang in het komen tot een vergunningsontwerp.

Medio 2021 is gestart met bijeenkomsten waarbij er samen met de betreffende bewoners gezocht is naar een invulling van deze dijkvakken. Ook zijn er in 2021 gesprekken over inpassingslocaties. Hier hebben meerdere gesprekken plaatsgevonden met bewoners en belanghebbenden om tot een oplossing te komen.

Begin 2022 zijn er voor dijkvak F en K bijeenkomsten georganiseerd waarbij er gesproken is over de weginrichting. Specifiek voor deze dijkvakken was de aanpassing van de weg onderdeel van de waterveiligheidsoplossing.

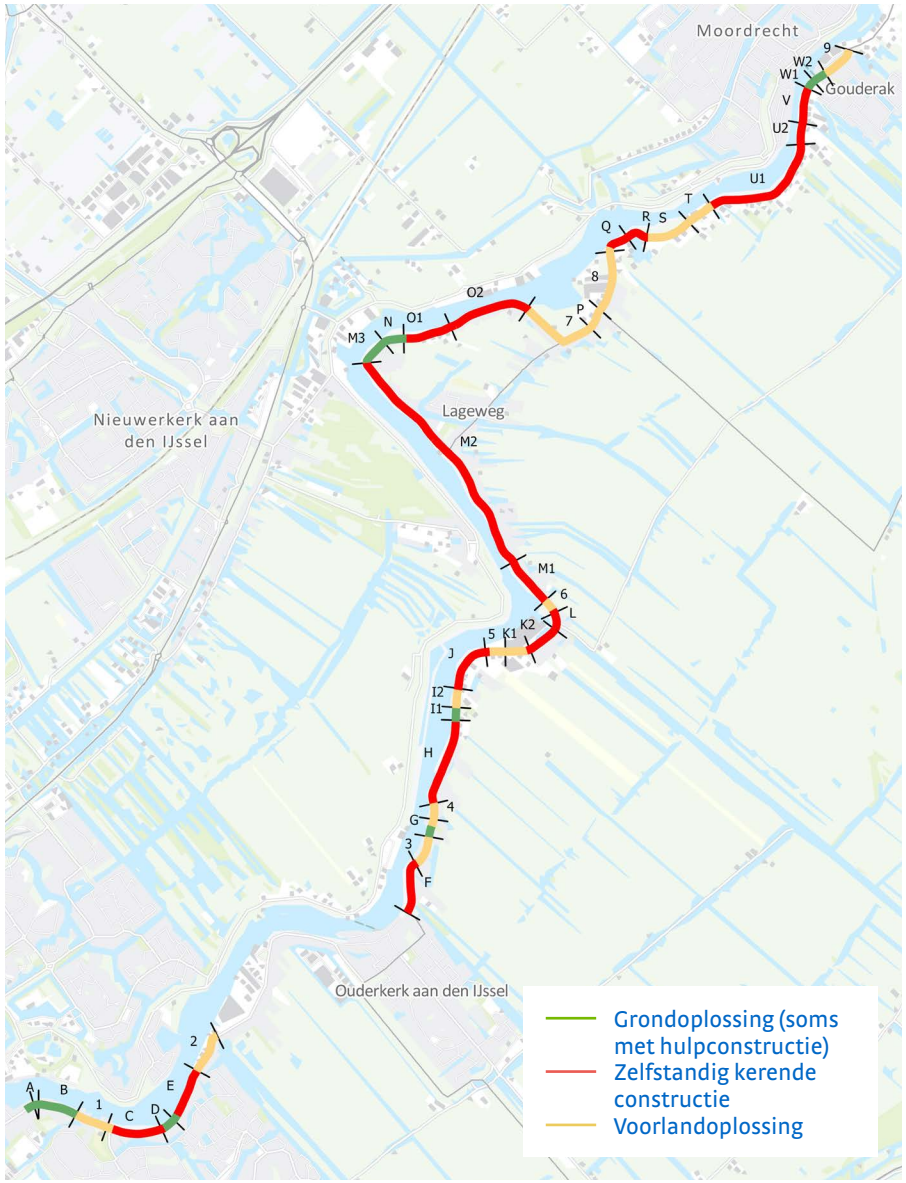
In maart 2022 hebben er 9 fysieke en 7 digitale bewonersavonden plaatsgevonden waarbij de voorkeursoplossing voor elk dijkvak gepresenteerd is. In deze periode was het ook mogelijk om het gesprek aan te gaan tijdens een spreekuur op afspraak. Hierna is de voorkeursoplossing verder aangescherpt.

Gedurende de Planuitwerkingsfase zijn er nog 4 digitale projectkranten uitgebracht waarmee de bewoners en belanghebbenden op de hoogte zijn gehouden over de vorderingen in het project.

Tijdens de gehele Planuitwerkingsfase hebben keukentafelgesprekken plaatsgevonden waarbij bewoners en belanghebbenden informatie konden delen of hun zorgen konden uiten. Om informatie te delen en te ontvangen is er een website opgesteld, met een centraal mailadres waarop belanghebbenden contact konden opnemen met het omgevingsteam. Dit kon ook telefonisch.

## 4.4 Voorkeursoplossing

Uit het ontwerpproces van de Verkenningsfase en de Planuitwerkingsfase is de Voorkeursoplossing als realistische oplossing voor een waterveilige situatie in 2026 gekomen met twee varianten. Deze zijn in dit MER op milieueffecten beoordeeld. De waterveiligheidsoplossing is een combinatie van voorlanden, binnendijkse dijkversterking in grond, en een zelfstandig kerende constructie op het buitentalud. Dit is geïllustreerd in Figuur 4-5.



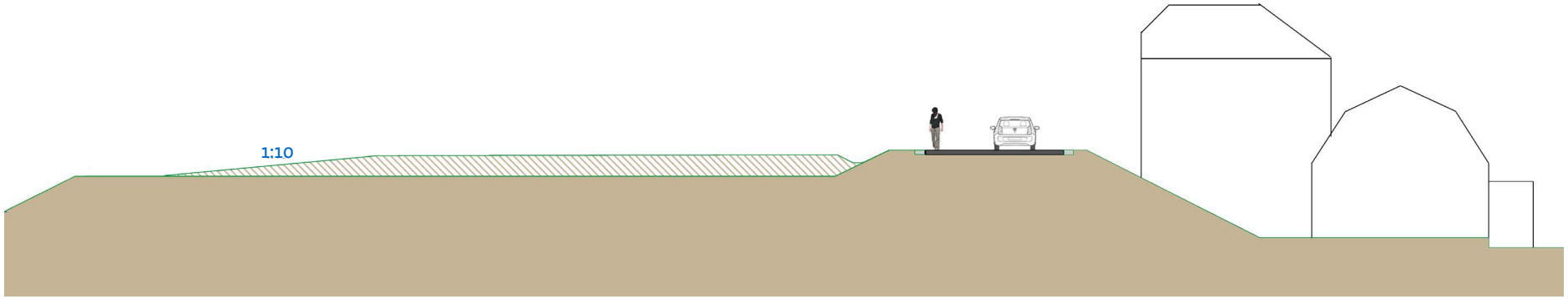

*Figuur 4-5. Kaart met de voorkeursoplossing*

De wijzigingen ten opzichte van het vastgestelde VKA (zie Figuur 4-4) zijn samengevat in Tabel 4-6.

*Tabel 4-6. Veranderingen van de Voorkeursoplossing ten opzichte van het VKA*

| Type oplossing | VKA | | Vergunningsontwerp | |
|---|---|---|---|---|
| | Dijkvak | Lengte | Dijkvak | Lengte |
| Geen dijkversterking nodig: het voorland is hoog en sterk genoeg | 1 t/m 9 | 0,96 km | 1 t/m 9 I2, K1 en P | 2,53 km |
| Ophogen voorland | I2, P, S en T | 1,86 km | S, T | 0,48 km |
| Grondoplossing, soms met hulpconstructie | A, B, G, I1, M3, N | 0,80 km | A, B, D, G, I1, M3, N, W1, W2 | 1,03 km |
| Zelfstandig kerende constructie | C, D, E, F, H, J, K1, K2, L, M1, M2, O1, O2, Q, R, U1, U2, V, W1, W2 | 6,89 km | C, E, F, H, J, K2, L, M1, M2, O1, O2, Q, R, U1, U2, V | 6,44 km |
| **Totaal** | | **10,5 km** | | **10,5 km** |

In deze paragraaf staat een korte beschrijving van de Voorkeursoplossing met daarin alle informatie voor de besluitvormer. Er heeft een uitvoerige studie plaatsgevonden om dijkversterking KIJK met zo min mogelijk milieueffecten mogelijk te maken. Een uitgebreide beschrijving van het ontwerp, met alle tussenstappen en keuzes om tot het ontwerp te komen, kunt u vinden in Deel B (Hoofdstuk 8).




*Figuur 4-6: Principe dwarsdoorsnede van de voorlandoplossing*

Details van de voorgenomen activiteit per dijkvak zijn opgenomen in Bijlage 2. Deze bijlage bestaat uit een informatiesheet per dijkvak, waarin informatie over de waterveiligheidsoplossing, de inpassing, de werkzaamheden en bereikbaarheid tijdens de uitvoering en eventuele andere aandachtspunten is opgenomen. In de informatiesheet staan ook dwarsprofielen en visualisaties van de oplossing.

### 4.4.1 Voorlandoplossing

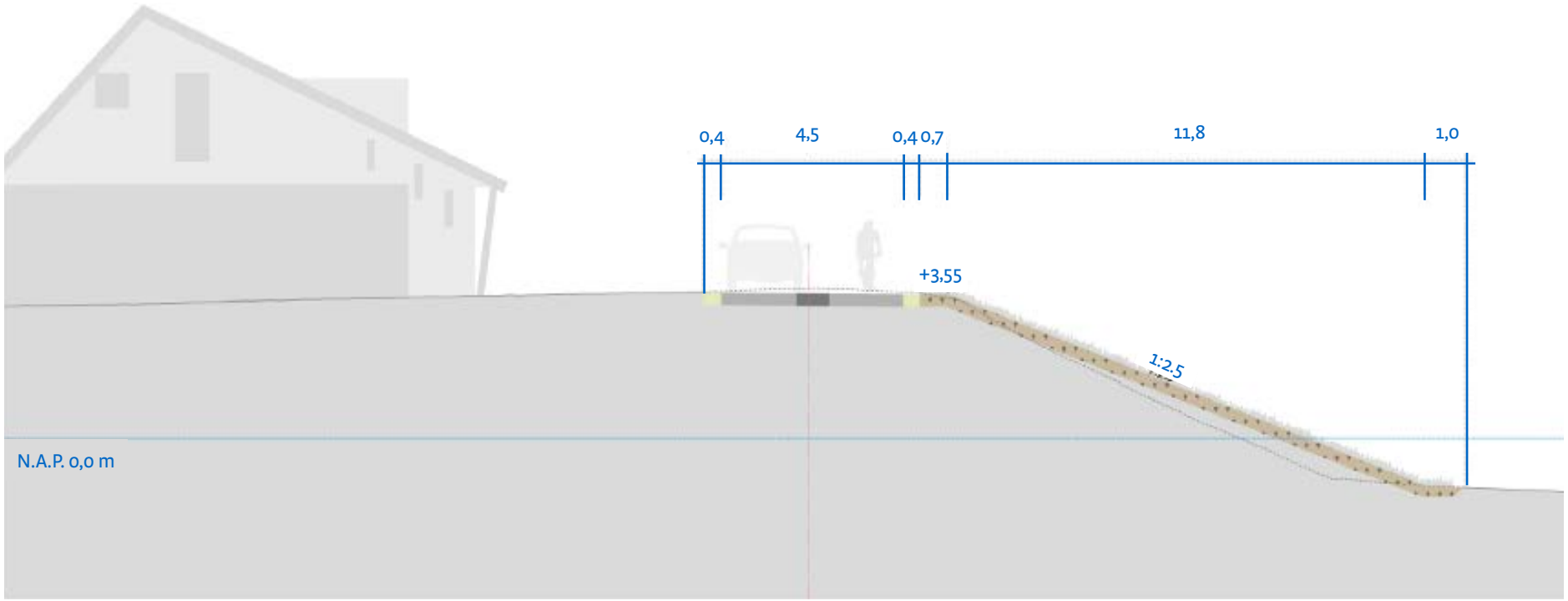
Voorland is een stuk land dat aan de buitendijkse zijde van de dijk ligt. Het voorland zorgt ervoor dat het water van de Hollandsche IJssel niet tegen de dijk komt te staan en de golfaanval wordt verlaagd. In de dijkvakken waar een voorland aanwezig is, wordt deze benut.

Op de dijkvakken I2, K1, P en 1 t/m 9 zijn voldoende hoge en sterke voorlanden aanwezig, zodat hier geen dijkversterkingsmaatregelen nodig zijn. Voor dijkvak S, T en twee overgangen (van dijkvak I2 naar J en van dijkvak 6 naar M1) is nog wel een verhoging van het voorland nodig.

Voor de voorlandoplossing is de ontwerplevensduur voor hoogte 20 jaar. Door de jaren heen zal de grond dalen, dit heet zetting. Om ervoor te zorgen dat het voorland over 20 jaar nog steeds voldoet aan de gestelde waterveiligheidseisen wordt de grond 50 cm hoger aangebracht dan in 2045 nodig zal zijn. Als gevolg van zettingen zal het voorland in de toekomst weer op hoogte moet worden gebracht. Het uitgangspunt is dat dit iedere keer met het groot onderhoud aan de weg wordt meegekoppeld om hinder in de omgeving tot een minimum te beperken.

### 4.4.2 Grondoplossing

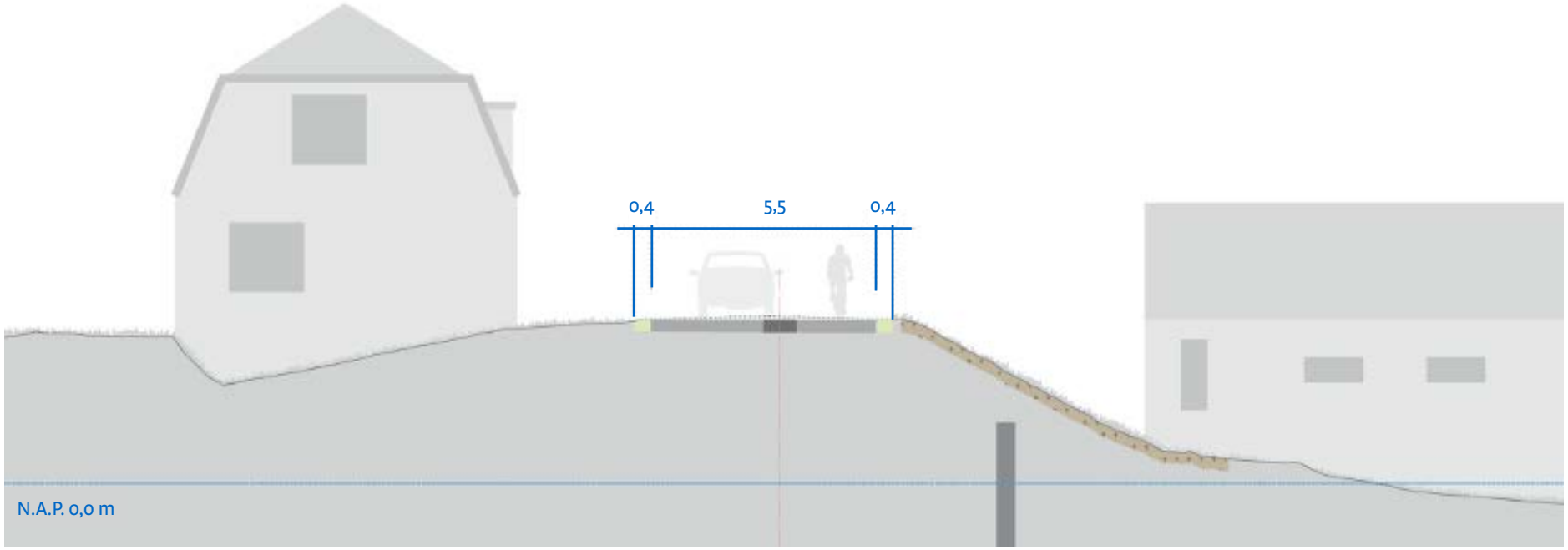
De dijkvakken A, B, D, G, I1, M3, N en W worden versterkt met een grondoplossing. Bij een grondoplossing wordt de dijk opgehoogd en wordt er grond aan de binnenzijde van de dijk aangebracht. Daardoor wordt de dijk breder en de helling iets flauwer dan in de huidige situatie. Het dijklichaam wordt daardoor stabieler.



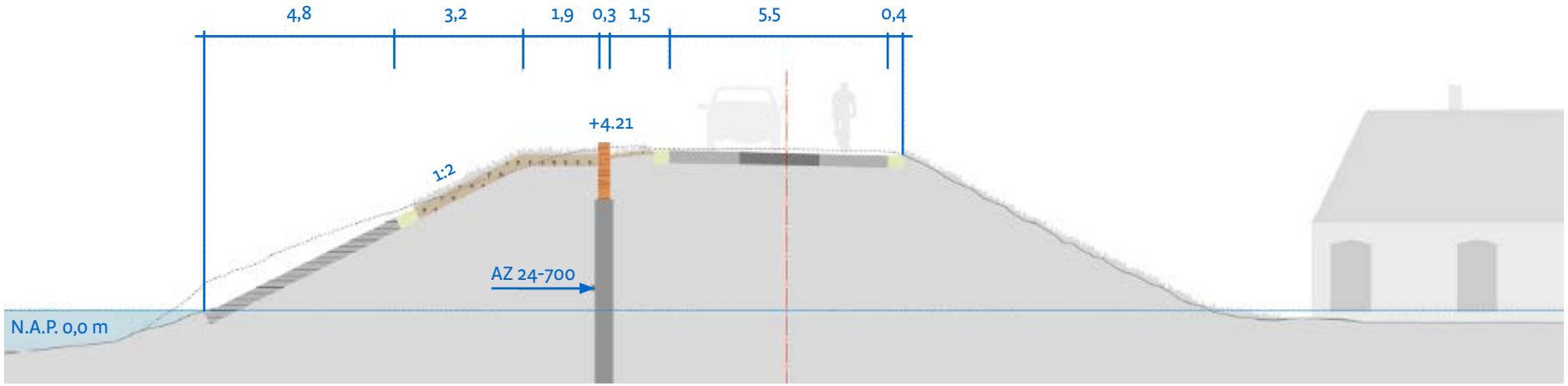

*Figuur 4-7. Principe dwarsdoorsnede van de grondoplossing*

Op een aantal plekken waar een grondoplossing is voorzien staan woningen in de dijk. Hier is een taludverflauwing lastiger in te passen. Om ruimtebeslag op de woningen te beperken, is op die dijkvakken gekozen voor een grondoplossing met een hulpconstructie. De hulpconstructie is een ondergrondse dam-, buispaal- of combiwand in het binnentalud van de dijk. Dit geldt voor (delen van) dijkvakken B, D, G, I1 en M2. Bij alle grondoplossingen wordt de binnen- en/of buitenbekleding vernieuwd. In Figuren 4-7 en 4-8 zijn de twee typen grondoplossingen geschetst.

Voor de grondoplossing is de ontwerplevensduur voor hoogte 20 jaar en voor stabiliteit 50 jaar. In het geval er een hulpconstructie aangebracht wordt, is de ontwerplevensduur voor stabiliteit 100 jaar. Een ontwerplevensduur van 20 jaar voor hoogte betekent dat in de toekomst met regelmaat de kruin weer op hoogte moet worden gebracht, als gevolg van zettingen in de kruin. Het uitgangspunt is dat dit iedere keer met het groot onderhoud aan de weg wordt meegekoppeld.




*Figuur 4-8. Principe dwarsdoorsnede van grondoplossing met hulpconstructie bij een woning*




*Figuur 4-9. Principe dwarsdoorsnede van de zelfstandig kerende constructie (Type I)*

### 4.4.3 Zelfstandig kerende constructie

Op de dijkvakken waar geen voorlanden zijn en er onvoldoende ruime is voor een grondoplossing, wordt een zelfstandig kerende constructie toegepast. De zelfstandig kerende constructie is een ondergrondse damwand of een combinatie van korte damwandplanken met lange buispalen in het buitentalud van de dijk. Boven maaiveld komt op de constructie een betonnen muurtje van maximaal 40 cm hoog bij aanleg. Vanuit verkeersrichtlijnen moet tussen de weg en een muurtje van 20 tot 40 cm hoog een 1,5 m brede obstakelvrije zone aangelegd worden. De obstakelvrije zone bestaat uit een grasstrook en een berm van basalton. In Figuur 4-9 is het principe dwarsprofiel afgebeeld dat op alle dijkvakken met een zelfstandig kerende constructie wordt toegepast.

De zelfstandig kerende constructie heeft een ontwerplevensduur van 50 jaar voor hoogte en van 100 jaar voor stabiliteit. De ontwerplevensduur voor hoogte van 50 jaar betekent dat in de toekomst het muurtje opgehoogd moet worden.

### 4.4.4 Inpassing

**Ruimtebeslag**

Bij de inpassing wordt het ruimtebeslag op panden zoveel mogelijk voorkomen. Bij de oplossing voor dijkvak I1 is de afweging gemaakt voor het slopen van één woonhuis, zodat de dijk beter ingepast kan worden. Het pand is inmiddels aangekocht. Daarnaast worden een aantal schuren afgebroken op de dijkvakken J naar 5, M1, M2, N en T. De afgebroken schuren worden in overleg met de eigenaren volgens de vigerende beleidslijnen herplaatst of zo nodig gecompenseerd

**Veilige weginrichting en aansluiting op- en afritten**

De weg op de dijk wordt over het hele te versterken dijktraject buiten de bebouwde kom vervangen. Voor de bebouwde kom in Krimpen aan den IJssel werkt de gemeente een weginrichting uit. Bij de bebouwde kom in Gouderak zijn er nauwelijks dijkversterkingsmaatregelen. De weg wordt hier niet aangepast. Het nieuwe standaard wegprofiel is weergegeven in Figuur 4-10.

Op het standaard wegprofiel zijn er twee uitzonderingen:

- Ter hoogte van buurtschappen en clusters van bedrijven worden de fietssuggestiestroken verbreed tot ongeveer 2,45 m en de

*Figuur 4-10. Impressie nieuwe wegprofiel met brede fietssuggestiestroken en een smalle rijloper voor gemotoriseerd verkeer*

*Figuur 4-11. Impressie nieuwe wegprofiel rondom de Lageweg*

donkergrijze rijstrook versmald naar ongeveer 0,6 m zodat er visueel meer ruimte komt voor fietsers.

- Rondom Lageweg wordt het standaard wegprofiel iets krapper. Hier is minder verkeer en de wegbreedte is nu ook smaller. Voor dit deel is gekozen voor een smaller wegprofiel van ongeveer 4,5 m. Dit profiel is volledig in de lichtgrijze kleur asfalt uitgevoerd (de kleur van de fietssuggestiestrook). De overige aspecten zijn hetzelfde.

**Nieuwe straatinrichting Krimpen aan den IJssel**

De straatinrichting op de dijk is als inpassingsmaatregel onderdeel van de dijkversterking. De gemeente Krimpen aan den IJssel werkt zelf de straatinrichting voor het gedeelte in de bebouwde kom van Krimpen uit. De overgang naar de weg buiten de bebouwde kom is onderling afgestemd. De straatinrichting van de 30 km/u zone binnen de bebouwde kom van Krimpen aan den IJssel is geen onderdeel van het MER en het Projectplan Waterwet.

**Natuur-inclusief ontwerp**

In samenwerking met Bureau Waardenburg, Zuid-Hollands Landschap en Natuur- en Vogelwerkgroep Krimpenerwaard (NVWK) zijn de kansen voor biodiversiteit onderzocht. Er zijn een aantal kansen voor een natuur-inclusieve inrichting van de dijk naar voren gekomen. De volgende kansen zijn overgenomen:

- Bloemrijke dijk en bermen: Het buitentalud wordt ingezaaid met een inheems en lokaal bloemrijk mengsel. Deze bloemrijke vegetaties zijn gunstig voor insecten en zaden en daarmee ook als voedsel voor bijvoorbeeld vogels en zoogdieren. Verder vormt een bloemrijke dijk meer beschutting voor kleine grondgebonden dieren dan een kale grasmat. Dit sluit aan bij de opgave voor natuurnetwerk (NNN). Een bloemrijke dijk vraagt om gefaseerd en ecologisch maaibeheer.
- Terugbrengen waardevolle toplaag: Op sommige locaties is een waardevolle vegetatie op de dijk aanwezig. In samenspraak met lokale gebiedskenners (NVWK) zal deze teruggebracht worden.

### 4.4.5 Uitvoering

De start van de aanlegwerkzaamheden is voorzien in 2024. Vóór die tijd worden waarschijnlijk al enkele voorbereidende werkzaamheden verricht, zoals het aanleggen van bouwterreinen, het kappen van bomen en het verwijderen van begroeiing op de taluds. Ook worden kabels en leidingen verlegd en aanvullend onderzoek uitgevoerd.

Volgens planning voldoet de dijk in 2026 aan de waterveiligheidsnorm en worden de overige werkzaamheden aan de dijk in 2028 afgerond. Gedurende de uitvoering zullen bewoners, bedrijven en belanghebbenden op de hoogte worden gehouden van de werkzaamheden, bereikbaarheid en de planning.

Om de realisatie zo soepel mogelijk te laten verlopen en om zo weinig mogelijk hinder te veroorzaken worden de volgende uitgangspunten meegenomen in de fasering van de werkzaamheden:

- Er wordt in diverse dijkvakken tegelijkertijd gewerkt. Percelen blijven tijdens de werkzaamheden bereikbaar. In uitzonderlijke gevallen wordt maatwerk gezocht met de betrokkenen.
- De werkzaamheden met de grootste impact worden in eenzelfde dijkvak zo snel mogelijk achter elkaar uitgevoerd, zodat de overlast die ontstaat zo kort mogelijk is.
- Voorafgaand aan de start van de werkzaamheden wordt een detailplanning per dijkvak en een werkplan opgesteld. De inhoud hiervan wordt afgestemd en gedeeld met belanghebbenden.

Tijdens de realisatie zijn grote hoeveelheden materiaal nodig. Deze worden aangevoerd via land of over het water. Voor aanvoer over land wordt gebruikt gemaakt van de bestaande openbare wegen. Dit zal tot extra vrachtverkeer leiden. Over de gehele uitvoeringsduur (3 jaar) wordt gerekend op 20.000 tot 22.500 ritten. Omgerekend per week is dit 185 tot 225 extra vrachtwagens op de dijk. Om woon-werk verkeer en schoolgaande fietsers te ontlasten, vindt de aan- en afvoer zoveel mogelijk plaats in de verkeersluwe uren. Dat betekent dat het projectgebonden vrachtverkeer zo min mogelijk plaatsvindt tussen 07.00 en 10.00 en tussen 15.00 en 19.00.

Aanvoer over water is beperkt door de lage waterdiepte, de nabijheid van de vaargeul en de beperkte mogelijkheden voor loslocaties. Aanvoer van zand en klei is wel mogelijk over het water. Voor het laden/lossen wordt gebruik gemaakt van bestaande loslocaties met overslagkraan aan de Hollandsche IJssel.

Er zijn vier tot vijf werkterreinen nodig om de materialen tijdelijk op te slaan. Om de materialen te vervoeren zijn tijdelijke werkstroken en bouwzones nodig. Bij tijdelijk ruimtebeslag op tuinen en/of privépercelen ontvangen eigenaren een vergoeding.

### Kabels en leidingen

**Het verleggen van kabels en leidingen is geen onderdeel van dijkversterking KIJK.**
Kabels en leidingen in de dijk vormen een belangrijk risico voor de waterveiligheid. Kabels en leidingen kunnen namelijk de waterkering aantasten. Voor de aanleg van kabels en leidingen moet er in de dijk gegraven of geboord worden. Schade en lekkages komen regelmatig voor en kunnen grote gevolgen hebben voor de veiligheid. Wanneer bijvoorbeeld vloeistof uit een leiding lekt, stroomt de grond mee en ontstaat erosie. Schade en lekkages zijn bovendien moeilijk op tijd te constateren. Is er schade dan vraagt dat vaak veel hersteltijd. Het aantal kabels en leidingen in de directe omgeving van waterkeringen moet daarom vanwege de waterveiligheid zo beperkt mogelijk worden gehouden. Op basis van de Beleidsregels Primaire Waterkeringen hanteert HHSK daarom het uitgangspunt dat bij dijkversterkingen, de kabels en leidingen zoveel als mogelijk worden verlegd naar een tracé buiten de kernzone en de beschermingszone.

Voor het gedeelte van de dijkversterking KIJK geldt dat voor het deel tussen Ouderkerk en Lageweg (dijkvak F t/m O) er een vrije ruimte beschikbaar is in het achterland voor zo'n nieuw tracé. In samenwerking met de betrokken netbeheerders is de voorbereiding van de verlegging van de kabels en leidingen voor dit gedeelte naar een tracé achterlangs inmiddels in gang gezet. Voor de overige dijkvakken (A t/m E in Krimpen aan den IJssel) en (P t/m W, van Lageweg tot aan Gouderak) is vanwege de dichte bebouwing geen tracé achterlangs beschikbaar en wordt in nauw overleg met de betrokken netbeheerders gekeken wat de raakvlakken zijn met de kabels en leidingen en vinden, vanwege de dichte bebouwing en de beperkt aanwezige fysieke ruimte, de verleggingen noodgedwongen plaats naar een locatie in de binnenteen van de dijk.

Voor het verleggen van kabels en leidingen is op sommige zeer dichtbebouwde dijkvakken ook behoorlijke impact voor de omgeving te verwachten. Ten behoeve van de verleggingen komen afsluitingen van de weg voor, als bijvoorbeeld kabels en leidingen de weg moeten kruisen naar de huizen op het voorland. Of als verschillende oude kabels en leidingen die nu in de lengte van de dijk onder de weg liggen worden verwijderd. Afsluitingen en hinder worden altijd gecoördineerd met de werkzaamheden voor de dijkversterking.

Met name bij dijkvakken in Krimpen a/d IJssel met bebouwing op het voorland is de volgorde van kabels en leidingen verleggingen en dijkversterking een opgave voor HHSK en de netbeheerders. Alhoewel de verlegging van de kabels strikt genomen geen onderdeel is van de dijkversterking, streeft HHSK ernaar om in overleg met de netbeheerders de werkzaamheden zoveel mogelijk tegelijkertijd te laten plaatsvinden, zodat zo min mogelijk hinder voor de bewoners optreedt. Bovendien kan de definitieve afwerking van de dijk pas plaatsvinden nadat alle graafwerkzaamheden zijn voltooid.

## 4.5 Varianten voor infiltratie bij zelfstandig kerende constructie

Uit de grondwater modelberekeningen, die in het kader van het milieuonderzoek voor dit MER zijn uitgevoerd, bleek dat de zelfstandig kerende constructie gevolgen kan hebben op de grondwaterstand in het dijklichaam, met name tijdens langdurig droge periodes. Er is een maatregel in de vorm van infiltratievoorzieningen waarmee de grondwaterstandsdaling als gevolg van de zelfstandig kerende constructie wordt voorkomen. Deze maatregel heeft mogelijk effect op andere milieuthema's en vraagt om intensief onderhoud en beheer van HHSK. Vandaar dat in dit MER voor de dijkvakken met een zelfstandig kerende constructie een variant zonder en een variant mét infiltratievoorzieningen is onderzocht. Op basis van de effectbeoordeling wordt een keuze gemaakt voor het Vergunningsontwerp in het Projectplan Waterwet.

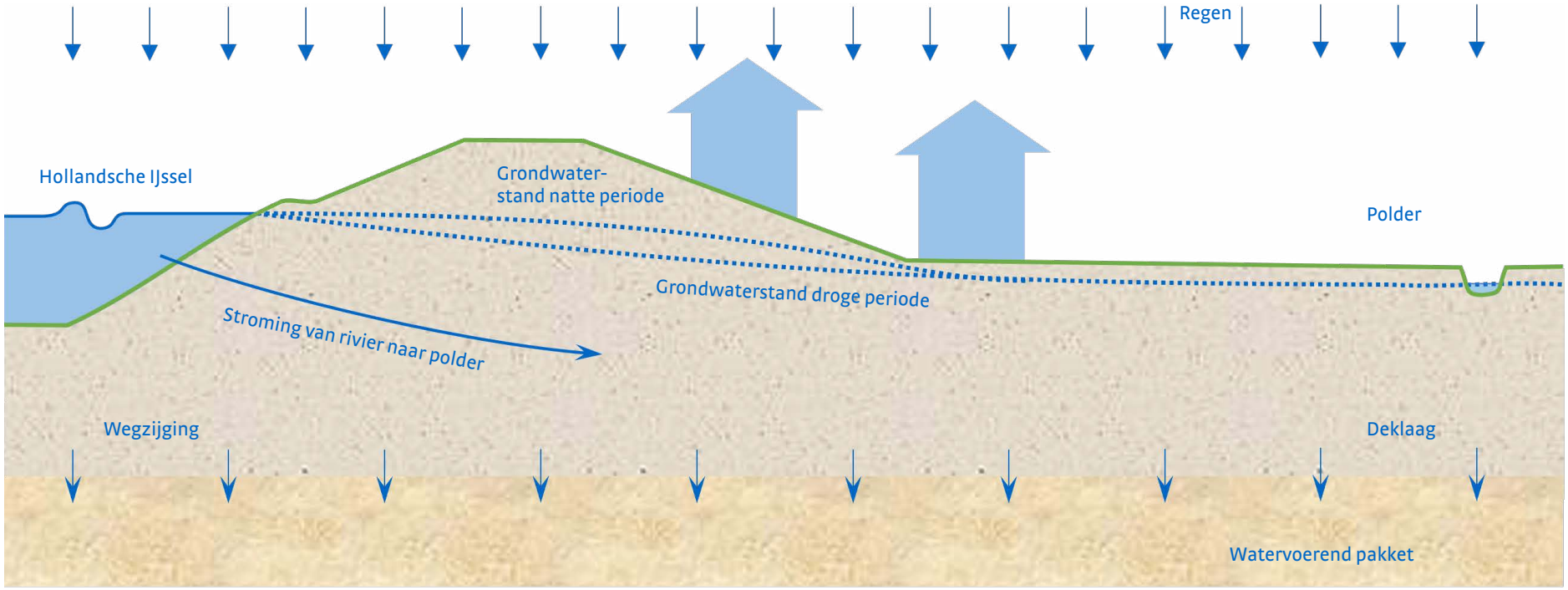
### 4.5.1 Zelfstandig kerende constructie zonder infiltratievoorziening

Om te begrijpen wat het effect van de zelfstandig kerende constructie op de grondwaterstroming is, wordt eerst de huidige situatie toegelicht. Figuur 4-12 schetst de grondwaterstand en grondwaterstroming in de dijk in de huidige situatie. De grondwaterstand en grondwaterstroming in en rond de dijk worden bepaald door:

- Neerslag en verdamping.
- Waterstand Hollandsche IJssel[8].
- Polderpeil[9]. Het polderpeil ligt een stuk lager dan de gemiddelde waterstand op de Hollandsche IJssel waardoor er een stroming is vanuit de rivier naar de polder.

8 De gemiddelde waterstand op de Hollandsche IJssel ligt op NAP + 0,26 m (Bron: WABES, waterbeschikbaarheid hoofdwatersysteem, https://wabes.nl/#!/wabes), met schommelingen door eb en vloed.

9 In de Kromme Geer en Zijde geldt een zomerpeil van NAP -2,26 m en winterpeil van NAP -2,31 m. In De Nesse en Achterbroek en Kattendijksblok geldt een zomerpeil van NAP 2,62 m en winterpeil van NAP -2,67 m.



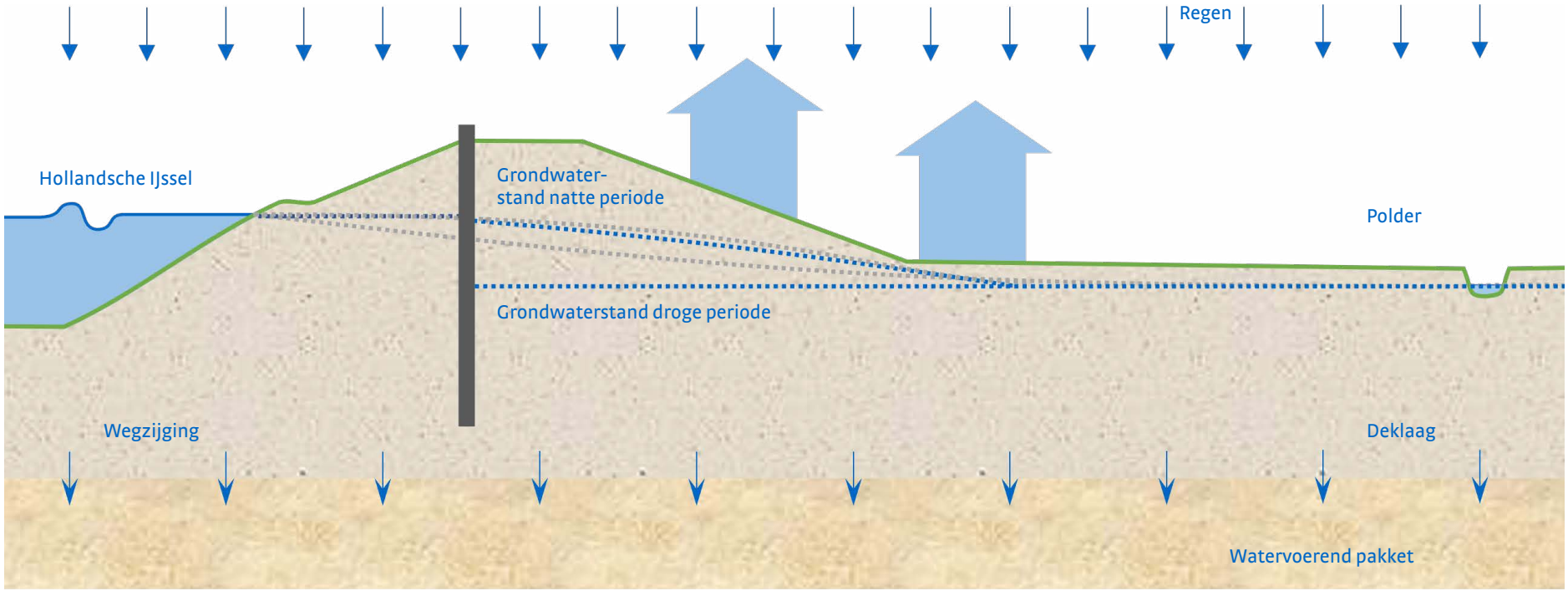

*Figuur 4-12. Schets in dwarsdoorsnede van de bodemopbouw, grondwaterstromingen en grondwaterstand in natte en droge perioden in de huidige situatie*

- De stijghoogte[10] in het onderliggende watervoerende pakket. In de zandlaag op ongeveer NAP 10 m is de stijghoogte lager dan polderpeil. De rivier, de polder en de dijk verliezen continu water dat weggevoerd wordt naar de diepe zandlaag. Dat wordt wegzijging genoemd.

Figuur 4-12 laat zien dat de grondwaterstand in de dijk in de winter hoger staat dan in de zomer. Dat komt omdat als het langere tijd niet regent, er alleen water wordt aangevoerd vanuit de rivier en er relatief gezien meer water wegstroomt naar het onderliggende watervoerende pakket en de polder. Als het dan weer regent dan stijgt de grondwaterstand in de dijk.

Als de grondwaterstand daalt kan de grond inklinken. Dat gebeurt ook nu al in droge perioden. Als er op dergelijke locaties gebouwen staan die gevoelig zijn voor zetting, zoals gebouwen met houten

10 Stijghoogte is een vakterm uit de hydrologie die voor dit project wel van belang is. In de bodem stroomt water door zandlagen. Als zo'n zandlaag aan de bovenkant wordt afgedekt door een klei- of veenlaag, dan kan de opwaartse waterdruk in de zandlaag hoger zijn dan de atmosferische druk. In dat geval wordt niet meer gesproken van grondwaterstand, maar van stijghoogte. Dit is de hoogte tot waar de waterspiegel zou reiken als er een buis in de zandlaag wordt gestoken.




*Figuur 4-13. Schets in dwarsdoorsnede van de bodemopbouw, grondwaterstromingen en grondwaterstand in natte en droge perioden met de zelfstandig kerende constructie*

paalfunderingen en funderingen zonder palen (op staal), dan kan er zetting van het gebouw optreden. Op en langs de dijk staan ongeveer 450 gebouwen die risico lopen op zetting. Of zetting optreedt, hangt sterk af van de duur van de droge periode en de dan optredende daling van het grondwater. Voor dijkversterking KIJK heeft HHSK een monitoringssysteem aangelegd om de grondwaterstand te meten.

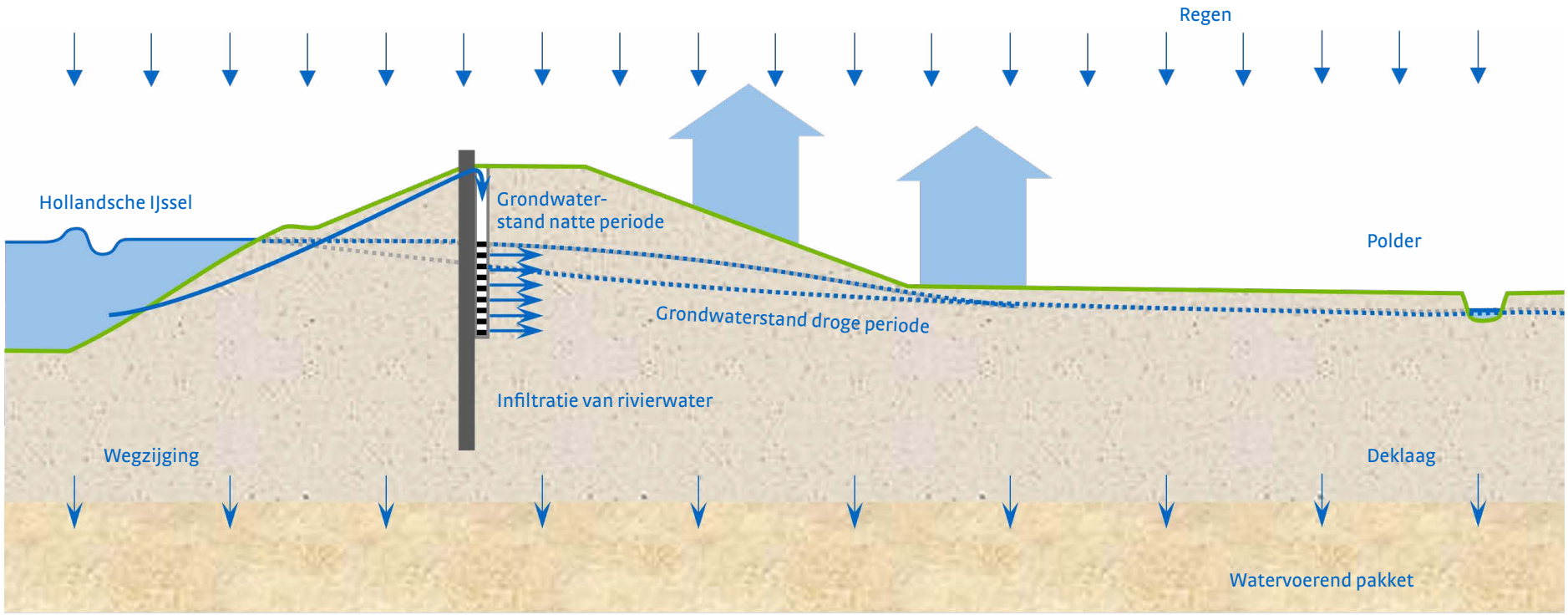
In Figuur 4-13 is geschetst hoe de grondwaterstand en grondwaterstroming veranderen met een zelfstandig kerende constructie. Een zelfstandig kerende constructie zal de stroming vanuit de Hollandsche IJssel bijna helemaal afsluiten van het grondwater in de dijk. Vooral als het langere tijd niet regent zal de grondwaterstand dan flink kunnen dalen. Door de extra daling van de grondwaterstand ten opzichte van een droge periode in de huidige situatie, neemt het risico op zetting toe. De zelfstandig kerende constructie zonder infiltratievoorzieningen is onderdeel van de in dit MER beschreven Voorkeursoplossing.

### 4.5.2 Zelfstandig kerende constructie met infiltratievoorzieningen

Er is een maatregel in de vorm van infiltratievoorzieningen waarmee de extra grondwaterstandsdaling als gevolg van de zelfstandig kerende constructie wordt voorkomen. In dit MER zijn de effecten van infiltratievoorzieningen als variant van de Voorkeursoplossing in beeld gebracht. Vanuit de infiltratievoorziening wordt rivierwater achter de constructie aan de polderzijde in de grond gepompt. Hiermee wordt de onderbroken stroming van de Hollandsche IJssel naar het achterland kunstmatig hersteld.

Er zijn verschillende infiltratievoorzieningen bekeken, namelijk een horizontale infiltratiebuis boven het grondwater, een horizontale infiltratiebuis onder het grondwater en een verticale infiltratiebuis:

- Een horizontale buis boven het grondwater is het eenvoudigst in aanleg, omdat men er relatief eenvoudig bij kan. Maar omdat water in de grond heel langzaam stroomt, zal het infiltratiewater pas later bij de grondwaterstand aankomen. Door die vertraging is het systeem niet precies te sturen. Om deze reden is een horizontale infiltratiebuis boven het grondwater afgevallen.
- Met een horizontale buis onder het grondwaterpeil is er meer




*Figuur 4-14. Schets in dwarsdoorsnede van de bodemopbouw, grondwaterstromingen en grondwaterstand in natte en droge perioden met de zelfstandig kerende constructie en infiltratievoorzieningen waarmee de huidige grondwaterstand wordt hersteld*

controle, omdat de pomp meteen kan reageren bij een bepaalde verandering van de grondwaterstand. Maar om de buis aan te leggen zal een groot deel van de dijk moeten worden afgegraven. Vanwege de uitvoerbaarheid is een horizontale buis onder het grondwater niet gekozen.

- De voorkeur gaat uit naar verticale infiltratiebuizen (zie Figuur 4-14). Deze steken van boven op de dijk tot ruim onder het grondwaterpeil. Omdat ze direct in contact staan met het grondwaterpeil kunnen ze de grondwaterstand nauwkeurig regelen. De buizen kunnen van bovenaf worden aangelegd met een kleine boorstelling.

Vlak achter de zelfstandig kerende constructie aan de polderzijde wordt een verticale infiltratiebuis ingebracht. De infiltratiebuizen komen op zo'n korte afstand van elkaar dat er bij benadering een continue infiltratie wordt gecreëerd. De buis wordt gevuld met fijn grind. Het grondwaterpeil in de dijk wordt doorlopend gemeten. Zodra de grondwaterstand zakt, wordt er water uit de Hollandsche IJssel in de infiltratiebuis gepompt. Zo zorgt de infiltratievoorziening ervoor dat de grondwaterstand boven een bepaald minimum peil blijft. Er komen inlaatpunten in de oever onder de waterlijn. Het ingelaten water wordt eerst door een bezinkbak geleid en dan met een pomp in de infiltratiebuis gepompt. De benodigde capaciteit van het infiltratiesysteem is erg klein. Voor de beeldvorming: de maximale capaciteit over het gehele dijktraject is 6 $m^3$/uur, dat is een pompcapaciteit die minder dan een consumenten dompelpomp. De buis waar het water doorheen gaat is dan gelijk aan een 3 cm dikke tuinslang. De waterinname is niet vergunning plichtig, die grens ligt op 5000 $m^3$/uur.

Het infiltratiesysteem bestaat uit betrekkelijk eenvoudige en beproefde onderdelen, zoals een inlaatpunt, bezinkbak, kleine pomp, slangen en een infiltratiebuis. HHSK kan het infiltratiesysteem aansturen met de meetgegevens van het uitgebreide monitoringssysteem dat ze voor dijkversterking KIJK heeft aangelegd. De inlaatpunten en infiltratiebuizen moeten goed worden onderhouden. Dat betekent een beheer en onderhoudsinspanning van ongeveer 0,4 FTE.

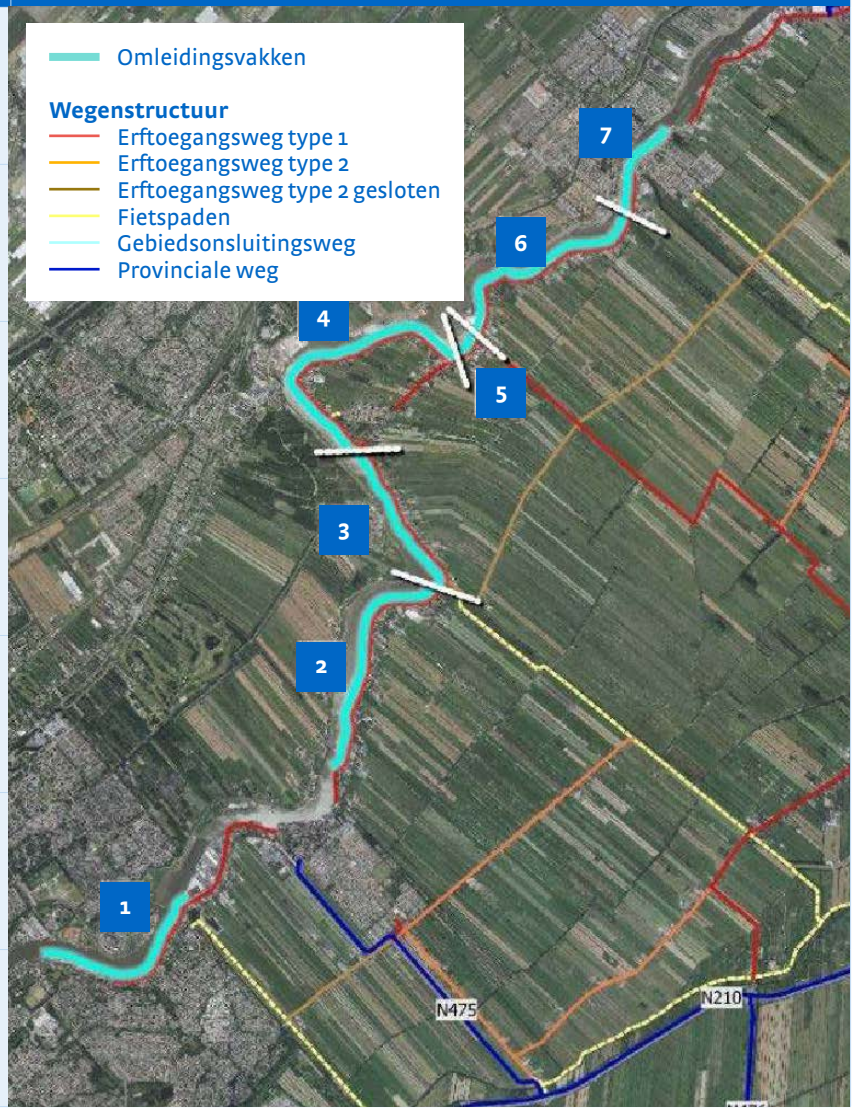
**Infiltratiesysteem Leimuiden**

Een vergelijkbaar systeem wordt toegepast bij de Willem van der Veldenweg in Leimuiden. Bij de reconstructie van de Willem van der Veldenweg te Leimuiden worden de bestaande damwandvoorzieningen in de boezemkade vervangen. De bestaande (houten, lekke) damwanden wordt vervangen door stalen (gesloten) damwanden. Het infiltratiesysteem wordt ingezet om de grondwatersituatie achter de damwand, van plaats tot plaats, zoveel mogelijk te controleren. Het systeem in Leimuiden wordt momenteel aangelegd.

## 4.6 Varianten voor bereikbaarheid tijdens de uitvoering

In de Verkenningsfase is onderzocht hoe panden op en aan de dijk tijdens de uitvoering bereikbaar kunnen blijven. Het dijktracé werd opgedeeld in 7 omleidingsvakken en voor elk vak werd een omleidingsstrategie bepaald. Het resultaat van die afweging uit de Verkenningsfase is weergegeven in Tabel 4 7. De afweging en tussenstappen zijn beschreven in de Omleidingsstrategie[29]

*Tabel 4-7. Resultaat Verkenningsfase: Omleidingsstrategie per omleidingsvak tijdens uitvoering*

| Vak | | Strategie | Kaart |
|---|---|---|---|
| 1 | Krimpen aan den IJssel | Omleiding over bestaande infrastructuur. Verkeer tussen Krimpen aan den IJssel en Ouderkerk aan den IJssel kan omrijden via de N475 en N210 |  |
| 2 | Ouderkerk aan den IJssel tot Heuvelman | Via een (tijdelijke) omleiding parallel aan de werkzaamheden/dijk | |
| 3 | Heuvelman tot Lageweg | Via een (tijdelijke) omleiding parallel aan de werkzaamheden/dijk | |
| 4 | IJssellaan | Omrijden via de Lageweg | |
| 5 | Lageweg tot Schaapjeszijde | Geen omleiding nodig, omdat er geen werkzaamheden zijn voorzien waarvoor de rijbaan (langere tijd) moet worden afgesloten | |
| 6 | Schaapjeszijde tot Gouderak | Via een (tijdelijke) omleiding parallel aan de werkzaamheden/dijk | |
| 7 | Gouderak | Rondweg om Gouderak | |

*Tabel 4-8. Varianten voor de bereikbaarheid tijdens de aanlegfase*

| Omleidingsvak | | Voorkeursoplossing | Bereikbaarheidsvariant |
|---|---|---|---|
| 1 | Krimpen aan den IJssel | Omleiding over bestaande infrastructuur. Verkeer tussen Krimpen aan den IJssel en Ouderkerk aan den IJssel kan omrijden via de N475 en N210 | |
| 2 | Ouderkerk aan den IJssel tot Heuvelman | Weg tijdens uitvoering gedeeltelijk open | Via een (tijdelijke) omleiding parallel aan de werkzaamheden/dijk |
| 3 | Heuvelman tot Lageweg | Weg tijdens uitvoering gedeeltelijk open | Via een (tijdelijke) omleiding parallel aan de werkzaamheden/dijk |
| 4 | IJssellaan | Omrijden via de Lageweg | |
| 5 | Lageweg tot Schaapjeszijde | Geen omleiding nodig, omdat er geen werkzaamheden zijn voorzien waarvoor de rijbaan (langere tijd) moet worden afgesloten | |
| 6 | Schaapjeszijde tot Gouderak | Weg tijdens uitvoering gedeeltelijk open | Via een (tijdelijke) omleiding parallel aan de werkzaamheden/dijk |
| 7 | Gouderak | Weg tijdens uitvoering gedeeltelijk open | Rondweg om Gouderak |

Uit reacties op het MER Fase 1 bleek er veel weerstand te zijn tegen de aanleg van een tijdelijke weg achter de bebouwing langs (omleidingsvakken 2,3 en 6) en tegen de aanleg van een rondweg om Gouderak (omleidingsvak 7). Dit was aanleiding om in de Planuitwerkingsfase de bereikbaarheid voor deze omleidingsvakken opnieuw te beschouwen. Voor de bereikbaarheid tijdens de aanlegfase zijn twee varianten bekeken (zie Tabel 4-8).

### 4.6.1 Weg tijdens uitvoering gedeeltelijk open

In de Planuitwerkingsfase is een variant onderzocht voor de bereikbaarheid van de omleidingsvakken 2,3, 6 en 7. Er is een oplossing gevonden waarbij de werkzaamheden voor het aanleggen van de zelfstandig kerende constructie slechts een gedeelte van de rijbaan in beslag nemen. Hierdoor blijft er ongeveer 3,25 m van de weg beschikbaar voor bestemmingsverkeer. Dit hangt samen met het kleine materieel dat wordt ingezet. Hierdoor blijft de andere helft van de rijbaan beschikbaar voor bestemmingsverkeer. Bij deze werkvakken kan het verkeer met behulp van verkeerslichten om en om het werkvak passeren (een om-en-om regeling). Als er goede alternatieve routes zijn krijgt dat de voorkeur. Op de locaties waar een om-en-om regeling niet mogelijk is, blijft het streven de dijk beschikbaar te houden voor tenminste (brom-) fietsers, voetgangers en hulpdiensten. Bedrijven blijven altijd via één kant bereikbaar voor auto's en vrachtverkeer.

Het is niet mogelijk om verkeershinder tijdens de werkzaamheden

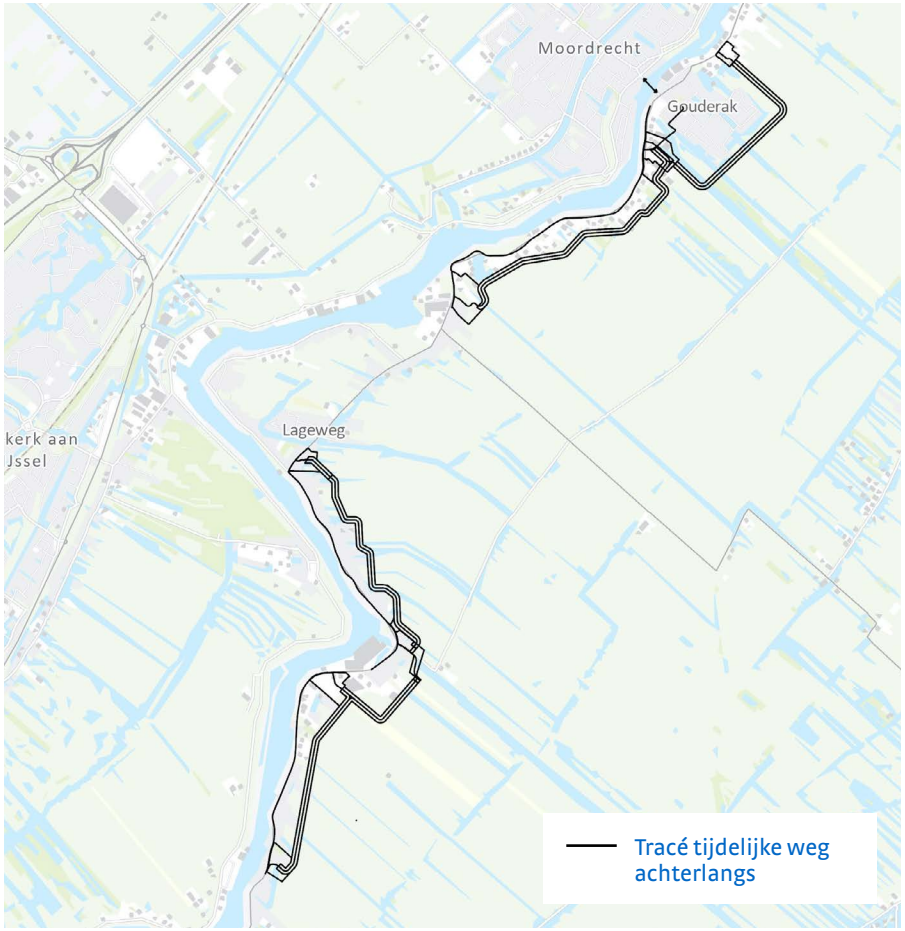
helemaal te voorkomen. Soms zal verkeer even moeten wachten, bijvoorbeeld als er damwanden worden ingehesen of bij het lossen van damwandplanken en buispalen. Het inhijsen van damwanden duurt veelal niet langer dan 10 minuten. Het lossen van materiaal kan langer duren en zal zo veel mogelijk in de verkeersluwe uren gebeuren.

Naast verkeershinder kleven er ook veiligheidsrisico's aan het openhouden van een weghelft. Als er grote veiligheidsrisico's zijn, bijvoorbeeld bij het werken in scherpe bochten, kan het nodig zijn de weg tijdens de werkzaamheden volledig af te sluiten. Wegvakken worden ook afgesloten bij asfalteerwerkzaamheden, deze moeten dan maximaal 3 weken helemaal dicht. Bij afsluiting van de weg moet bestemmingsverkeer omrijden maar woningen en bedrijven blijven te voet bereikbaar. Voor hulpdiensten wordt toegang te allen tijde gegarandeerd.

Met deze oplossing kan het bouwverkeer niet worden gescheiden van overig verkeer. Dit zal, samen met de wachttijden bij de om-en-om regeling, tot verkeershinder leiden. Uit een peiling met bedrijven en omwonenden blijkt dat, als hier goede afspraken over worden gemaakt, dit de voorkeur heeft boven een tijdelijke weg achterlangs. Deze variant voor de bereikbaarheid is onderdeel van de in dit MER beschreven Voorkeursoplossing.

### 4.6.2 Tijdelijke weg achterlangs

In het MER Fase 2 wordt de variant 'weg tijdens uitvoering gedeeltelijk open' als Voorkeursoplossing afgewogen tegen de tijdelijke omleidingsweg achterlangs volgens de omleidingsstrategie van de Verkenningsfase. Voor het aanleggen van de weg wordt de bovengrond (ongeveer 50 cm) verwijderd en opgevuld met licht ophoogmateriaal (zoals houtsnippers) waarover rijplaten worden aangelegd. De rijweg wordt 5,80 m breed en aan weerszijden komen bermen van 2,50 m. De weg komt ongeveer een halve meter boven huidig maaiveld te liggen.




*Figuur 4-15. Kaart tijdelijke weg achterlangs*

# 5 Bestaande waarden en effecten van de dijkversterking

## 5.1 Inleiding

Dit hoofdstuk begint met een korte beschrijving van de algemene karakteristiek en de belangrijkste waarden en ontwikkelingen in het gebied. De toetsing van de milieueffecten wordt namelijk gedaan ten opzichte van de referentiesituatie, die bestaat uit de bestaande situatie én toekomstige ontwikkelingen die ook zullen plaatsvinden zonder dijkversterking. Voor een uitgebreide beschrijving van de referentiesituatie wordt verwezen naar de thematische beschrijvingen in deel B (hoofdstuk 11 tot en met hoofdstuk 22). In de referentiesituatie zijn de volgende toekomstige ontwikkelingen meegenomen:

- Autonome ontwikkelingen: ontwikkelingen waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden: programma Veenweiden Krimpenerwaard en verbetering van de faalkans van de Hollandsche IJsselkering.
- Beleidsmatige ontwikkelingen: Slim Watermanagement Hollandsche IJssel en verschillende kleinschalige bouwplannen[11].
- Trendmatige ontwikkelingen: maaivelddaling en klimaatverandering.

Na de beschrijving van de bestaande waarden in paragraaf 5.2 volgt – op basis van overzichtstabellen – de beoordeling van de milieueffecten in de aanlegfase (paragraaf 5.3) en de gebruiksfase (paragraaf 5.4). Er is voor gekozen om de conclusies van de effectbeoordeling in deel A van dit MER te vermelden om snel tot de kern van de beslisinformatie te komen. De onderbouwing van de effecten is per thema gegeven in deel B (hoofdstuk 11 tot en met hoofdstuk 22).

In paragraaf 5.5 en 5.6 wordt compensatie en cumulatie uitgelicht. Het hoofdstuk eindigt met de leemten in kennis en informatie in paragraaf 5.7.

## 5.2 Bestaande waarden en ontwikkelingen

Aan de binnenzijde is de dijk bijna over het hele dijktraject bebouwd. De woningen en bedrijven van de drie dorpskernen en de lintbebouwing staan zowel op de binnenkruinlijn als aan de binnenteen onder aan de dijk. Het gaat om ongeveer 750 adressen. Aan de rivierzijde is de dijk op enkele plaatsen bebouwd op de buitenkruinlijn en grenst het dijkprofiel meestal direct aan het water van de Hollandsche IJssel. Langs de dijk staan 15 rijksmonumenten, grotendeels aan de polderzijde van de dijk. In het plangebied liggen ook gemeentelijke monumenten en andere waardevolle objecten, zoals oude boerderijen en woonhuizen die dateren uit de 19e en vroeg 20e eeuw en waardevolle sluizen, industriële bebouwing en gemalen. Er bevinden zich geen beschermde stads- of dorpsgezichten aan de dijk.

11 Voor deze bouwplannen worden momenteel de initiatieven uitgewerkt. Er zijn nog geen bestemmingsplannen voor vastgesteld.

De dijk heeft een steil en bochtig karakter en loopt als een herkenbaar element door het landschap. In de bodem kunnen archeologische resten voorkomen. Op en om de dijk zijn beschermde diersoorten waargenomen en er staan bomen en andere beplanting op het talud. Rond de dijk liggen verschillende gebieden die onderdeel uitmaken van het natuurnetwerk (NNN) en/of zijn aangewezen als belangrijk weidevogelgebied. Het buitendijkse gebied maakt deel uit van KRW waterlichaam Hollandsche IJssel. De dijk is geen onderdeel van Natura 2000-gebied; het dichtstbijzijnde Natura 2000 gebied Nieuwkoopse Plassen & De Haeck ligt op 15 km afstand.

In de bodem komen verontreinigingen voor die zijn afgedekt met een leeflaag. Als hierin wordt gegraven of als er een zware belasting op wordt gelegd dan kan dit effect hebben op de verontreiniging. In dat geval moet de bodemverontreiniging met het werk worden aangepakt (gesaneerd).

De ruimte op de IJsseldijk is beperkt, maar de dijk vormt wel een belangrijke en drukke verbindingsroute voor auto's, fietsers en vrachtverkeer. Behalve woon-, werk- en bestemmingsverkeer is de dijk ook een recreatieve fietsroute. De weg wordt als onveilig ervaren, vooral voor langzaam verkeer (fietsers, voetgangers).

Er is sprake van een gemiddelde maaivelddaling van 8 mm per jaar. Bij het ontwerp van de dijk is daar rekening mee gehouden. Als gevolg van klimaatverandering stijgt de zeespiegel en zullen hoosbuien en langdurig droge perioden vaker voorkomen. Een andere belangrijke toekomstige ontwikkeling is het programma Veenweiden Krimpenerwaard. In het kader van dit programma hebben betrokken overheden en gebiedspartijen afgesproken om 2.250 hectare natuurnetwerk (NNN) te realiseren in de Krimpenerwaard. In samenhang hiermee zal ook aanpassing van de waterhuishouding plaatsvinden (eigen peilbeheer voor natuurgebieden).

## 5.3 Milieueffecten aanlegfase

De effectbeoordeling van de aanlegfase is samengevat in Tabel 5 1. Hieronder zijn de effecten van de Voorkeursoplossing en van de varianten voor de 'infiltratievoorzieningen bij de zelfstandig kerende constructie' en de 'tijdelijke weg' uitgewerkt.

*Tabel 5-1. Beoordelingstabel milieueffecten aanlegfase*

| Thema | Aspect | Voorkeursoplossing | | Voorkeursoplossing met tijdelijke weg achterlangs | | Voorkeursoplossing met infiltratievoorziening bij zelfstandig kerende constructie | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Na mitigatie/ compensatie | | Na mitigatie/ compensatie | | Na mitigatie/ compensatie |
| Bodem | Bodemkwaliteit | - | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Oppervlaktewater | Rivierkundige effecten | 0 | 0 | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| | KRW | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Polderwatersysteem | 0 | 0 | 0 | 0 | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Grondwater | Bebouwing, landbouw, natuur | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing |
| Natuur | Natura 2000 | - | - | - | - | - | - |
| | Beschermde soorten | - - | 0 | - - | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| | Houtopstanden | 0 | 0 | - | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| | Natuurnetwerk (NNN) | - - | 0 | - - | 0 | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Archeologie | Waarden | - | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |

| Thema | Aspect | Voorkeursoplossing | | Voorkeursoplossing met tijdelijke weg achterlangs | | Voorkeursoplossing met infiltratievoorziening bij zelfstandig kerende constructie | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Na mitigatie/ compensatie | | Na mitigatie/ compensatie | | Na mitigatie/ compensatie |
| Cultuurhistorie | Monumenten en karakteristieke objecten | - | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Landschap | Waarden | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing |
| Verkeer | Veiligheid en bereikbaarheid | - | - | - | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Scheepvaart | Scheepvaartveiligheid | - | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Geluid en luchtkwaliteit | Geluid | - | - | - | - | - | - |
| | Luchtkwaliteit | - | - | - | - | - | - |
| Leefomgeving | Woongenot | -- | - | -- | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| | Trillingen | -- | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| | Landbouw | o | o | - | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| | Bedrijven | - | - | - | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| | Recreatie | -- | - | -- | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Externe veiligheid | Externe veiligheid | o | o | o | o | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |

### Effecten Voorkeursoplossing

Voor de Voorkeursoplossing worden op een aantal thema's negatieve effecten (- -) voorzien in de aanlegfase. Dat wil zeggen dat de effecten groot zijn of in een kritisch periode of gebied kunnen optreden. Deze hebben te maken met beschermde soorten, natuurnetwerk (NNN), woongenot, trillingen en recreatie. Voor deze effecten zijn mitigerende maatregelen voorgesteld om de effecten te beperken. Met mitigerende maatregelen worden de effecten licht negatief of neutraal beoordeeld:

- Beschermde soorten – In en rondom het projectgebied komen bijzondere flora, algemene broedvogels, weidevogels, huismus, ringslang en beschermde ongewervelden voor. In kwetsbare perioden, zoals de voortplantings- en winterrustperiode, kunnen verstorende effecten optreden. Dit heeft als gevolg dat soorten het projectgebied tijdens de werkzaamheden ontvluchten/mijden. Er is voldoende geschikt alternatief leefgebied aanwezig waar de soorten naar kunnen uitwijken. Verder kan bij de werkzaamheden op het binnentalud van de grondoplossing leefgebied van water¬gebonden soorten zoals vissen, amfibieën, ringslang, en ongewervelden als groene glazenmaker en platte schijfhoren worden aangetast. Bij drie schuren die voor de uitvoering weggehaald worden, zijn paarterritoria van gewone dwergvleermuis vastgesteld. Hoewel niet verwacht wordt dat in de schuren een paarverblijfplaats aanwezig is, zijn deze op dit moment niet uit te sluiten. De effecten op beschermde soorten zijn goed te mitigeren. Na mitigatie is het effect neutraal.
- Natuurnetwerk (NNN) – De dijkversterking leidt niet tot ruimtebeslag in weidevogelgebied, maar wel tot ruimtebeslag binnen natuurnetwerk (NNN). Deels gaat het om tijdelijk ruimtebeslag, waar de huidige natuurwaarden na afronding van de werkzaamheden hersteld worden. Voor een oppervlakte van 1,49 ha gaat het om een permanent effect, dat ontstaat tijdens de uitvoering en door de aanleg van de dijk. Het permanente effect moet gecompenseerd worden. Na compensatie is het effect neutraal.
- Woongenot – In de aanlegfase zal het woongenot naar verwachting negatief worden beïnvloed. Dit komt door een combinatie van ruimtebeslag, toename in hinder (bijvoorbeeld als gevolg van trillingen, geluid), verminderde bereikbaarheid en belemmering van het uitzicht. Na mitigatie is het effect licht negatief.
- Trillingen – De omgeving wordt tijdelijk belast met een verhoogde mate van trillingen als gevolg van de werkzaamheden. Met name op locaties waar zelfstandig kerende constructies worden aangebracht, staat veel bebouwing binnen de invloedssfeer voor hinder en risico op schade. Na mitigatie is het effect licht negatief.
- Recreatie – In de aanlegfase zal de dijk minder toegankelijk zijn voor fietsers en wandelaars. Na mitigatie is het effect licht negatief.

Verder worden enkele licht negatieve effecten (-) van de Voorkeursoplossing in de aanlegfase verwacht op bodemkwaliteit, Natura 2000, archeologie, verkeersveiligheid en bereikbaarheid, scheepvaart, geluid en luchtkwaliteit en bedrijven. Licht negatieve effecten zijn relatief beperkt, heel tijdelijk of zeer lokaal:

- Bodemkwaliteit – Er moet rekening worden gehouden met lichte verontreinigingen, maar sanering is niet nodig.
- Natura 2000 – Er is sprake van stikstofdepositie binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De Voorkeursoplossing scoort licht negatief, omdat volgens de bouwvrijstelling, waar dit project onder valt, het uitgesloten is dat het bereiken van de

instandhoudingsdoelstellingen in gevaar komt door de beperkte en tijdelijke stikstofdepositie in de aanlegfase. Een Passende Beoordeling is niet nodig.
- Archeologie – Er wordt ontgraven tot ongeveer 50 cm diep. Er bestaat altijd een kans dat bij graafwerkzaamheden archeologische waarden worden geraakt, maar de archeologische verwachtingswaarde ligt op grotere diepte.
- Cultuurhistorie - De kap van bomen op het talud heeft een licht negatief effect op de beleving van twee gemeentelijke monumenten, IJsseldijk 184 en IJsseldijk 170 in Krimpen aan den IJssel. Verder moeten twee karakteristieke objecten worden verwijderd om ruimte te maken voor de uitvoering. Het gaat om het restant van een tuinmuur aan de IJsseldijk 92 in Krimpen aan den IJssel en een schuur horend bij de karakteristieke bebouwing van IJsseldijk Noord 242. Indien mogelijk worden deze na de uitvoering teruggebouwd. De beoordeling is licht negatief.
- Verkeersveiligheid en bereikbaarheid – In de aanlegfase treedt vertraging op voor diverse doelgroepen. De overzichtelijkheid en veiligheid op de dijk wordt negatief beïnvloed door de werkzaamheden. Door de in het plan opgenomen intensieve communicatie naar omwonenden, speciale maatregelen voor hulpdiensten, kleinere bussen en parkeermaatregelen wordt de verkeersveiligheid gegarandeerd.
- Scheepvaart – De aanvoer over water heeft geen effect op de scheepvaart, maar bij een aantal dijkvakken ontstaat wel hinder als er gewerkt wordt binnen de vaargeul. Als de resterende vaarwegbreedte kleiner wordt dan de adviesbreedte, zullen aanvullende maatregelen getroffen moeten worden, zoals snelheidsbeperkingen, lokale oploopverboden en/ of scheepvaartverkeersbegeleiding.
- Geluid en luchtkwaliteit – Door de werkzaamheden is er sprake van hinder door geluidsoverlast en fijn stof, maar normen worden niet overschreden.
- Bedrijven – Er is sprake van verminderde bereikbaarheid.

In de aanlegfase worden geen positieve effecten verwacht. Er zijn geen effecten op rivierkunde, KRW, het grond- en oppervlaktewatersysteem, bomen, cultuurhistorische en landschappelijke waarden, landbouw en externe veiligheid.

### Mitigerende maatregelen

Voor de thema's waar negatieve effecten worden verwacht (- -), zijn in het MER de volgende mitigerende maatregelen voorgesteld:
- Beschermde soorten – er worden voorzorgsmaatregelen uitgewerkt om de impact op beschermde soorten zo klein mogelijk te maken. Deze maatregelen worden opgenomen in een op het werk toegespitst ecologische werkprotocol.
- Natuurnetwerk (NNN) – Er is een compensatielocatie gevonden voor het permanente ruimtebeslag (zie paragraaf 5.5).
- Woongenot – Hinder tijdens de uitvoering is helaas niet te voorkomen. In het plan zijn maatregelen opgenomen om de hinder zoveel mogelijk te voorkomen, zoals voor ruimtebeslag, verkeersveiligheid en bereikbaarheid en bodemdaling. Daarnaast zal goede informatievoorziening plaatvinden om voor bewoners zo goed mogelijk te kunnen anticiperen op de situatie bij hen in de buurt. De overlast voor de deur is tijdelijk. De mate waarin iemand overlast

en een beperking van woongenot ervaart, is persoonlijk. Ondanks de maatregelen zal sprake zijn van een lichte beperking van het woongenot tijdens de uitvoering.

- Trillingen – Voorafgaand aan de uitvoering worden op gebouwniveau en afhankelijk van ondergrond, fundering, bouwjaar en eventuele bijzonderheden, zoals een monumentale status, alarm- en signaleringswaarden bepaald met de SBR-systematiek. Daarop wordt de uitvoeringsmethode gekozen; als damwandtrillen niet kan wordt damwanddrukken toegepast eventueel in combinatie met voorboren.
- Recreatie – De fietsknooppuntenroute over de dijk wordt tijdelijk omgeleid. De tijdelijke omleidingsroute is bedoeld om recreatief verkeer om de uitvoeringslocaties heen te leiden; de dijk is alleen bereikbaar voor bestemmingsverkeer. De tijdelijke omleidingsroute wordt nog verder uitgewerkt.

### Vergelijking varianten

*Zelfstandig kerende constructie met en zonder infiltratievoorziening*

De effectbeoordeling van de aanlegwerkzaamheden is gelijk voor de variant met en zonder infiltratievoorziening bij de zelfstandig kerende constructie. De infiltratievoorziening wordt tegelijk met de dijkversterking uitgevoerd. Tijdens de werkzaamheden is sprake van hinder door geluidsoverlast en fijn stof, maar normen worden niet overschreden.

*Weg openlaten versus Tijdelijke weg achterlangs*

De effectbeoordeling is gelijk voor de variant waarin een tijdelijke weg achterlangs wordt aangelegd en voor het openlaten van de weg. Dat wil in dit geval niet zeggen dat er geen verschil in effecten is.

Voordelen van de tijdelijke weg zijn met name dat het de uitvoering meer ruimte geeft en bouwverkeer kan worden gescheiden van overig verkeer. Overig verkeer kan over de tijdelijke weg. De tijdelijke weg zal gunstig zijn voor doorgaand (minder lokaal georiënteerd) verkeer. Voor de direct aanwonenden en bedrijven aan de dijk zal de tijdelijke weg vertraging opleveren, beperkt tot maximaal 15 minuten. Maar de tijdelijke weg komt achterlangs te liggen, weg van erfaansluitingen en ‘de voordeur’. Voor de mensen die aan de dijk wonen, kan de bereikbaarheid bij een tijdelijke weg dan ook alleen worden gewaarborgd door het verbinden van percelen met de route achterlangs. Dit zal echter niet voor iedereen mogelijk zijn, waardoor een deel van de woningen en bedrijven voor de bereikbaarheid alsnog op de dijk blijft aangewezen.

De effecten van de tijdelijke weg achterlangs zijn groter dan van het openlaten van de weg voor de thema’s beschermde soorten, houtopstanden en natuurnetwerk (NNN). Er komen verschillende beschermde soorten voor op het tracé van de tijdelijke weg en er zullen meer bomen moeten verdwijnen dan bij het openlaten van de weg. Er treedt verstoring op van weidevogelgebied. De tijdelijke weg loopt door en langs het NNN deelgebied Noordrand Krimpenerwaard, onderdeel van het programma Veenweiden Krimpenerwaard. Het ruimtebeslag van de weg geeft een permanent effect en moet gecompenseerd worden. Als voor deze variant gekozen wordt, moet een fors groter ruimtebeslag op natuurnetwerk (NNN) gecompenseerd worden dan bij het openlaten van de weg.

## 5.4 Milieueffecten gebruiksfase

De effectbeoordeling van de gebruiksfase is samengevat in Tabel 5-2. De effecten van de Voorkeursoplossing en van de variant voor de ‘infiltratievoorzieningen bij de zelfstandig kerende constructie’ zijn toegelicht.

*Tabel 5-2. Beoordelingstabel milieueffecten gebruiksfase*

| Thema | Aspect | Voorkeursoplossing | | Voorkeursoplossing met tijdelijke weg achterlangs | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Na mitigatie/ compensatie | | Na mitigatie/ compensatie |
| Bodem | Bodemkwaliteit | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing |
| Water | Rivierkundige effecten | - - | o* | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| | Kaderrichtlijn Water | o | o | o | o |
| | Polderwatersysteem | o | o | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Grondwater | Verandering grondwaterstand bebouwing en risico op zetting | - - - | - | o | o |
| | Verandering grondwaterstand op natuurwaarden | - - | o | o | o |
| | Verandering grondwaterstand op gebruikswaarde landbouw | - | o | o | o |
| | Waterkwaliteit | o | o | o | o |
| Natuur | Beschermde soorten | - - | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |

| Thema | Aspect | Voorkeursoplossing | | Voorkeursoplossing met tijdelijke weg achterlangs | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Na mitigatie/ compensatie | | Na mitigatie/ compensatie |
| Archeologie | Waarden | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing |
| Cultuurhis-torie | Waarden | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing |
| Landschap | Waarden | 0 | 0 | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Verkeer | Verkeersveiligheid en bereikbaarheid | ++ | ++ | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Scheepvaart | Hinder | 0 | 0 | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Geluid en luchtkwaliteit | Geluid | - - | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| | Luchtkwaliteit | 0 | 0 | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Leefomgeving | Woongenot | + | + | ++ | ++ |
| | Trillingen | 0 | 0 | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| | Landbouw | 0 | 0 | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| | Bedrijven | 0 | 0 | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| | Recreatie | + | + | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Externe veiligheid | Externe veiligheid | 0 | 0 | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |

** Na compensatie is de beoordeling op rivierkundige effecten weliswaar neutraal (0), maar dit kan mogelijk wel effect hebben op het polderwatersysteem dat uitwatert op de Hollandsche IJssel bij gesloten Hollandsche IJsselkering.*

### Effecten Voorkeursoplossing

Voor de Voorkeursoplossing worden in de gebruiksfase zeer negatieve effecten (- - -) voorzien voor de grondwaterstand bij bebouwing en het risico op zetting:

- Grondwaterstand bij bebouwing en het risico op zetting – Op de dijkvakken met een zelfstandig kerende constructie is er risico op grondwaterstandsdalingen. Door de extra daling van de grondwaterstand ten opzichte van een droge periode in de huidige situatie, neemt de kans op extra zetting toe. De Voorkeursoplossing wordt daarom zeer negatief beoordeeld. Er zijn mitigerende of compenserende maatregelen noodzakelijk. Daarbij wordt opgemerkt dat of de extra zetting leidt tot vervorming en schade aan de woning afhangt van de staat van onderhoud van de woning en van de fundering en de gelijkmatigheid van de ondergrond.

Voor de Voorkeursoplossing worden in de gebruiksfase negatieve effecten (- -) verwacht voor rivierkunde, verandering grondwaterstand op natuurwaarden, beschermde soorten en geluid. Negatieve effecten zijn groot of kunnen in een kritisch periode of gebied optreden:

- Rivierkunde – Er is sprake van ruimtebeslag in het bergend regime van de Hollandsche IJssel. Daarom is het ontwerp getoetst aan het rivierkundig beoordelingskader op de onderdelen hoogwaterveiligheid, hinder of schade door hydraulische effecten en morfologische effecten. Na compensatie is het effect neutraal.
- Verandering grondwaterstand op natuurwaarden – Op dijkvak U1 is door de zelfstandig kerende constructie risico op grondwaterstandsveranderingen in een strook van 30 m tot 40 m in natuurnetwerk (NNN). De Voorkeursoplossing wordt daarom negatief beoordeeld. Na mitigatie is het effect neutraal.
- Beschermde soorten – Voor kleine grondgebonden diersoorten zoals muizen, ringslang, egels en mogelijk ook amfibieën en insecten, vormt het muurtje op de zelfstandig kerende constructie een barrière. Zij kunnen de muur niet zomaar passeren als ze aan de wegzijde van de muur terecht zijn gekomen. De kans op aanrijdingsslachtoffers neemt toe. Na mitigatie is het effect neutraal.
- Geluid – Uit geluidsberekeningen volgt dat het verkeersgeluid in de toekomst met 1 dB toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Dit is een niet merkbaar effect. De berekende geluidstoename is volledig toe te schrijven aan de verwachte autonome groei van het wegverkeer, er worden geen verkeersaantrekkende maatregelen genomen in het dijkontwerp. Voor 3 woningen, waarvoor in het verleden als eens een hogere geluidswaarde is vastgesteld, is door die autonome groei sprake van overschrijding van de wettelijke grenswaarde waardoor de beoordeling van dit thema negatief is. Hier is sprake van “reconstructie” in de zin van de Wet geluidhinder en moeten mitigerende maatregelen worden genomen. Na mitigatie is het effect licht negatief. Daarnaast worden op vrijwel het gehele traject buiten de bebouwde kom voor de verkeersveiligheid aan weerszijden van de weg bermstroken aangebracht van basaltonkeien. Dit kan geluidhinder geven als voertuigen moeten uitwijken en over deze strook gaan rijden. Het is niet op voorhand te voorspellen hoe vaak dit zal voorkomen, waar het zal voorkomen en hoelang de passage over de bermstroken zal duren. De hinder is incidenteel.

Verder worden licht negatieve effecten (-) van de Voorkeursoplossing in de gebruiksfase verwacht op gebruikswaarde landbouw. Licht negatieve effecten zijn relatief beperkt, heel tijdelijk of zeer lokaal:

- Gebruikswaarde landbouw – Op de dijkvakken met een zelfstandig kerende constructie is kans op verandering van de grondwaterstand in agrarische graslanden langs de dijk. Het gaat om een strook van 30 m tot 40 m waar geen kwelsloot tussen de dijk en het grasland ligt. Dit kan mogelijk effect hebben op de gebruikswaarde van de grond.

Naar verwachting verbetert de situatie na de dijkversterking ten opzichte van de referentiesituatie voor de verkeersveiligheid en bereikbaarheid (++), het woongenot (+) en recreatie (+). Deze verbeteringen hangen samen met het nieuwe wegprofiel waarbij het doorgaand verkeer wordt ontmoedigd en de positie van de fietser verbeterd. Er komt een obstakelvrije zone. De parkeersituatie blijft gelijk (geen verbetering, maar ook geen verslechtering). Opritten en kruisingen zijn ingericht volgens de principes van Duurzaam Veilig.

In de gebruiksfase zijn geen effecten voorzien voor bodemkwaliteit, Kaderrichtlijn Water, polderwatersysteem, waterkwaliteit, archeologie en cultuurhistorie, landschappelijke waarden, scheepvaart, luchtkwaliteit, trillingen, landbouw, bedrijven en externe veiligheid.

### Mitigerende maatregelen

- Grondwater bebouwing – Maatwerk drainage of infiltratievoorzieningen rondom woningen of groepen woningen, monumenten, landbouwgrond of natuurgebieden kan als mitigerende maatregel worden ingezet. Als er schade optreedt die kan worden toegerekend aan de extra grondwaterdaling als gevolg van het plaatsen van de zelfstandig kerende constructie, kan deze financieel worden gecompenseerd of worden gecompenseerd door panden te herfunderen. Als preventieve maatregel is om praktische en financiële redenen niet voor herfunderen gekozen. Na mitigatie is het effect van de Voorkeursoplossing licht negatief beoordeeld, vanwege de schade.
- Rivierkunde – Er is een compensatielocatie gevonden voor de effecten op het bergend regime van de Hollandsche IJssel (zie paragraaf 5.5). Omdat deze locatie buiten de Hollandsche IJsselkering ligt, kan op deze locatie geen waterberging gecompenseerd worden bij een gesloten kering. In de situatie met een gesloten kering zorgt de vermindering van bergingsruimte ervoor dat er minder ruimte op de Hollandsche IJssel is om op te lozen vanuit de poldergemalen.
- Grondwaterstand natuurwaarden - Het effect kan worden gemitigeerd door lokaal infiltratievoorzieningen bij het Dotterbloemhooiland aan te leggen.
- Beschermde soorten - Om te zorgen dat soorten zich vanaf de weg over het muurtje kunnen verplaatsen, worden op strategische plaatsen langs de wegzijde van de muur faunapassages aangelegd. Met de faunapassages bij het muurtje kunnen soorten zich vanaf de weg over de muur heen verplaatsen maar niet andersom: vanuit de buitendijkse delen kunnen ze de weg niet bereiken. De muur krijgt op deze manier ook gelijktijdig een beschermde functie voor soorten die vanuit buitendijks de dijk op willen en daardoor per ongeluk op de weg terechtkomen.
- Geluid - Ter hoogte van de 3 woningen waar sprake is van “reconstructie” in de zin van de Wet geluidhinder wordt stil

asfalt toegepast, waar nodig in combinatie met geluidsisolatie van woningen. Daarmee wordt overschrijding van de wettelijke grenswaarde weggenomen. De beoordeling na mitigerende maatregelen is licht negatief (-), omdat er sprake is van een incidentele en lichte toename van het wegverkeersgeluid door autonome groei van het wegverkeer en het incidentele gebruik van bermstroken van basalton voor passages.

### Vergelijking varianten

*Zelfstandig kerende constructie met en zonder infiltratievoorziening*

Met de variant infiltratievoorziening wordt de extra grondwaterstandsdaling als gevolg van de zelfstandig kerende constructie voorkomen. De infiltratievoorziening zorgt dat de grondwaterstand in de dijk niet te ver kan uitzakken. Effecten van de variant met infiltratievoorziening op grondwaterstandsverandering voor bebouwing, natuur en landbouw zijn neutraal beoordeeld. Met het oog op klimaatverandering en toekomstige autonome maaivelddaling kan de infiltratievoorziening de situatie zelfs verbeteren ten opzichte van de huidige situatie. De infiltratievoorziening vraagt wel om een forse beheerinspanning.

*Weg openlaten versus Tijdelijke weg achterlangs*

Niet van toepassing voor gebruiksfase.

## 5.5 Compensatie

Er is compensatie nodig voor het verlies aan bergend vermogen van de Hollandsche IJssel en het ruimtebeslag op natuurnetwerk (NNN).

### Waterbergingscompensatie

Het verlies aan waterbergend vermogen moet bij voorkeur binnen het projectgebied gecompenseerd worden. Omdat er buitendijks langs de Hollandsche IJssel weinig ruimte is, zijn locaties waar gecompenseerd kan worden beperkt. Veel van de locaties zijn bebouwd, sterk vervuild of hebben een hoogwaterveiligheidsfunctie als voorland. Daarom is in overleg met RWS het zoekgebied vergroot naar de locatie Stormpolder. Hier wordt in combinatie met woningbouw een verlaagde groenzone aangelegd en de bodem gesaneerd. Binnen dit plan wordt bergend vermogen gecreëerd. Dit volume is voldoende om het verlies van de dijkversterking te compenseren: er wordt 2.829 $m^3$ waterbergend vermogen gecreëerd. Daarmee wordt de compensatieopgave van KIJK van 2.704 $m^3$ volledig gecompenseerd.

Omdat dit terrein achter de Hollandsche IJsselkering ligt, kan op deze locatie geen waterberging gecompenseerd worden bij een gesloten kering. In de situatie met een gesloten kering, zorgt de vermindering van bergingsruimte ervoor dat er minder ruimte is om te lozen vanuit de poldergemalen. Om de verminderde bergingsruimte te compenseren bij een gesloten kering, is afgesproken dat het gemaal bij de Krimpenerwaard bij een aankomende maalstop eerder zal stoppen met het lozen van polderwater. Rekening houdende met een vermindering van het bergingsvolume met 2.704 $m^3$ wordt de

maalstop enkele minuten eerder bereikt. Dit verschil kan goed worden opgevangen in het open watersysteem van de Krimpenerwaard. Na compensatie is de beoordeling op rivierkundige effecten neutraal (0), waarbij er mogelijk een licht negatief effect is op het polderwatersysteem dat uitwatert op de Hollandsche IJssel bij gesloten Hollandsche IJsselkering.

### Compensatie natuurnetwerk (NNN)

Tijdens de uitvoering en de aanleg van de dijkversterking is er ruimtebeslag op gebied van het natuurnetwerk (NNN). Voor een oppervlakte van 1,49 hectare gaat het om een permanent effect, dit moet gecompenseerd worden. Volgens de beleidsregels moet deze oppervlakte worden vermeerderd met een kwaliteitstoeslag. De compensatieopgave voor natuurnetwerk (NNN) is daarmee 2,46 hectare. Het grootste deel is kruiden- en faunarijk grasland (N12.02); daarnaast ook een klein deel rivier- en moeraslandschap (N02.01), ruigteveld (N12.06) en dynamisch moeras (N05.04)[12]. Dit ruimtebeslag moet gecompenseerd worden. De compensatieopgave van de variant 'weg achterlangs' is groter.

In overleg met Provincie Zuid-Holland, het Zuid-Hollands Landschap, Natuur- en Vogelwerkgroep Krimpenerwaard en HHSK zijn verschillende locaties onderzocht. In de Krimpenerwaard, achter de kolk naast de Kattendijk, is een locatie gevonden die groot genoeg is voor de compensatieopgave. De twee percelen zijn nu in agrarisch gebruik en bestaan uit grasland dat beweid en/of gemaaid wordt. De percelen worden gescheiden door een watergang. Deze gronden zijn niet begrensd als NNN of ecologische verbindingszone en zijn daardoor een mogelijke aanvulling op het bestaande beleid. Met deze gronden kan een verbinding gerealiseerd worden tussen de Krimpenerwaard en de Hollandsche IJssel, bijvoorbeeld voor de otter. Het uitgangspunt voor compensatie van het natuurnetwerk (NNN) is dat het er per saldo niet op achteruitgaat. Na compensatie is het effect neutraal (0).

## 5.6 Cumulatie

Er is geen sprake van cumulatie van effecten met andere vastgestelde ontwikkelingen. Wel staat een aantal woningbouwprojecten op stapel, die nog niet zijn vastgelegd in besluitvorming. Deze zijn daarom niet als autonome ontwikkeling meegenomen in de referentiesituatie van dit MER. Maar met name de aanvoer van materieel voor deze projecten kan, wanneer dit gelijktijdig met de dijkversterking wordt uitgevoerd, tot een toename van de verkeersveiligheid- en bereikbaarheidsproblemen leiden.

## 5.7 Leemten in kennis en informatie

Bij de milieuonderzoeken van dit MER zijn een aantal kennisleemten geconstateerd. Het gaat om leemten in kennis voor de thema's grondwater, beschermde soorten op het tracé van de tijdelijke weg en archeologie. Voor de overige thema's is er in het kader van de besluitvorming voldoende informatie om de effecten te beoordelen.

12 Voor een uitgebreide beschrijving zie paragraaf 14.5.

De grondwaterstand in en langs de dijk en rondom bebouwing langs de dijk is nog niet jaarrond bekend. In november 2021 zijn er zo'n 30 peilbuizen langs de dijk geplaatst. Het model dat is gebouwd in het kader van dit MER is gecontroleerd met deze metingen in de dijk, maar er zijn meer metingen nodig om op woningniveau de effecten te kunnen berekenen. Het monitoringsnetwerk wordt daarom uitgebreid met 186 nieuwe peilbuizen. De meetresultaten van het uitgebreide monitoringsnetwerk worden betrokken bij het uitvoeringsontwerp, waarbij het uitgangspunt is dat er geen verlaging van binnendijkse grondwaterstanden mag optreden als gevolg van de aan te brengen constructie in de dijk. Het model dat is gebouwd in het kader van dit MER is gebaseerd op de eerste meetresultaten. Er is conservatief gerekend om de effecten niet te onderschatten. Om de leemte in kennis aan te vullen, worden de modelberekeningen geactualiseerd met de meetresultaten van zomer 2022. De nieuwe berekeningen zullen de beoordeling van dit MER niet veranderen.

De effectbeoordeling van beschermde soorten voor de tijdelijke weg is gebaseerd op waarnemingen uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Een veldonderzoek kan de aanwezigheid van beschermde ongewervelden en de ringslang op het tracé van de tijdelijke weg mogelijk uitsluiten, waardoor de effectbeoordeling positiever kan uitvallen. Op basis van de beschikbare informatie is deze nu als negatief beoordeeld.

De archeologische onderzoeken zijn gebaseerd op de archeologische verwachtingskaart. Door aanvullend archeologisch veldonderzoek kan bepaald worden of de bodem op sommige plekken al zodanig verstoord is dat er geen archeologische verwachtingswaarde is. De beoordeling zou daardoor positiever kunnen uitvallen.

# 6 Toets doelstellingen

## 6.1 Inleiding

In Hoofdstuk 3 staan de doelen van de dijkversterking. Onderstaand kader van Figuur 6-1 geeft aan of de referentiesituatie en de Voorkeursoplossing en de varianten aan de gestelde doelen voldoen of niet. Een nadere uitleg volgt in de daaropvolgende paragrafen. De score “Voldoet” houdt in dat het tegemoetkomt aan het gestelde doel. Maar dat neemt niet weg dat er gradaties zijn in de mate waaraan aan het doel wordt voldaan. Deze nuancering is weergegeven met kleuren, groen scoort goed en bij een gele score zijn er aandachtspunten. Bij een rode score wordt niet aan de doelstellingen voldaan (“voldoet niet”). Voor de referentiesituatie zijn een aantal doelen die te maken hebben met de uitvoering van de dijkversterking niet van toepassing.

*Figuur 6-1. Toets van referentiesituatie, Voorkeursoplossing en varianten aan de doelen van KIJK*

| Doelen veilige dijk | Referentie situatie | Voorkeurs oplossing | Voorkeursoplossing met tijdelijke weg | Voorkeursoplossing met infiltratievoorziening |
|---|---|---|---|---|
| Hoogwaterveiligheidsnorm | Voldoet niet | Voldoet | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |
| Maakbaar en betaalbaar | Niet van toepassing | Voldoet | Voldoet | Voldoet |
| Inspecteerbaar en beheerbaar | Voldoet | Voldoet | Voldoet | Voldoet |
| Verkeersveiligheid | Voldoet niet | Voldoet | Voldoet | Niet onderscheidend |
| Bereikbaarheid | Niet van toepassing | Voldoet | Voldoet | Niet onderscheidend |
| Ruimtelijke kwaliteit | Voldoet | Voldoet | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |

## 6.2 Veilige dijk

### De dijk voldoet aan de hoogwaterveiligheidsnorm

Het doel is een dijk die voldoet aan de hoogwaterveiligheidsnorm van een maximaal toelaatbare overstromingskans van 1/3000 jaar voor dijktraject 15-3.

De huidige dijk voldoet niet aan de hoogwaterveiligheidsnorm. In het MER Fase 1 is een dijkontwerp gemaakt dat voldoet aan de wettelijke, vigerende norm (met een faalkans van 1:200 voor de Hollandsche IJsselkering). In het MER Fase 2 is naar aanleiding van het advies van de Commissie m.e.r. gekeken naar het slim omgaan met de hoogteopgave in de tijd als gevolg van klimaatverandering en maaivelddaling en verbetering van de faalkans van de Hollandsche IJsselkering. Daaruit is een adaptieve hoogtebenadering voorgesteld waarmee het dijkontwerp in de tijd aan de norm blijft voldoen.

### De dijk is maakbaar en betaalbaar

Het doel is dat de dijkversterking maakbaar en betaalbaar is volgens de subsidieregels van het HWBP. Met het oog op een sober en doelmatig ontwerp volgens de subsidieregels van het HWBP zijn er keuzes gemaakt om de ontwerplevensduur af te stemmen op het groot onderhoud en de toekomstige vervanging van de Hollandsche IJsselkering. Door deze keuze kan de dijk lichter en goedkoper worden uitgevoerd. Het ontwerp voldoet daarmee aan de doelstellingen voor maakbaar en betaalbaar.

Dit betekent per type oplossing:

- De voorlandoplossing voldoet 20 jaar voor hoogte en 50 jaar voor stabiliteit.
- De grondoplossing heeft een ontwerplevensduur van 20 jaar voor hoogte. Voor stabiliteit voldoet de oplossing voor 50 jaar. In sommige dijkvakken wordt daarnaast een hulpconstructie aangebracht. Deze hulpconstructie voldoet 100 jaar voor stabiliteit.
- Voor de zelfstandig kerende constructie is de hoogte vastgesteld op 50 jaar. De constructie voldoet 100 jaar voor stabiliteit.

De dijkvakken met een voorland- of grondoplossing moeten na 20 jaar weer op hoogte gebracht worden om aan de hoogwaterveiligheidsnorm te voldoen. Bij een ontwerplevensduur van meer dan 20 jaar zal de ophoging in een keer onnodig veel extra zetting veroorzaken, waardoor de kans op schade voor de wegconstructie en/of omliggende panden groter worden en de grondoplossing niet meer maakbaar en betaalbaar is. In delen steeds een beetje ophogen, zoals nu al tientallen jaren de strategie van HHSK is, is doelmatiger. De ophoging wordt gecombineerd met het groot onderhoud aan de weg (werk-met-werk).

Voor de zelfstandig kerende constructie is de hoogte vastgesteld op 50 jaar in plaats van 100 jaar. Na 50 jaar is er meer bekend over de eventuele vervanging van de Hollandsche IJsselkering. Dan wordt ook opnieuw beschouwd of de hoogte oplossing aangepast moet worden. De hoogte kan aangepast worden door het muurtje of de kruin te verhogen. Voor meer informatie wordt verwezen naar Hoofdstuk 2.

De variant met infiltratievoorziening is ook maakbaar en betaalbaar. Deze variant is circa 2% duurder in aanleg dan de variant zonder infiltratievoorzieningen.

### De dijk is beheerbaar en inspecteerbaar

Het doel is dat de dijk goed bereikbaar is voor beheer en dijkinspecties. In de huidige situatie is de dijk beheerbaar en inspecteerbaar. Wel zijn er aandachtspunten, zoals het steile talud met op een aantal plekken begroeiing en opstallen die het beheer bemoeilijken.

De nieuwe dijk bestaat uit een afwisseling van voorlanden, grondoplossingen en zelfstandig kerende constructies. Voor de beheerder betekent deze variatie in oplossingen dat de dijk minder uniform wordt dan de huidige dijk. Per oplossing zijn in het ontwerp wel maatregelen genomen met het oog op de beheerbaarheid en inspecteerbaarheid. Het nieuwe ontwerp voldoet daarom aan de doelstellingen voor beheerbaarheid en inspecteerbaarheid. De belangrijkste aandachtspunten in de nieuwe situatie zijn:

- Voor de voorlandoplossing wordt bij twee dijkvakken (S en T) het voorland gedeeltelijk opgehoogd. Hier wordt de toplaag eerst afgegraven en later terug aangebracht. Er wordt een geul aangebracht tussen het voorland en de dijk voor de afwatering van het hemelwater. Om stilstaand water te voorkomen moet er regelmatig beheer en onderhoud plaatsvinden om de afwatering te kunnen garanderen. Omdat het voorland integraal onderdeel wordt van de versterking moet het beheer van de dijk ook juridisch geborgd worden. Juridisch gezien vallen de voorlanden in de legger zones en daarmee onder de keur. In de beschermingszone mag niet worden gegraven en daarmee zijn opgehoogde voorlanden voldoende geborgd.
- Bij grondoplossingen wordt het binnentalud verflauwd en/of een berm aangebracht. Bomen en struiken worden verwijderd en het talud wordt ingezaaid met een grasmengsel. Dit heeft een positief effect op de inspecteerbaarheid. In een aantal gevallen wordt naast de grondoplossing ook een hulpconstructie aangebracht in de vorm van een ondergrondse dam-, buispaal- of combiwand. Deze hulpconstructies moeten periodiek worden geïnspecteerd en/of gemonitord. Dit gebeurt volgens huidige beheer- en onderhoudsplannen.
- In het ontwerp van de zelfstandig kerende constructie is rekening gehouden dat het buitentalud voor de kering goed bereikbaar moet zijn voor maaien en dijkinspecties. Naast de taluds zal ook het muurtje en de obstakelvrije zone tussen het muurtje en de weg onderhouden moeten worden. Ook moet de constructie periodiek worden geïnspecteerd en/of gemonitord. Dit betekent een toename van de inspanning voor beheer en onderhoud ten opzichte van de referentiesituatie. Voor de taluds aan de binnenzijde zijn er geen wijzigingen en er wordt binnen de scope van de dijkversterking niets aan de begroeiing op het binnentalud gedaan. De beheerinspanning verandert niet. Wel gelden de vigerende beleidsrichtlijnen voor primaire keringen. Hierin worden eisen gesteld aan de begroeiing op de kruin en de taluds.

De variant met infiltratievoorziening is ook beheerbaar en inspecteerbaar. De infiltratievoorziening vraagt wel om een extra

beheer en onderhoudsinspanning in de orde van ongeveer 0,4 FTE. De infiltratievoorziening voldoet daarmee niet aan de wens van HHSK dat de beheerinspanning niet toeneemt ten opzichte van de huidige situatie.

## 6.3 Leefbare dijk

De dijk heeft een veilige weginrichting
Het doel is een veilige weginrichting waarbij er aandacht is voor de positie van de fietser, het ontmoedigen van doorgaand verkeer en de parkeerproblematiek. De verkeersveiligheid van de referentiesituatie is als onvoldoende beoordeeld, omdat er in de huidige situatie sprake is van gevaarlijke situaties op de smalle dijkweg. Men beleeft de weg als onveilig.

De verkeersveiligheid van de nieuwe dijk is positief beoordeeld. Er komt een veilige weginrichting met aandacht voor de positie van de fietser en het ontmoedigen van doorgaand verkeer. Er is geen ruimte voor extra parkeerplaatsen, de parkeersituatie blijft vergelijkbaar. De belangrijkste elementen zijn:

- Er komen brede lichte fietssuggestiestroken van ongeveer1,75 m breed. Dit is de benodigde ruimte om als fietser naast elkaar te kunnen fietsen.
- Tussen de fietssuggestiestroken komt een smalle donkere rijloper van ongeveer 2 m voor gemotoriseerd verkeer. De krappere rijloper voor gemotoriseerd verkeer zorgt ervoor dat gemotoriseerd meer midden op de weg gaat rijden en heeft ook een snelheidsremmend effect. Om de verkeersveiligheid verder te verbeteren en het doorgaand verkeer te ontmoedigen worden plateaus aangelegd.
- Met het nieuwe wegprofiel wordt er, waar er ruimte is, aan de buitenzijde een obstakelvrije zone van ongeveer 1,5 m aangelegd. Aan de binnenzijde is hier op veel plaatsen geen ruimte voor en wordt uitgegaan van een bermverharding van ongeveer 0,4 m. Dit is een verbetering ten opzichte van de huidige situatie.
- Omdat er beperkte ruimte op de dijk aanwezig is in alle wegvakken, is er geen plaats voor een structurele parkeerstrook. Uitgangspunt is dat de bestaande parkeerplekken terugkomen. Daarnaast blijft er, vergelijkbaar met de huidige situatie, ruimte om op de weg aan de polderzijde te parkeren.

**De dijk is bereikbaar, zowel in de aanleg- als in de gebruiksfase**
Het doel is het behoud van bereikbaarheid op de dijk, zowel tijdens de aanleg- als in de gebruiksfase.

In de Voorkeursoplossing blijft de weg tijdens de aanlegfase gedeeltelijk bereikbaar. Hinder is niet te voorkomen en de verkeersmaatregelen zullen tot vertraging leiden. Bij sommige werkzaamheden is het niet veilig of mogelijk om de rijbaan gedeeltelijk open te houden, zoals bij het inhijsen van damwanden of het lossen van materiaal. Het inhijsen van damwanden duurt veelal niet langer dan 10 minuten. Het lossen van damwandplanken en buispalen kan langer duren en zal zo veel mogelijk in de verkeersluwe uren gebeuren. Wegvakken moeten maximaal 3 weken helemaal dicht als deze geasfalteerd worden. Het zal gaan om werkvakken met een lengte van maximaal 1 km. De afsluiting wordt minimaal 2 weken vooraf

gecommuniceerd. Bij afsluiting van de weg moet bestemmingsverkeer omrijden maar woningen en bedrijven blijven te voet bereikbaar. Voor hulpdiensten wordt toegang te allen tijde gegarandeerd.

In de variant wordt er op een aantal stukken een tijdelijke weg achterlangs parallel aan de werkzaamheden/dijk aangelegd om gedurende de aanlegfase te zorgen voor bereikbaarheid. De bereikbaarheid zal met de tijdelijke weg beter zijn dan bij het gedeeltelijk openhouden van de weg tijdens de werkzaamheden. Voordelen van de tijdelijke weg zijn met name dat het de uitvoering meer ruimte geeft en bouwverkeer kan worden gescheiden van overig verkeer. De tijdelijke weg zal gunstig zijn voor doorgaand (minder lokaal georiënteerd) verkeer. Voor de direct aanwonenden en bedrijven aan de dijk zal de tijdelijke weg vertraging opleveren, beperkt tot maximaal 15 minuten.

In de gebruiksfase zijn er geen veranderingen in de bereikbaarheid van de dijk. Op een aantal plekken wordt de dijk verhoogd. Op deze plekken worden de op- en afritten zodanig aangepast dat deze niet steiler worden.

### Dijkontwerp voldoet aan ruimtelijk kwaliteitskader

Het doel is een ontwerp dat voldoet aan de spelregels van het ruimtelijke kwaliteitskader. Hieronder is toegelicht hoe invulling is gegeven aan de spelregels. De ruimtelijke kwaliteit is verder uitgewerkt in het vormgevings- en inpassingplan in Bijlage 3.8. Om de aandacht voor de ruimtelijke kwaliteit te bevorderen en om te bewaken dat steeds wordt voldaan aan de gestelde kaders, is een ruimtelijk kwaliteitsteam opgericht, ook wel Q team genoemd (van het Engelse quality = kwaliteit). Het Q-team bestaat uit experts op het gebied van ruimtelijke kwaliteit, met afgevaardigden van ingenieursbureaus, de provincie en beide gemeenten[13]. Het Q-team heeft het ontwerp op de spelregels uit het ruimtelijk kwaliteitskader getoetst.

*1. De dijk is herkenbaar, compact en continu*

Deze dijk heeft een eigen karakter, een eigen identiteit die deze dijk anders maakt dan andere dijken. De opgave is om de kwaliteiten van de dijk te behouden en te versterken, knelpunten op te lossen, zodanig dat het karakter behouden blijft. Een van de kenmerken van de dijk is dat deze een relatief steil talud kent met een smalle kruin; de dijk is compact. De inpassing zorgt voor het grootste deel van de dijk voor eenzelfde ruimtebeslag. Het buiten talud verandert (op de vooroevers na) nagenoeg niet. Het binnentalud wordt maximaal 1:2,5. Dit maakt deze dijk ook in de toekomst herkenbaar, compact en continu.

*2. Zorg voor continuïteit in het lengteprofiel van de dijk*

De continuïteit wordt gewaarborgd door weg, berm, talud en teen zichtbaar en zoveel mogelijk continu te maken in vormgeving en maatvoering. Om de continuïteit van de dijk te benadrukken kennen de dijk, de weg en eventuele constructieve oplossingen een vloeiende lijnvoering. Het muurtje dat in het dijklint zichtbaar is, loopt continu mee met de dijk.

13 Het Q-team bestaat uit Harm Veenenbos (Provinciaal Adviseur Ruimtelijke Kwaliteit), Suzanne Loen (als afgevaardigden van gemeentelijke commissies ruimtelijke kwaliteit Gemeente Krimpenerwaard en Krimpen aan den IJssel), Michael van Buuren (landschapsarchitect bij Wageningen Environmental Research) en Hans van Zanten (technisch specialist bij BWZ).

*3. De diversiteit in landschappelijke en stedenbouwkundige eenheden dient optimaal zichtbaar te worden gemaakt*

Bij de inpassing van de dijkversterking wordt erop gestuurd dat het onderscheid tussen beide zijden van de dijk behouden blijft door de landschappelijke karakteristieken aan weerzijden van de dijk, zoals de weidse rivierpanorama's, het zicht op de getijdenrivier (in bochten en baaien), de watergebonden industrie en het watersysteem van de Krimpenerwaard te behouden en waar mogelijk te versterken.
De rivierzijde van de dijk kent compacte clusters met woningen en riviergebonden bedrijven. Tussen de clusters met woningen, bevinden zich lange open strekken. Aan de polderzijde staan de woningen in een continu lint aan de dijk. De bebouwing staat doorgaans aan de voet van de dijk. Met de hoogte van het dijkmuurtje (maximaal 40 cm hoog bij aanleg) blijft de rivier met haar getijdewerking en panorama's zichtbaar.

Aan de dijk zijn verschillende stedenbouwkundige eenheden te benoemen. Uitgangspunt bij de vormgeving en inpassing is dat het onderscheid tussen de verschillende stedenbouwkundige eenheden versterkt wordt door de oplossingsrichting van de dijkversterking af te stemmen op de stedenbouwkundige karakteristieken. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen het dijklint, buurtschappen (industriële clusters en stukken waarbij bebouwing zowel aan de buitenkant als aan de binnenkant van de dijk voorkomen) en de dorpskernen. De dijkversterkingstypen zijn gekoppeld aan deze stedenbouwkundige eenheden:

- Dijklint (zelfstandig kerende constructie in het buitentalud)
- Buurtschap en dorp (grondoplossing met of zonder hulpconstructie).

*4. Maak logische dijkvakgrenzen, overgangen en aansluitingen*

Dijkvakgrenzen zullen met de inpassing niet zichtbaar zijn. Overgangen tussen type dijkversterkingen hangen samen met landschappelijke logische plekken. Zo stopt de zelfstandig kerende constructie altijd bij buurtschappen en de dorpen. Deze overgang is gekoppeld aan de weginrichting die ook verandert bij een dorp of een buurtschap. De overgangen in het binnentalud liggen altijd bij een dijkopgang. Vooral de aansluitingen van de verschillende erven en de verschillende haakse wegen zijn van belang. Deze hebben allen een duidelijk andere inrichting dan de weginrichting van de dijk.

*5. Vanaf de dijk is de getijdenwerking van de Hollandsche IJssel beleefbaar*

Vooral in de bochten en de baaien is het weidse rivierpanorama het beste beleefbaar. Hier beleef je ook de getijdenrivier. De muur is bij aanleg nooit hoger dan 40 cm. Hierdoor is de getijdenwerking vanaf de weg beleefbaar. Alleen in de scherpe bochten wordt een vangrail toegepast. De overige vangrails worden verwijderd.

*6. Zorg voor een goede inpassing van constructieve maatregelen*

De constuctieve maatregelen zijn zoveel als mogelijk gekoppeld aan de stedenbouwkundige en landschappelijke karakteristieken. Een zelfstandig kerende constructie is gekoppeld aan het dijklint. Wanneer er geen voorland is, komt deze oplossing voor. Bij een dorp of in de buurtschappen komt de zelfstandig kerende constructie nooit voor en wordt de oplossing gezocht in het voorland of in de grondoplossing (al dan niet met een hulpconstructie). Daarnaast is uitgangspunt zoveel mogelijk behoud van het bestaande talud met een taludverflauwing aan de binnenzijde (1;2,5).

*7. Bijzondere aandacht voor cultuurhistorische plekken, gebouwen en objecten*

Naast de continuïteit van de dijk als geheel zijn er ook locaties die speciale aandacht vragen. Het gaat om een aantal ensembles, plekken en objecten waar ofwel bijzondere kwaliteiten aanwezig zijn die behouden en versterkt zouden moeten worden, ofwel waar opgaven liggen om de huidige kwaliteit te verbeteren. Deze plekken hebben vaak een bijzondere cultuurhistorische betekenis met hoge belevingswaarde en een potentie voor een gebruikswaarde.

*8. Zorg voor schone dijk*

Met de uitvoering van het project 'Schone Hollandse IJssel' is ingezet op de ontwikkeling van nieuwe recreatieve plekken langs de rivier en op de afgedekte of gesaneerde zellingen. Uitgangspunt bij de inrichting van deze recreatieve plekken is een robuuste inrichting, waarbij de vormgeving en materialisatie aansluit op het robuuste karakter van de werkrivier. Hekken en de dominante inrichting voor de auto zorgen er in de huidige situatie echter voor dat de relatie met de rivier niet overal optimaal is en de plekken niet voor langzaam verkeer lijken te zijn ingericht.

De dijk is op een groot aantal plekken onderdeel van de voortuinen en erven van de aangrenzende adressen. Van origine heeft de inrichting van de erven en tuinen op en aan de dijk een zeer functionele inrichting. Bomen en andere beplanting werden voornamelijk vanuit een nuts-oogpunt aangeplant. Bij een aantal historische boerderijen staan nog bomen die vanuit symbolisch oogpunt zijn aangeplant om bijvoorbeeld een huwelijk, geboorte of ander moment te herdenken. Sinds het gebruik in het dijklint steeds meer van een agrarische naar woonfunctie is verschoven, zijn er steeds meer siertuinen gekomen. Hierdoor is veel van de karakteristieke inrichting, doorzichten naar het landschap en specifieke beheertechnieken, verdwenen. Een schone dijk betekent dat het landschap en de rivier weer beleefbaar zijn. En dat beplanting past bij een erfinrichting langs de dijk met leilindes, solitaire bomen en knotwilgen langs de sloten. En dat verder de dijk schoon is van beplanting en bomen.

*9. Zorg voor ordening en rust in alle inrichtingselementen van dijk. Wees terughoudend in kleurgebruik en vormgeving*

De charme van de dijk wordt mede bepaald doordat er zowel individueel als op planmatige schaal elementen aan de dijk worden toegevoegd. De scheidslijn tussen charme en verrommeling bij de vormgeving en plaatsing van de inrichtingselementen is echter zeer dun. Op tal van plekken zijn voorbeelden te vinden van inrichtingselementen, zoals trappen en opstelplaatsen die door de sobere materialisatie, terughoudende vormgeving en plaatsing als vanzelfsprekend bij de dijk lijken te horen. Op andere plaatsen zorgt de samenklontering van verschillende elementen of de plaatsing van de elementen tegen de logica van de dijk in ervoor, dat er op de dijk een verrommeld beeld ontstaat. Losse inrichtingselementen zijn zoveel mogelijk geclusterd.

*10. Creëer continuïteit bij de inrichting van de weg.*

De weg kent vooral eenzelfde maatvoering. In het dorp verandert het materiaal naar gebakken stenen. In het dorpslint en de buurtschappen wordt binnen dezelfde maatvoering asfalt toegepast waarbij de

fietssuggestiestroken verschillen in breedte per stedenbouwkundige eenheid. Bij een dorpslint zijn deze zo'n 2 m en bij de buurtschappen zijn deze ongeveer 3,35 m. Door een eenheid in maatvoering, maar een verscheidenheid in materiaalgebruik ontstaat een goede balans tussen eenheid in verscheidenheid en verscheidenheid in eenheid.

### *10+1. Verbind de dijkversterkingsopgave in de ontwikkeling van de regio*

Samen met de omgeving is gezocht naar de verbinding van de dijkversterkingsopgave met ontwikkelingen in de regio. Zo is samen met de wegbeheerders de weg verkeersveiliger ingericht. Voor natuur zijn er kansen uitgewerkt voor bloemrijke dijken en faunapassages. Met de compensatie voor NNN wordt er gezorgd voor een verbinding tussen de Krimpenerwaard en de Hollandsche IJssel.

# 7 Opgaven voor het vervolg

## 7.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn het vervolgproces en de aandachtspunten voor monitoring beschreven.

## 7.2 Vervolgproces

Het MER is opgesteld ter ondersteuning van de besluitvorming over het Projectplan Waterwet en de vergunningaanvragen. In het Projectplan Waterwet is het Vergunningontwerp nader uitgewerkt. Als basis voor het Vergunningontwerp is gekozen voor de Voorkeursoplossing waarbij de weg op de dijk bereikbaar blijft tijdens de uitvoering, met de variant infiltratievoorzieningen en de in het MER voorgestelde mitigerende maatregelen en compensaties. Na het indienen van het MER start de voorbereiding van het Ontwerp-besluiten die daarna met het MER ter inzage worden gelegd.

Voor de formele procedure gaan het Projectplan Waterwet en de overige stukken gedurende 6 weken ter inzage. In de ter inzage periode kan iedereen reageren op de kwaliteit en volledigheid van de documenten. Ook toetst de Commissie m.e.r. of het MER de benodigde milieu-informatie bevat en of deze juist is. Zij brengt hierover een toetsingsadvies uit. Op basis van de informatie in het MER, de ingebrachte zienswijzen en het toetsingsadvies van de Commissie m.e.r. stelt de Verenigde Vergadering het definitieve Projectplan vast. Dit besluit moet ter goedkeuring worden voorgelegd aan de Gedeputeerde Staten van de Provincie Zuid Holland.

Tegen het goedkeuringsbesluit van Gedeputeerde Staten staat binnen 6 weken na bekendmaking beroep open bij de Afdeling Bestuursrechtspraak van de Raad van State. Als de besluiten over het Projectplan Waterwet en de vergunningen eenmaal onherroepelijk zijn, kan gestart worden met de aanleg. Bij het besluit over de vergunningen wordt een evaluatieprogramma vastgesteld. Tijdens en na de uitvoering van het project wordt geëvalueerd of de daadwerkelijk optredende milieueffecten binnen de grenzen van de besluiten blijven.

## 7.3 Uitwerking van het ontwerp

Voorafgaand aan de uitvoering wordt het vergunningsontwerp nog nader gedetailleerd tot het uitvoeringsontwerp. In deze fase staan conditionerende onderzoeken ten behoeve van de aanleg gepland, zoals geotechnische sonderingen, inmetingen, grondonderzoek, etc. Deze onderzoeken zullen binnen de kaders van het ruimtebeslag blijven die zijn vastgelegd in het MER en Projectplan Waterwet.

Aandachtspunten voor de uitwerking van het ontwerp op basis van het MER zijn:

- Nadere detaillering infiltratievoorziening op basis van monitoring, maar niet buiten kaders van vastgelegd ruimtebeslag en beschreven milieueffecten.
- Daar waar het kan, nog minder ruimte gebruiken van particulieren en perceeleigenaren, tijdelijk ruimtegebruik zo minimaal mogelijk houden.
- Nader uitwerken van de omleidingsroutes.

## 7.4 Aandachtspunten voor monitoring

De werkelijk optredende milieueffecten zullen worden gemeten. Naar aanleiding van de bevindingen in het MER zal de monitoring zich richten op de grondwaterstand, ecologie, archeologie, zettingen, trillingen en verkeersveiligheid. Het monitoringsplan wordt verder uitgewerkt voorafgaand aan de uitvoering. In onderstaande tabel is een aanzet voor de monitoring per thema gegeven, waarbij is aangegeven wanneer, hoe en door wie deze monitoring plaatsvindt. HHSK is voornemens de effecten 8 tot 10 jaar te monitoren, tenzij metingen uitwijzen dat langer monitoren noodzakelijk is.

*Tabel 7-1 Aanzet monitoringsprogramma*

| Aspect | Wie monitort | Wanneer | Methodiek | Frequentie | o-meting | Bijstuurmogelijkheden |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Grondwaterstand | Uitvoerder | Aanleg en gebruiksfase | Peilbuizen | Doorlopend | Ja | Infiltratiecapaciteit verhogen |
| Ecologie | Uitvoerder | Aanleg | Ecologische begeleiding | Locatie specifiek | - | Ecologisch protocol: melding maken en ecoloog bepaald vervolgstappen |
| Archeologie | Uitvoerder | Aanleg | Archeologische begeleiding | Locatie specifiek | - | Archeologisch protocol: melding maken en archeoloog bepaald vervolgstappen |
| Zetting | Uitvoerder | Aanleg en gebruiksfase | Meetbouten woningen Zakbakens en hellingmeterbuizen op werk dat opgehoogd wordt | Doorlopend | Ja | Ander tempo ophoogslagen Aanvullende berekeningen maken |
| Trillingen | Uitvoerder | Aanleg | Trillingsmeters op woningniveau | Doorlopend | Ja | Trillingsarme technieken (bijv. damwand drukken, voorboren) Toepassen lichter materieel |

### Grondwaterstand

Als gevolg van de zelfstandig kerende constructie kunnen grondwaterstandsveranderingen optreden met risico op zetting. Er wordt een monitoringsplan voor grondwaterstandsveranderingen opgesteld. In de Planuitwerkingsfase zijn peilbuizen geplaatst op representatieve locaties bij woningen op het binnentalud waar een zelfstandig kerende constructie is gepland. Op die manier wordt de huidige grondwaterstand gemeten en of de zelfstandig kerende constructie straks invloed heeft op de grondwaterstand. Ook wordt gemeten of de infiltratievoorziening achter de zelfstandig kerende constructie er inderdaad voor zorgt dat er per saldo geen effect is op de grondwaterstanden bij woningen aan de binnenzijde. Als de grondwaterstand de signaalwaarde overschrijdt, zal extra infiltratie worden toegepast, zodanig dat negatieve effecten worden voorkomen.

### Ecologie

De aanlegwerkzaamheden kunnen leiden tot verstoring of aantasting van leefgebied van (beschermde) soorten. Voorafgaand aan de werkzaamheden worden maatregelen genomen om broedvogels te ontmoedigen. Het werk wordt uitgevoerd volgens het ecologisch werkprotocol. Als er een beschermde soort wordt aangetroffen, dan wordt een melding gemaakt, waarna een ecoloog de vervolgstappen bepaald.

### Archeologie

Bij dijkvakken met een grondoplossing is een archeologische begeleiding voorzien van de werkzaamheden. De uitkomsten van het nog uit te voeren archeologisch booronderzoek kunnen ervoor zorgen dat archeologische begeleiding niet meer nodig is, dit wordt bepaald in overleg met het bevoegd gezag. Voorafgaand aan de uitvoering zal voor de archeologische begeleiding een programma van eisen worden voorgesteld aan het bevoegd gezag, waarbij de afspraken ten aanzien van archeologische begeleiding definitief worden vastgesteld. Als er archeologische waarden worden aangetroffen, dan wordt een melding gemaakt, waarna een archeoloog de vervolgstappen bepaald.

### Zetting

Als gevolg van de werkzaamheden wordt geen aanvullende zetting van woningen verwacht, omdat de grondoplossing in slagen wordt opgebracht en constructies op voldoende afstand van de woningen worden aangelegd. Ter plaatse van de grondoplossing worden zakbakens en hellingmeterbuizen gebruikt om de werkelijke zetting te meten. Als de gemeten zetting afwijkt van de prognoses dan kan een ander tempo van ophogen, worden toegepast om de zetting bij te sturen. Ook blijven de gemaakte modellen opnieuw beschouwd worden om de zetting bij te kunnen sturen waar nodig.

Woningen zijn in de Planuitwerkingsfase voorzien van hoogtebouten. De metingen van de hoogtebouten loopt door tot en met 2 jaar na de Uitvoeringsfase. Mocht er een afwijkend patroon zijn als gevolg van de uitvoering – ondanks dat dit nu niet wordt verwacht op basis van de berekeningen – dan kan dit op deze wijze alsnog worden vastgesteld.

### Trillingen

De omgeving wordt tijdelijk belast met een verhoogde mate van trillingen als gevolg van de werkzaamheden. Gebouwen waar

wordt verwacht dat ze gevoelig zijn voor trillingen zijn in de Planuitwerkingsfase voorzien van trillingsmeters. Per gebouw worden trillingsnormen afgeleid op basis van de SBR-systematiek. De trillingsnormen dienen niet te worden overschreden. Voorafgaand aan de uitvoering worden op objectniveau en op basis van lokale ondergrondgegevens trillingspredicties opgesteld en alarm- en signaleringswaarden bepaald, waarna de uitvoeringsmethode wordt bepaald. Als de trillingsmeters een overschrijding van de alarmwaarden signaleren dan kan er een andere uitvoeringsmethode worden toegepast. Bijvoorbeeld, in plaats van damwandtrillen kan damwanddrukken, eventueel in combinatie met voorboren worden toegepast. Naast inzet van damwanddrukken is ook inzet van lichter materieel of een anderszins aangepaste uitvoeringsmethodiek mogelijk.

Voor start van de uitvoering worden bouwkundige opnames gemaakt van gebouwen aan de binnen- en buitenzijde. Dit wordt vastgelegd op foto's en gerapporteerd per gebouw. Ook gebouwen die in de Planuitwerkingsfase al zijn opgenomen worden voor start van de uitvoering nog een keer opgenomen.

# Deel B: Onderbouwing

## Toelichting Deel B

In dit deel vindt u de onderbouwing van de conclusies uit Deel A. De beschrijvingen zijn meer in detail en technischer van aard. We adviseren u om eerst Deel A door te nemen en Deel B als naslagwerk te gebruiken als u over een bepaald onderwerp meer informatie zoekt. De specialistenonderzoeken in de bijlagen bevatten nog meer informatie ten aanzien van bodemkwaliteit, rivierkunde, grondwater, natuur, archeologie, cultuurhistorie, landschap, geluid en luchtkwaliteit en trillingen.

# 8 Totstandkoming van het ontwerp van de voorgenomen activiteit

## 8.1 Inleiding

Zoals beschreven in het procesverhaal van Hoofdstuk 4 is het ontwerp van de dijkversterking tot stand gekomen in een aantal zorgvuldige stappen. In Hoofdstuk 4 zijn de keuzes beschreven die in de Verkenningsfase en de Planuitwerkingsfase zijn gemaakt om te komen tot realistische alternatieven en varianten die relevant zijn voor de besluitvorming. In dit hoofdstuk vindt u een uitgebreidere beschrijving van de ontwerpstappen en keuzes die zijn gemaakt in de Planuitwerkingsfase.

Paragraaf 8.2 beschrijft de keuzes die in samenwerking met bewoners en belangengroepen zijn gemaakt over de maatwerkdijkvakken en inpassingslocaties. In de daaropvolgende paragrafen 8.3, 8.3.2 en 8.3.3 zijn keuzes over het ontwerp, de ontwerplevensduur, de inpassing en de uitvoering van de verschillende waterveiligheidsoplossingen beschreven. Paragraaf 8.3.4 geeft de uitgangspunten voor de overgangen tussen dijkvakken met verschillende waterveiligheidsoplossingen. Paragraaf 8.4 beschrijft de keuzes rondom inpassing van het ontwerp. Het gaat dan over ruimtebeslag, weginrichting, synergiemogelijkheden met KRW en ruimtelijke kwaliteit. In paragraaf 8.5 zijn de uitvoeringswerkzaamheden toegelicht. Het hoofdstuk sluit af met de uitgangspunten over beheer en onderhoud in paragraaf 8.6.

## 8.2 Maatwerkdijkvakken en inpassingslocaties

Voor de dijkvakken G, I1 en W2 was maatwerk en kennis van de aannemer nodig was om tot een goede oplossing te komen. Samen met dijkvakken B, D en K zijn deze in de Planuitwerkingsfase als maatwerkdijkvak aangepakt, omdat hier door nieuwe inzichten andere oplossingen in beeld kwamen. Voor elk dijkvak zijn samen met omwonenden en andere belanghebbenden verschillende oplossingen onderzocht en uitgewerkt. In deze paragraaf zijn de keuzes toegelicht. De keuzes voor de oplossing van de maatwerkdijkvakken zijn gemaakt op draagvlak, milieueffecten waren niet doorslaggevend.

Voor de maatwerkdijkvakken zijn samen met omwonenden en andere belanghebbenden verschillende oplossingen verder onderzocht en uitgewerkt door een multidisciplinair team met kennis vanuit techniek, uitvoering, landschappelijke inpassing en omgeving. Daarbij zijn steeds de volgende stappen doorlopen:

1. Startgesprek met belanghebbenden voor een toelichting op de dijkversterking en de toelichting op het maatwerkdijkvak
2. Bespreken van de ontwerpvraagstukken en mogelijke oplossingen
3. Ophalen wensen en eisen van de belanghebbenden
4. Uitwerken mogelijke oplossingen aan de hand van de ontwerpvragen
5. Bespreken van de mogelijke oplossingen per dijkvak, inclusief toelichting welke eisen wel/niet zijn meegenomen in de uitwerking

6. Eventueel aanpassen van de oplossingen naar aanleiding van de besprekingen
7. Opstellen advies voor opdrachtgever over de voorkeursoplossing per maatwerkdijkvak, inclusief afstemming met belanghebbenden.

Voor elk maatwerkdijkvak is een voorkeursoplossing opgesteld die op draagvlak kan rekenen. Dat wil niet zeggen dat alle wensen gehonoreerd konden worden. Zo is er bijvoorbeeld geen ruimte voor het creëren van extra parkeerplaatsen of kon het talud niet aan de wensen aangepast worden vanwege de geldende waterveiligheidseisen.

### 8.2.1 Maatwerkdijkvak A en B

Langs dijkvak B staan veel woningen. De meeste staan aan de buitendijkse zijde, maar er staan ook woningen aan de binnendijkse zijde. Door de grote hoeveelheid woningen is er weinig ruimte beschikbaar voor de versterking. Daarnaast bleek met de meest recente inzichten uit de Planuitwerkingsfase, dat de grondoplossing uit de Verkenningsfase onvoldoende stabiliteit biedt. Voor dijkvak A voldoet de grondoplossing uit de Verkenningsfase wel. Maar omdat dijkvak A een kort dijkvak is, worden voor een goede landschappelijke inpassing dijkvak A en B samen beschouwd.

De nieuwe uitgangspunten hebben geleid tot twee mogelijke oplossingen:

1. Een taludverflauwing van 1:2,5 in combinatie met een hulpconstructie voor dijkvak B
2. Een taludverflauwing van 1:2,5 in combinatie met een hulpconstructie voor dijkvak B, met in het midden van het dijkvak over ongeveer 90 m een bermontwerp in plaats van een hulpconstructie

Voor beide oplossingen is een multi-criteria analyse uitgevoerd [17]. Uit deze analyse komt een vergelijkbaar resultaat. Op de meeste criteria scoren de oplossingen hetzelfde. De oplossing met het bermontwerp scoort beter op uitbreidbaarheid en investeringskosten. De oplossing met de volledige hulpconstructie scoort beter op ruimtelijke kwaliteit en draagvlak. Omdat deze oplossing het beste aansluit op de andere dijkvakken is de voorkeursoplossing voor dijkvak A en B: een grondoplossing met een helling van 1:2.5 en een ondergrondse keermuur.

Op dijkvak B heeft het talud rondom de woning met het adres IJsseldijk 188 (gemeentelijk monument) in de huidige situatie een helling van 1:2. Op deze locatie is ervoor gekozen het steile talud te behouden. De dijk wordt hier versterkt met een helling van 1:2 waar mogelijk met uitloop naar 1:2.5 in combinatie met een ondergrondse keermuur.

### 8.2.2 Maatwerkdijkvak D

Voor dijkvak D is het VKA een zelfstandig kerende constructie. Hierbij was nog niet vastgesteld of deze in de binnen- of buitenkruinlijn moest komen. Op Dijkvak D ligt bebouwing in de buitenkruinlijn en aan de binnenzijde. Een zelfstandig kerende constructie in de buitenkruinlijn moet dicht op de buitendijkse bebouwing worden geïnstalleerd en er zijn coupures nodig om de woningen bereikbaar te houden. Een

zelfstandig kerende constructie op de binnenkruin scoorde minder goed op ruimtelijke kwaliteit.

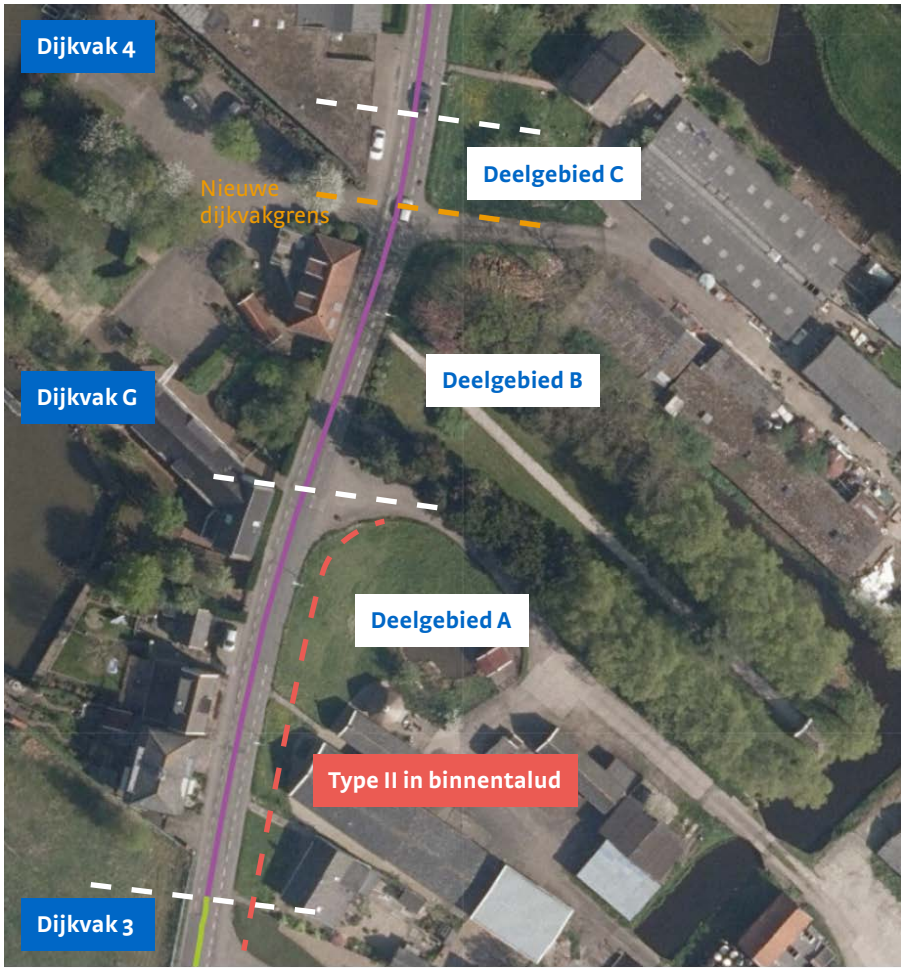
In de Planuitwerkingsfase is naar de uitvoerbaarheid en maakbaarheid van deze oplossingen gekeken. Daarnaast zijn sinds de Verkenningsfase nieuwe inzichten en uitgangspunten beschikbaar en kwam ook een grondoplossing met hulpconstructie in beeld. In de Planuitwerkingsfase zijn drie mogelijke oplossingen onderzocht:

1. Een zelfstandig kerende constructie in de buitenkruin
2. Een zelfstandig kerende constructie in de binnenkruin
3. Een grondoplossing: kruinverhoging en hulpconstructie in het binnentalud

Voor de drie oplossingen is een multi-criteria analyse uitgevoerd [18]. In deze analyse scoort de hulpconstructie op alle criteria gelijkwaardig of beter dan de zelfstandig kerende constructie in de binnen- of buitenkruin. Daarom is de Voorkeursoplossing voor maatwerkdijkvak D: hulpconstructie met kruinverhoging.

### 8.2.3 Maatwerkdijkvak G

Voor dijkvak G was in de Verkenningsfase nog geen VKA vastgesteld, omdat ter hoogte van de Oude Begraafplaats maatwerk nodig was. In de Planuitwerkingsfase is dit dijkvak als maatwerkoplossing uitgewerkt. Op basis van de laatste inzichten is er geen hoogtetekort meer voor dit dijkvak. Ook vervalt deels de stabiliteitsopgave. Als onderdeel van de maatwerkoplossing is dijkvak G ingedeeld in drie deelgebieden (zie Figuur 8-1). De voorkeursoplossing voor dijkvak G is:




*Figuur 8-1. Dijkvak C - opgesplitst in 3 deelgebieden*

- In deelgebied A is er een stabiliteitsopgave. Vanwege de aanwezige bebouwing is hier gekozen voor een hulpconstructie aan de binnenzijde, zonder verflauwing van het binnentalud.
- In deelgebied B is er geen versterkingsopgave door het hooggelegen

terrein van de Oude begraafplaats en de opritten met flauwe taluds aan de binnenzijde van de dijk. Uit de stabiliteitsanalyse blijkt dat de taluds ruimschoots voldoen aan de stabiliteitseis. Ook is er een voorland aanwezig en is de kruinhoogte op deze locatie ruimschoots voldoende. Hierdoor is het overslagdebiet zeer beperkt waardoor infiltratie van het binnentalud hier niet relevant is.
- Deelgebied C is als overgangszone naar dijkvak 4 beoordeeld als voldoende stabiel en wordt daarmee onderdeel van de lange termijn voorlandoplossing voor dijkvak 4.

### 8.2.4 Maatwerkdijkvak I1

Voor dijkvak I1 was in de Verkenningsfase nog geen VKA vastgesteld, omdat in het tweede deel van het dijkvak maatwerk nodig was. Dit is uitgewerkt in de Planuitwerkingsfase. Op basis van de laatste inzichten bleek dat er geen hoogteopgave is als een grondoplossing (met of zonder hulpconstructie) wordt toegepast. Daarnaast is in het eerste deel van dijkvak I1 recent een nieuwe oprit aangelegd en meer ruimte beschikbaar voor een versterkingsmaatregel aan de binnenzijde.

In het eerste deel van het dijkvak is een grondoplossing inpasbaar. Voor het tweede deel van dijkvak I1 zijn er twee mogelijke oplossingen onderzocht, met en zonder behoud van woning nr. 106:
1. Met behoud van woning nr. 106: hulpconstructie (palenwand) in de binnenkruinlijn;
2. Slopen van woning nr. 106: grondoplossing doorzetten en laten overlopen in een hulpconstructie (damwand) in het binnentalud.

De oplossingen zijn verder uitgewerkt en op basis hiervan is een business case opgesteld [20]. Na overleg met de bewoners van woning nr. 106 is overeengekomen de woning te amoveren. De Voorkeursoplossing voor dijkvak I1 is daarmee: grondoplossing met (deels) een hulpconstructie in het binnentalud.

### 8.2.5 Maatwerkdijkvak K

In de Verkenningsfase is voor de dijkvakken K1 en K2 een zelfstandig kerende constructie in de buitenkruinlijn als VKA vastgesteld.
In de Planuitwerkingsfase bleek uit de actualisatie van de versterkingsopgave dat dijkvak K1 geen versterkingsopgave heeft, omdat hier het voorland hoog en sterk genoeg is. Voor dijkvak K2 zijn vervolgens 3 mogelijke oplossingen onderzocht:
1. Een zelfstandig kerende constructie in de buitenkruinlijn
2. Voorlandoplossing
3. Een zelfstandig kerende constructie buitenom

Voor de oplossingen is een multi-criteria analyse uitgevoerd [21]. In deze analyse scoort de zelfstandig kerende constructie buitenom vooral op kosten, compensatie waterberging en ruimtelijke kwaliteit aanzienlijk slechter dan de andere oplossingen. Deze oplossing komt daarom het minst positief uit de afweging. De zelfstandig kerende constructie in de buitenkruinlijn en de voorlandoplossing liggen qua beoordeling dichter bij elkaar. De voorlandoplossing heeft onder andere als voordeel dat hiermee ruimte wordt gecreëerd voor andere functies en draagvlak heeft vanuit de omgeving. Het grote nadeel van de voorlandoplossing is dat er veel compensatie van het waterbergend

vermogen benodigd is. Op basis van de meeste recente inzichten is de kans erg klein dat dit gecompenseerd kan worden. Hierdoor is de Voorkeursoplossing voor dijkvak K2 een zelfstandig kerende constructie in de buitenkruinlijn.

### 8.2.6 Maatwerkdijkvak W

Dijkvakken W1 en W2 kenmerken zich door bebouwing in de buitenkruinlijn en bebouwing aan de binnenzijde. Hierdoor is een versterkingsmaatregel lastig inpasbaar. In de Verkenningsfase was een zelfstandig kerende constructie buitenom gekozen. De woningen op het voorland komen dan binnendijks te liggen.

Met de nieuwe inzichten is in de Planuitwerkingsfase berekend dat er voor een ontwerplevensduur van 20 jaar (zichtjaar 2045) geen stabiliteitsopgave meer is en dat de hoogteopgave grotendeels voldoet. Bij twee tuinen in het binnentalud bij dijkvak W2 is er een licht hoogtetekort; hier is minder dan 5 cm verhoging nodig. De aanwezigheid van het voorland zorgt hier echter voor voldoende waterveiligheid. Voorwaarde hierbij is dat de beheerder met reguliere inspectie en handhaving de woningen en tuinen rond de dijk monitort. De Voorkeursoplossing voor dijkvak W1 en W2 is hiermee een grondoplossing, waar met behulp van monitoring de erosiebestendigheid van de dijk in de gaten gehouden wordt [22].

### 8.2.7 Inpassingslocaties

Op een aantal locaties was er te weinig ruimte om het VKA in te passen vanwege woningen. Het gaat om de volgende locaties:

- Overgang van dijkvak J naar 5: IJsseldijk Noord nr. 153, 154 en 155
- Dijkvak M2: IJsseldijk-Noord nr. 237, 239 en 241
- Dijkvak M2: IJsseldijk-Noord nr. 276 en 277. De woningen liggen buitendijks waardoor een zelfstandig kerende constructie niet inpasbaar is. De kruin wordt licht verhoogd met een grondoplossing en de bekleding op het binnentalud wordt verhoogd.
- Dijkvak M3: IJsseldijk-Noord nr. 333
- Dijkvak N: IJsseldijk-Noord nr. 338 en 338a

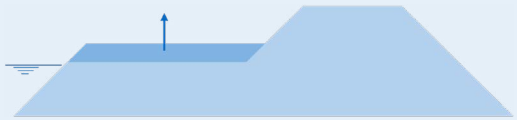
Voor deze inpassingslocaties zijn, net als met de maatwerkdijkvakken, samen met omwonenden en andere belanghebbenden verschillende oplossingen onderzocht en uitgewerkt. Daarbij zijn verschillende (ontwerp)disciplines betrokken om de inpassingsmaatregelen te ontwerpen en af te wegen. De resultaten zijn vastgelegd in notities per inpassingslocatie [23] [24] [25] [26]. Voor deze locaties is met maatwerk een oplossing gevonden. Details van de oplossingen per dijkvak zijn opgenomen in Bijlage 2.

## 8.3 Uitwerking waterveiligheidsoplossing

### 8.3.1 Voorlandoplossing

In de dijkvakken waar een voorland aanwezig is, wordt deze benut. De aanwezigheid van een voorland kan al voldoende zijn om de waterveiligheid te borgen in een dijkvak (altijd wel in combinatie met de aanwezige dijk). Het voorland voldoet pas aan de gestelde normen als het hoog en breed genoeg is.

*Tabel 8-1. Overzicht voorlandoplossingen (rivierzijde van de dijk)*

| Voorlandoplossing | | Dijkvak | Lengte |
|---|---|---|---|
| **Hoog en breed voorland**<br>Geen dijkversterking nodig: het voorland op deze dijk-vakken is hoog en sterk genoeg | | 1 t/m 9, I2, K1 en P | 2,53 km |
| **Ophogen voorland**<br>Bij deze optie wordt het voorland opgehoogd zodat bij hoogwater het water niet tegen de dijk aan staat en de golfaanval is verlaagd |  | S en T* | 0,48 km |

* Naast dijkvak S en T wordt ook bij de overgang tussen dijkvak 6 en M1 en dijkvak I2 en J het voorland opgehoogd

In het VKA was uitgegaan van in totaal 2,82 km aan voorland. In de Planuitwerkingsfase is de hoogte en de stabiliteit van de voorlanden verder onderzocht. Uit dit onderzoek bleek ook het voorland bij dijkvak K1 bruikbaar. Ook wordt voor de overgang van dijkvak 5 naar M1 gebruik gemaakt van de voorlandoplossing. Dit brengt het op een totaal van 3,01 km voorland.

Op de dijkvakken I2, K1, P en 1 t/m 9 zijn voldoende hoge en sterke voorlanden aanwezig zodat hier geen dijkversterkingsmaatregelen nodig zijn. Op delen van de dijkvakken S en T is het voorland goed bruikbaar, maar is een verhoging van het voorland noodzakelijk. Het voorland wordt hier over een strook van ongeveer 15 m opgehoogd met maximaal 1 m grond. Voor dijkvak S is een ophoging van gemiddeld 25 cm nodig om het voorland te versterken. Voor dijkvak T wordt het voorland met gemiddeld 60 cm opgehoogd. Om de overgang tussen dijkvak 6 met een voorlandoplossing en dijkvak M1 met een zelfstandige constructie te waarborgen is er gekozen om een deel van het voorland in dijkvak 6 op te hogen. Het alternatief was het doorzetten van de zelfstandige constructie. Dit is vanuit beheerbaarheid, duurzaamheid en maakbaarheid gezien een minder goed alternatief. Daarnaast is het ook zeer kostbaar.

### Ontwerplevensduur

Voor de voorlandoplossing is de ontwerplevensduur voor hoogte 20 jaar. Door met een aangepaste ontwerplevensduur van hoogte voor 20 jaar te rekenen, is alleen voor dijkvak S, T en de overgang van dijkvak 6 naar M1 een verhoging van het voorland nodig. Bij de overige dijkvakken is het voorland zo hoog en sterk dat hier tot 2050 geen maatregel nodig is om aan de norm te voldoen.
Om ervoor te zorgen dat het voorland over 20 jaar nog steeds voldoet aan de gestelde waterveiligheidseisen wordt de grond voor de verhoging 50 cm hoger aangebracht dan in 2045 nodig zal zijn. Als gevolg van zettingen zal het voorland in de toekomst weer op hoogte moet worden gebracht. Het uitgangspunt is dat dit iedere keer met

*Figuur 8-2. Materieel voor het ophogen van voorlanden en de versterking in grond*

het groot onderhoud aan de weg wordt meegekoppeld om hinder in de omgeving tot een minimum te beperken.

## Uitvoering

Voor het ophogen van de voorlanden moeten zand, grond en klei worden aangebracht. Omdat de ondergrond op veel locaties bestaat uit slappe veen- en kleilagen, is het niet mogelijk om alle grond in een keer aan te brengen. Wanneer alle benodigde grond in zijn geheel zou worden aangebracht, lopen de grondwaterspanningen te snel te hoog op en bestaat de kans dat het net nieuw aangelegde grondlichaam instabiel wordt en gaat afschuiven. Daarom wordt opgebouwd in zogenoemde 'ophoogslagen'. Er wordt telkens een laag grond aangebracht, waarna een rustperiode volgt, zodat de ondergrond kan zetten/inklinken, ofwel consolideren. Als de grondwaterspanning weer op een acceptabel niveau is gekomen kan de volgende ophoogslag worden aangebracht. Op deze manier ontstaat een stabiel grondlichaam.

Het aantal ophoogslagen hangt af van de totale ophoog hoogte. Het aantal slagen bepaald dus direct de tijd die benodigd is voor de uitvoering op een bepaalde locatie. De dikte van een ophoogslag hangt af van de ondergrond. Hoe slapper de ondergrond, hoe meer ophoogslagen nodig zijn. Tijdens de Realisatiefase worden de ophoogslagen nader uitgewerkt.

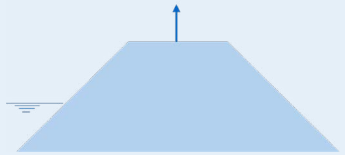
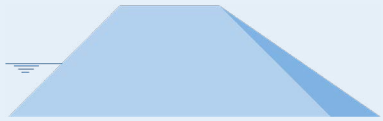
Het aanbrengen van extra belasting in de vorm van grond zorgt dat er na verloop van tijd zetting optreedt. De grond wordt onder invloed van het extra gewicht samengedrukt. Dit betekent dat de ondergrond inklinkt, waardoor een deel van de nieuw aangebrachte hoogte onder het maaiveld verdwijnt. Tijdens het aanbrengen van de grond wordt al rekening gehouden met zetting. De hoogte direct na aanleg, wordt de aanleghoogte genoemd. Deze is iets hoger dan de opleverhoogte die het heeft als de Realisatiefase wordt afgerond en de dijk veilig wordt opgeleverd. De ontwerphoogte van het voorland is de hoogte die het voorland aan het eind van de ontwerplevensduur moet hebben.

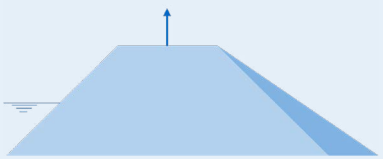
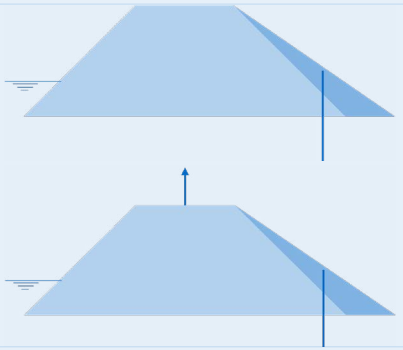
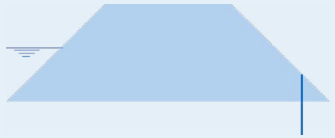
### 8.3.2 Grondoplossing

Voor 0,80 km is voor een grondoplossing gekozen. Naast de 6 dijkvakken uit de Verkenningsfase (dijkvak A, B, G, I1, M3 en N) zijn ook dijkvak D en W toegevoegd aan de grondoplossingen. In de Verkenningsfase was hier voor een zelfstandig kerende constructie gekozen maar door nieuwe inzichten bleek een grondoplossing goed inpasbaar. Ook bij enkele inpassingslocaties en overgangen is voor een grondoplossing gekozen. De totale lengte komt nu op 1,03 km.

De inpassing van de grondoplossing is maatwerk en is per dijkvak beschreven in de informatiesheets in Bijlage 2.

*Tabel 4-2. Grondoplossing, soms met hulpconstructie*

| Grondoplossing, soms met hulpconstructie | | Dijkvak |
|---|---|---|
| **Geen verhoging of verbreding nodig**<br>Op deze plaatsen voldoet het dijkvak aan de uitgangspunten van een grondoplossing, maar is er wel een mogelijke aanpassing aan de bekleding nodig op het binnen-en of buitentalud om deze te laten voldoen. | | M2 (deels), M3 (deels)<br><br>W1 en W2 (deels) |
| **Verhoging**<br>In het geval van een verhoging van de dijk wordt grond aangebracht aan de bovenkant van de dijk en wordt de bekleding op het binnentalud en/of buitentalud vernieuwd. |  | M2 (IJsseldijk noord 276-277)<br>Overgang V-W1 |
| **Verbreding**<br>In het geval van een verbreding wordt grond aangebracht aan de binnenkant van de dijk en wordt de bekleding aan het binnentalud vernieuwd. |  | I1 (deels), M3 (deels), N (deels), Overgang 1-C |

| | | |
|---|---|---|
| **Verhoging en verbreding**<br>In het geval van een verhoging en een verbreding wordt grond aangebracht aan de bovenkant en de binnenkant van de dijk. De bekleding wordt vernieuwd op het binnen- en buitentalud. |  | A |
| **Tijdelijke voorbelasting**<br>In het geval een verbreding niet voldoende stevigheid biedt, kan een tijdelijke steunberm aan de binnendijkse zijde aangebracht worden. Dit is aanvullend op de verbredingsoplossing. | | N |
| **Verbreding met hulpconstructie (en evt. ophoging)**<br>In sommige gevallen is er beperkte ruimte aan de binnenzijde van de dijk. In deze gevallen wordt de dijk zowel met grond versterkt als met een hulpconstructie. Dit is een dam- of keerwand die in de grond aangebracht wordt. Ook de hulpconstructie komt aan de binnendijkse zijde van de dijk. De constructie komt ergens in het talud (tussen teen en kruin) te staan. |  | B, D, I1 (deels) en M2 (IJsseldijk noord 237-241) |
| **Hulpconstructie**<br>In sommige gevallen is er geen verbreding nodig maar wel een versteviging. Als er geen ruimte is aan de buitendijkse zijde van de dijk, de zelfstandig kerende constructie, wordt er een hulpconstructie aan de binnendijkse zijde aangebracht. Dit kan in het talud zijn of bij de teen van de dijk. De binnendijkse bekleding wordt vernieuwd |  | G |

## Ontwerplevensduur

In de Verkenningsfase is voor de grondoplossing gekozen voor een ontwerplevensduur van 20 jaar voor hoogte en 50 jaar voor stabiliteit.

In het geval er een hulpconstructie aangebracht wordt, is de ontwerplevensduur voor stabiliteit 100 jaar.

Door de jaren heen zal de grond dalen door de autonome maaivelddaling en zetting door de ophoging met grond. Om ervoor te zorgen dat de grondoplossing over 20 jaar nog steeds voldoet aan de gestelde waterveiligheidseisen wordt de grondoplossing wat breder en flauwer aangebracht dan in 2045 nodig zal zijn. Na 20 jaar moet de grondoplossing weer op hoogte moeten worden gebracht. Het uitgangspunt is dat dit iedere keer met het groot onderhoud aan de weg wordt meegekoppeld om hinder in de omgeving tot een minimum te beperken.

**Uitvoering**

Het graaf- en grondverzetwerk voor de grondoplossing wordt net als het ophogen van de voorlanden in slagen uitgevoerd (zie de beschrijving in paragraaf 8.3). Op de dijkvakken waar een hulpconstructie wordt toegepast wordt deze in de bodem getrild of gedrukt.

Op het binnentalud wordt een kleilaag van 70 cm hoog aangebracht met daarbovenop een leeflaag van 30 cm. De leeflaag wordt ingezaaid met een grasmengsel. In de vigerende beleidsrichtlijnen voor primaire keringen worden eisen gesteld aan de beplanting op de kruin en de taluds. Bomen en beplantingen kunnen invloed hebben op de sterkte en stabiliteit van een dijk. Zo zorgen bomen en planten voor schaduw en bladafval. Daardoor groeit de taludbekleding minder goed, wat de kans op erosie vergroot. En een boom kan omvallen, waardoor een gat ontstaat in de dijkbekleding. Erosie kan ook optreden als onder een struik geen gras groeit. Struiken, schaduw en bladafval maken bovendien inspectie van de dijk moeilijk. Om de dijk inspecteerbaar en beheerbaar te houden, wordt de kruin en het talud met een inheems en lokaal bloemrijk grasmengsel ingezaaid. Beplanting mag op minimaal 0,5 m uit de teenlijn van de dijk.

### 8.3.3 Zelfstandig kerende constructie

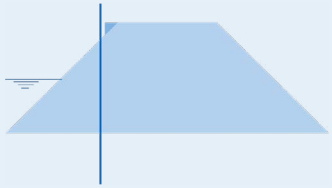
Over 6,3 km wordt een zelfstandig kerende constructie (type I) toegepast. De waterveiligheidsoplossing voor de dijkvakken waar een zelfstandig kerende constructie in het buitentalud wordt toegepast is samengevat in onderstaande tabel. Boven maaiveld komt op de constructie een betonnen muurtje van maximaal 40 cm hoog bij aanleg. De ruimte tussen de weg en de constructie wordt aangevuld waardoor de kruin hier en daar wat breder wordt.

De zelfstandig kerende constructie bestaat uit de volgende onderdelen:

- Een onderconstructie die het water volledig kan keren en zorgt voor stabiliteit.
- Een bovenconstructie in de vorm van een lage dijkmuur om aan de hoogteopgave te voldoen.

Vanuit verkeersrichtlijnen moet tussen de weg en een muurtje van 20 tot 40 cm hoog een 1,5 m brede obstakelvrije zone aangelegd worden. De obstakelvrije zone bestaat uit een grasstrook en een berm van basalton. Binnen deze obstakelvrije zone is er ook plaats voor de afwatering (hemelwaterafvoer). Deze verschillende elementen worden hieronder toegelicht.

*Tabel 8-3. Overzicht zelfstandig kerende constructie (buitentalud)*

| Zelfstandig kerende constructie (buitentalud) | | Dijkvak | Lengte |
|---|---|---|---|
| Aan het buitentalud wordt een zelfstandig kerende constructie (type I) in de bodem aangebracht die boven het maaiveld zal uitsteken. De constructie wordt zo hoog mogelijk op het talud geplaatst. De ruimte tussen de weg en de constructie wordt aangevuld waardoor de kruin breder wordt. Boven maaiveld komt er een laag muurtje op de constructie |  | C, E, F, H, J, K2, L, M1, M2, O1, O2, Q, R, U1, U2, V | 6,44 km |

* Naast dijkvak S en T wordt ook bij de overgang tussen dijkvak 6 en M1 en dijkvak I2 en J het voorland opgehoogd

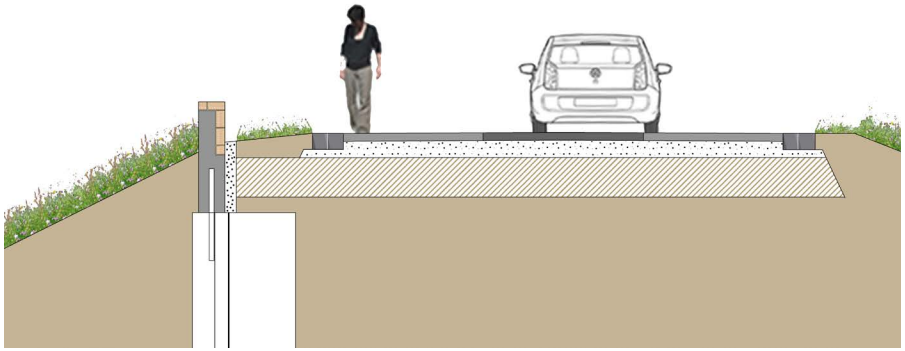
## Onderconstructie

De onderconstructie is de constructie die in de dijk komt. Dit is een dam- of combiwand (damwand met buispalen). Er zijn 2 mogelijkheden voor de onderconstructie, namelijk:

1. Damwand bestaande uit losse stalen planken die met elkaar worden verbonden (0,5 m breed en ongeveer 20-25 m lang)
2. Damwand met buispalen (combiwand) waarbij een damwand vastgezet wordt met buispalen. De damwand zelf is ongeveer 12 meter lang en 0,5 m breed, de buispalen hebben een diameter van 1 m en zijn ongeveer 20-25 m lang. Een damwand met buispalen is in totaal ongeveer 1,5 m breed.

Voorlopig zijn beide nog mogelijk. Dit heeft geen effect op het ruimtebeslag.

De constructie wordt in de rivierzijde van de kruin van de dijk aangebracht en zo hoog mogelijk in het buitendijkse talud geplaatst.

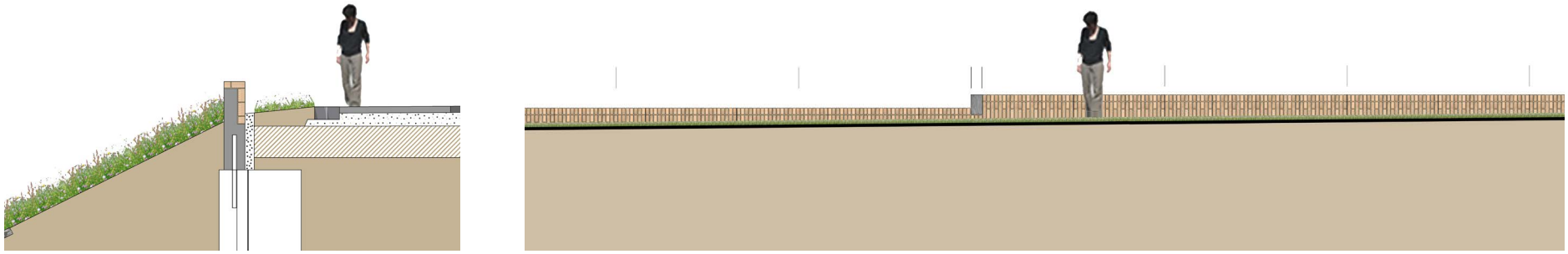


*Figuur 8-3: Onderconstructie in de dijk*

De ruimte die overblijft tussen de constructie en de weg wordt opgevuld. Hierdoor wordt de kruin (bovenkant) van de dijk op sommige locaties breder.

## Bovenconstructie

De bovenconstructie betreft de dijkmuur bovenop de dam- / keerwand.



*Figuur 8-4 Ontwerp dijkmuur met rechts het aanzicht op de getrapte overgang vanaf de binnenzijde*

De muur wordt prefab aangeleverd en wordt bevestigd aan de damwand. De binnen- en bovenzijde van de muur worden bekleed met gele ijsselstenen. De ijsselstenen sluiten aan bij de stenen in boerderijen en de oudere woningen langs de dijk. Het metselwerk wordt verticaal uitgevoerd waardoor de naden tussen de prefab-elementen onderdeel worden van het voegenpatroon. De buitenzijde van de muur wordt gemaakt van structuurbeton. De muur heeft een breedte van ongeveer 32 cm en een hoogte van 20 cm of 40 cm ten opzichte van de (rand) asfaltweg. Overgangen in hoogte worden recht uitgevoerd in trappen van 20 cm.

Doordat er door de jaren heen zetting optreedt, zal de hoogte van de dijkmuur ten opzichte van de weg in de toekomst toenemen, aangezien de constructie (damwand en dijkmuur) niet mee daalt met de weg. Om het hoogteverschil in te perken, wordt de kruin van de dijk tussentijds opgehoogd tijdens het groot onderhoud van de weg. Dit houdt in dat de ingezakte grond steeds wordt aangevuld. Hierdoor wordt de zetting over een periode van 50 jaar beperkt tot maximaal 25 cm. Voor een dijkmuur met een aanleghoogte van 40 cm betekent dit dat de dijkmuur na 50 jaar een hoogte heeft van 65 cm ten opzichte van de asfaltweg.

Op een aantal plekken is de maximale aanleghoogte van 40 cm onvoldoende om aan de hoogteopgave te voldoen. Voor deze locaties is besloten de kruin van de dijk bij aanleg al op te hogen. Als de bestaande kruin niet wordt opgehoogd is de muur hoger dan deze 40 cm. Het gaat om een aantal plekken in de dijkvakken J, M1 en U1. Hier wordt de kruin met maximaal 0,2m opgehoogd. Om dit goed in te passen wordt de zelfstandig kerende constructie en de weg met 0,5 m naar buiten verplaatst om de aansluiting met het huidige binnentalud te waarborgen.  Deze ruimte is nodig om de ophoging met een 1:2.5 talud aan de binnenzijde in te passen.  De dijk wordt dus opgehoogd zonder dat dit impact heeft op de ruimte achter de dijk.

### Afwateringsconstructie

De dijkversterking heeft invloed op de manier waarop hemelwater afgevoerd wordt. In de huidige situatie is dit gebaseerd op vrije afstroom. Hierbij bepalen de weg- en kruinbreedte en de

In dijkvak F is er in de huidige situatie slechts beperkte ruimte op de dijk. De dijk in dit dijkvak is hoog en smal. Hier wordt de weg verlaagd. Door het verlagen van de weg komt er meer ruimte aan de binnendijkse zijde. Hierdoor is het mogelijk het dijkmuurtje op een constante hoogte van 20 cm te houden wat bijdraagt aan een rustig beeld. Het verlagen van de weg heeft wel invloed op de op- en afritten van en naar de dijk. De op- en afritten worden minder steil omdat het verschil tussen de dijkhoogte en het achterland afneemt. Behalve bij de kerk die ligt hoger dan de dijk, dus daar wordt op aansluiting steiler dan in de huidige situatie.

wegverkanting de hoeveelheid water en of het water afstroomt naar het achterland.
Om te zorgen dat het water in de nieuwe situatie kan wegstromen, worden in de dijkmuur openingen aangebracht om het hemelwater af te kunnen voeren. Deze gaten zijn zowel aan de binnen- als buitenkant zichtbaar. Op het buitentalud komt een open steengoot om het water af te voeren naar de Hollandsche IJssel.

### Ontwerplevensduur

De zelfstandig kerende constructie heeft een ontwerplevensduur van 50 jaar voor hoogte en van 100 jaar voor stabiliteit. De ontwerplevensduur voor hoogte van 50 jaar betekent dat in de toekomst het muurtje opgehoogd moet worden. Dat is met deze oplossing goed te realiseren.

### Uitvoering

Het aanbrengen van de zelfstandig kerende constructie op de slappe dijk is een uitdaging. In de Planuitwerkingsfase zijn de mogelijkheden voor aanleg op alle dijkvakken onderzocht. De draagkracht van de dijk voor zware machines is beperkt, waardoor het gebruik van standaard funderingsmachines voor het aanbrengen van damwanden of palen op veel plekken niet haalbaar is. Een alternatief voor werken vanaf het land is werken vanaf het water. Dit is echter ook op veel plekken niet mogelijk vanwege de beperkte diepte en de getijdewerking.

Gezien bovenstaande is gezocht naar compacte, lichte of zelf voortbewegende funderingsmachines. In het licht van de beperkingen aan het te gebruiken materieel is in ieder geval de volgende constructie haalbaar, namelijk een combinatie van korte damwandplanken met lange buispalen (zie Figuur 8-3). Deze constructie kan worden aangelegd met een boorstelling (voor de buispalen) en een compacte drukmachine of een rupskraan met een trilblok (voor de damwanden). Bijkomend voordeel is dat de werkruimte van dit kleine materieel beperkt is, waardoor de weg via een om-en-om regeling bereikbaar kan blijven voor bestemmingsverkeer tijdens de uitvoering. Daarnaast wordt ook de draagkracht van de dijk in mindere mate belast. Op sommige locatie is het wel mogelijk om lange damwanden aan te brengen.

De zelfstandige constructie wordt in het buitentalud aangebracht. Als eerste stap wordt het werkterrein voorbereid. Er wordt een zelfstandig

Gyropress voor boren buispalen

Tubex stelling voor boren buispalen

Hydraulische kraan met trilblok voor inbrengen korte damwandplanken

*Figuur 8-5. Materieel voor het aanbrengen van de zelfstandig kerende constructie*

verplaatsbare barrier (Go Barry) geplaatst zodat het werkvak veilig is gescheiden van de weg. Vervolgens wordt de berm afgegraven. Daarna worden de damwandplanken al dan niet in combinatie met buispalen aangebracht. Als laatste stap wordt het muurtje op de constructie geplaatst en het terrein netjes afgewerkt.

Het buitentalud bestaat uit deels gras en deels steen. Bij het afgraven van de berm kan het nodig zijn de steenbekleding op het buitentalud weg te halen. Volgens de regels van HHSK moet dan de steenbekleding over het hele buitentalud opnieuw worden opgebouwd. De stortstenen worden grotendeels hergebruikt bij het opbouwen van de steenbekleding en worden daarom tijdelijk richting de Hollandsche IJssel afgeschoven. De steenbekleding wordt weer teruggeplaatst tot de huidige gras-steen grens. Daar waar de steenzetting iets is weggezakt, zal dit hersteld worden door de grens omhoog te brengen. Er wordt een kleilaag van 70 cm hoog aangebracht. Het bovenste deel van het buitentalud krijgt een leeflaag van 30 cm die wordt ingezaaid met een grasmengsel.

Mogelijk is er asbest aanwezig in de fundering van de steenbekleding. Als dit het geval is worden de werkzaamheden daarop afgestemd.

Bij de zelfstandig kerende constructie zijn weinig tot geen werkzaamheden aan het binnentalud voorzien. Wel kan het nodig zijn het binnentalud tijdens de uitvoering te gebruiken voor een kortstondige opslag van materialen, het maken van een tijdelijke fietspassage of voor het vergroten van de stabiliteit van de dijk tijdens de uitvoering. Hierbij heeft de aannemer een inspanningsverplichting om het gebruik van particulier terrein op het binnentalud zoveel mogelijk te beperken. Voor deze dijkvakken is de inrichting van het binnentalud geen onderdeel van de scope van de dijkversterking. Mocht het binnentalud nodig zijn voor de uitvoering, dan zal dit zo veel mogelijk in originele staat teruggebracht worden met inachtneming van de vigerende beleidsrichtlijnen voor primaire keringen. Hierin worden eisen gesteld aan de begroeiing op de kruin en de taluds.

### 8.3.4 Overgangen tussen waterveiligheidsoplossingen

Het dijkversterkingstraject heeft, mede door de hoeveelheid dijkvakken, relatief veel overgangen van waterveiligheidsoplossingen. De overgangen tussen dijkvakken met dezelfde oplossing hebben geen overlap nodig. Voor overgangen tussen verschillende oplossingen wordt een overlap van maximaal 5 m gehanteerd.

Voor alle overgangen is de overgangslocatie geoptimaliseerd en ingepast. Dat betekent dat in een aantal gevallen de grens van de overgang verschoven wordt. Bij een overgang naar een voorland kan de voorlandoplossing bijvoorbeeld een stukje doorgetrokken worden als dit voorland hoog en sterk genoeg is. Voor de inpassing wordt er rekening gehouden met de perceelgrens en woningen. In Bijlage 2 is per dijkvak aangegeven hoe de overgang eruitziet.

*Tabel 8-4. Overlap bij overgangen tussen verschillende oplossingen*

| Type oplossing "van" | Type oplossing "naar" | Overlap [m] |
|---|---|---|
| Grondoplossing met hulpconstructie (Type II) | Voorlandoplossing | 0 m |
| Zelfstandig kerende constructie (Type I) | Grondoplossing | 3 m |
| Zelfstandig kerende constructie (Type I) | Voorlandoplossing | 3 m |
| Zelfstandig kerende constructie (Type I) | Zelfstandig kerende constructie (Type II) | 5 m |

## 8.4 Keuzes rondom inpassing

### 8.4.1 Ruimtebeslag

Bij de inpassing wordt het ruimtebeslag op panden zoveel mogelijk voorkomen. Bij de oplossing voor dijkvak I1 is de afweging gemaakt voor het slopen van één woonhuis, zodat de dijk beter ingepast kan worden. Het pand is inmiddels aangekocht. Daarnaast worden een aantal schuren afgebroken (zie Tabel 8 5). De afgebroken schuren worden in overleg met de eigenaren volgens de vigerende beleidslijnen herplaatst of zo nodig gecompenseerd.

*Tabel 8-5. Ruimtebeslag op bebouwing*

| Dijkvak | Locatie | Adres | Type gebouw |
|---|---|---|---|
| Dijkvak I1 | Binnentalud | IJsseldijk-Noord 106 | Woning |
| Overgang van J naar 5 | Voorland/ buitendijks | IJsseldijk-Noord 154 | 2 garageboxen (aan elkaar) |
| Dijkvak N | Binnentalud | IJsseldijk-Noord 338a | 1 schuur |
| Dijkvak M1 | Buitendijks | IJsseldijk-Noord 224 | 1 oude fundering |
| Dijkvak M2 (Bonte Varken) | Binnentalud | IJsseldijk-Noord 239 | 1 schuur/garage |
| Dijkvak T | Voorland/ buitendijks | Kattendijk 110A | Werkplaats met 7 garageboxen |

### 8.4.2 Veilige weginrichting en aansluiting op- en afritten

De weg op de dijk wordt over het hele te versterken dijktraject buiten de bebouwde kom vervangen. Het nieuwe standaard wegprofiel heeft een breedte van ongeveer 5,5 m. Aan beide zijden komt ongeveer 40 cm bermverharding, zodat de berm kan worden gebruikt om kortstondig naar rechts uit te wijken. De totale verhardingsbreedte inclusief bermverharding is ongeveer 6,3 m. Op enkele plekken kan hiervan afgeweken worden ten behoeve van de verkeersveiligheid op locaties waar aan beide zijde bebouwing aanwezig is.

Het wegprofiel bestaat uit twee lichte fietssuggestiestroken van ongeveer 1,75 m breed met in het midden een donkere rijloper van ongeveer 2 m voor gemotoriseerd verkeer. De fietssuggestiestroken bieden voldoende ruimte om als fietser naast elkaar te kunnen fietsen. De krappere rijloper voor gemotoriseerd verkeer zorgt ervoor dat gemotoriseerd meer midden op de weg gaat rijden en heeft ook een snelheidsremmend effect.

Op de dijkvakken waar een zelfstandig kerende constructie is voorzien, komt er nog een obstakelvrije zone tussen de weg en het muurtje. Wandelaars kunnen van deze zone gebruik maken, er ontstaat door de tijd mogelijk een struinpad.

Bestaande drempels worden gehandhaafd of omgevormd naar plateaus. Alleen in de buitenbochten zal uit veiligheidsoverwegingen een vangrail worden geplaatst. Ook op locaties waar geen zelfstandig kerende constructie is en waar de helling van de dijk binnen 1,5 m van de rand van het asfalt valt, wordt een eventueel aanwezige vangrail vervangen. Op een aantal plekken wordt de weg opgehoogd. Bijvoorbeeld bij de grondoplossing en bij een aantal plekken met een zelfstandig kerende constructie. De op- en afritten naar woningen en bedrijven worden zo ingepast, dat ze niet steiler worden.

Rondom Lageweg wordt het standaard wegprofiel iets krapper. Hier is minder verkeer en de wegbreedte is nu ook smaller. Hier wordt de weg ongeveer 4,50 m breed met aan beide zijden een bermverharding van ongeveer 40 cm. Vanwege de krappere breedte en de lage verkeersintensiteit is ervoor gekozen om de lichte fietsstrookkleur ook te gebruiken voor de rijweg. De kruispunten bij Lageweg Noord en Lageweg Zuid worden gelijkwaardige kruisingen met een verhoging (plateau).

De aanwezige parkeerplekken komen zoveel mogelijk terug. Er is gekeken naar de mogelijkheden om extra parkeervoorzieningen aan te leggen, maar vanwege de beperkte ruimte op de dijk is er geen ruimte voor een structurele parkeerstrook. Dit betekent dat er sprake zal blijven van plekken waar op de rijbaan wordt geparkeerd. Op locaties waar parkeren op de weg tot gevaarlijke situatie kan leiden, blijven bestaande parkeer- en stopverboden gehandhaafd.

### 8.4.3 Synergiemogelijkheden met natuur

Met RWS is onderzocht of het mogelijk is om een koppeling te maken met de verbetermaatregelen van de ecologische waterkwaliteit van de Hollandsche IJssel (de KRW maatregelen). In het projectgebied liggen

10 zoeklocaties voor KRW maatregelen (zie Tabel 8-6). Per locatie is gekeken wat de ingreep voor KIJK betekent en of er mogelijkheden voor synergie zijn. Er is vooral gekeken of de locaties geschikt zijn voor waterbergingscompensatie. Dat bleek alleen op locatie Zo022-08 mogelijk. Op de overige locaties is geen waterbergingscompensatie te realiseren, omdat het óf niet past bij de dijkversterkingsdoelstelling óf omdat er geen afgraving plaatsvindt en er dus ook geen compensatie volume vrijkomt.

*Tabel 8-6. Zoeklocaties voor KRW maatregelen en synergie mogelijkheden met KIJK*

| Locatie | KRW-maatregel | Ingreep KIJK | Synergie mogelijk? |
|---|---|---|---|
| Zo022_01 | Creëren van een intergetij-dengebied door verplaatsen van een dam | Zelfstandig kerende constructie | Nee, want er vindt geen afgraving plaats |
| Zo022_02 | Uitbreiding vooroever | Geen opgave | Nee, want er vinden geen werkzaamheden voor KIJK plaats |
| Zo022_03 | Aanleggen van een geul | Overkant dijkversterking, toekomst wel dijkversterking gepland | Nee, want er vinden geen werkzaamheden voor KIJK plaats |
| Zo022_04 | Aanleggen van een geul | Voorland oplossing gepland | Nee, want er is geen ruimte naast de voorland oplossing |
| Zo022_05 | Creëren van een intergetij-dengebied door aanleggen van een dam | Zelfstandig kerende constructie aangrenzend voorland oplossing | Nee, want er vindt geen afgraving plaats |
| Zo022_06 | Aanleg langsdam en mogelijk nevengeul | Overkant dijkversterking, toekomst wel dijkversterking gepland | Nee, want er vinden geen werkzaamheden voor KIJK plaats |
| Zo022_07 | Verhogen oever | Overkant dijkversterking, toekomst wel dijkversterking gepland | Nee, want er vinden geen werkzaamheden voor KIJK plaats |
| Zo022_08 | Creëren van een intergetij-dengebied door verlaging van het maaiveld | Voorland oplossing | Mogelijk: een groot deel van het ge-bied is geschikt als compensatielocatie, voorwaarde is dat het voorland voldoende groot blijft om mee te tellen als voorland in de opgave |
| Zo022_09 | Geen fysieke ingreep | | Nee want er is geen ingreep voorzien |
| Zo022_10 | Optimalisatie natuurvriende-lijke oever door extra aanslib-bing en aanleg van een kreek | Overkant dijkversterking, toekomst wel dijkversterking gepland | Nee, want er vinden geen werkzaamheden voor KIJK plaats |

Locatie Z0022-08 is het buitendijkse weideland op dijkvak 7, naast industriepark 't Zwaantje (zie Figuur 8-6). De locatie is in eigendom van Zuid-Hollands Landschap en RWS. Als KRW-maatregel is het creëren van een intergetijdengebied voorzien door verlaging van het maaiveld. Op het eerste gezicht lijken hier mogelijkheden te liggen voor synergie met waterbergingscompensatie voor de dijkversterking.

*Figuur 8-6. Locatie Z0022-08 op dijkvak 7.*

Als er ten minste 20 m uit de teen van de dijk wordt gebleven, is er geen negatief effect op de veiligheid van de dijk te verwachten. Het gebied ligt bijna helemaal op het hoogwater referentiepeil (3,16 m + NAP) waardoor bijna alle grond die wordt afgegraven bijdraagt aan waterbergings-compensatie. En bij volledige afgraving is er ruim 50.000 $m^3$ compensatie ruimte te halen. De benodigde waterbergingscompensatie voor KIJK is ongeveer 2.500 $m^3$, waardoor er voldoende ruimte is voor verschillende inrichtingsvormen.

Maar de locatie bestaat uit sterk vervuilde grond en afgraven zal een grote saneringsopgave met zich meebrengen. Bovendien is het gebied ook aangewezen als natuurnetwerk (NNN) en heeft Zuid Hollands Landschap veel energie gestoken in de ontwikkeling van het gebied tot Kruiden- en faunarijk grasland. In overleg met RWS en Zuid Hollands Landschap is daarom besloten om locatie Z0022-08 op dijkvak 7 niet mee te nemen als meekoppelproject van KIJK. Voor het realiseren van waterbergingscompensatie is een andere oplossing gezocht. Dit wordt behandeld in paragraaf 5.5 en Hoofdstuk 12.

In het advies op de notitie reikwijdte en detailniveau heeft de commissie voor de milieueffectrapportage voorgesteld om te kijken naar synergie mogelijkheden met de peilaanpassing in het nieuwe natuurnetwerk (NNN) Krimpenerwaard. Deze liggen echter buiten de plangrens van de dijkversterking en de synergiemogelijkheden zijn daarom niet verder onderzocht.

### 8.4.4 Ruimtelijke kwaliteit

De dijkversterking is zoveel mogelijk vormgegeven aan de hand van de Visie Ruimtelijke Kwaliteit. De 10+1 spelregels ruimtelijke kwaliteit zijn uitgewerkt in vier uitgangspunten. Deze zijn hieronder toegelicht. De ruimtelijke kwaliteit is verder uitgewerkt in een Vormgevings- en inpassingsplan (zie Bijlage 3.8).

Uitgangspunten ruimtelijke kwaliteit:

1. De huidige dijk vormt een herkenbaar en continu landschapselement en moet dat ook blijven: De dijk is altijd herkenbaar als één continu element. Door de vele bebouwing op en aan de dijk ligt deze echter niet als autonoom element los van de omgeving. Daarom is er gekozen voor een basisinrichting van de kruin met een standaard wegprofiel. Buiten het profiel voegt de dijk zich naar de karakteristiek van de omgeving. In de dorpskernen verandert de inrichting van de kruin om het sterke verschil tussen het dijklint en de dorpskernen te accentueren. Er is speciale aandacht voor de wisseling tussen de dijkvakken. Om te zorgen dat de continuïteit van de dijk wordt gewaarborgd, is gestuurd op eenduidige oplossingen. Wanneer dit niet mogelijk is, wordt de overgang tussen de dijkvakken op een landschappelijk logische locatie gelegd, zodat de continuïteit gewaarborgd blijft.
2. De stedenbouwkundige karakteristieken van de dijk bepalen mede de oplossingsrichting voor de dijkversterking: Aan de dijk zijn verschillende stedenbouwkundige eenheden te benoemen: het dijklint, de industriële clusters, buitendijkse wooncluster (Krimpen aan den IJssel) en de dorpskern. Uitgangspunt is dat het onderscheid tussen de verschillende stedenbouwkundige eenheden versterkt wordt door de oplossingsrichting van de dijkversterking af te stemmen op de stedenbouwkundige karakteristieken.
3. De dijk is een scheidlijn tussen twee landschappen: De dijk vormt een scherpe grens tussen het landschap van de Krimpenerwaard aan de ene zijde en het landschap van de Hollandsche IJssel aan de andere zijde. Bij de inpassing van de dijkversterking is erop gestuurd dat het onderscheid tussen beide zijden van de dijk behouden blijft door de landschappelijke karakteristieken aan weerzijden van de dijk, zoals de weidse rivierpanorama's, het zicht op de getijdenrivier (in bochten en baaien), de watergebonden industrie en het watersysteem van de Krimpenerwaard te behouden en waar mogelijk te versterken.
4. Bijzondere aandacht voor een aantal 'maatwerk' locaties (zie paragraaf 4.3.2): Voor de herkenbaarheid van de dijk als bovenlokale structuur en oriëntatie in het landschap is de continuïteit van de dijk van belang. Anderzijds zijn er bijzondere en lokale omstandigheden die aanhaken op de dijk. Er is een aantal ensembles, plekken en objecten waar ofwel bijzondere kwaliteiten aanwezig zijn die behouden en versterkt zouden moeten worden, ofwel waar opgaven liggen om de huidige kwaliteit te verbeteren. Deze plekken hebben vaak een bijzondere cultuurhistorische betekenis met hoge belevingswaarde en een potentie voor een gebruikswaarde.

## 8.5 Uitwerking van de uitvoeringswerkzaamheden

### 8.5.1 Aanvoer materiaal en materieel

In het MER is ervan uitgegaan dat materialen worden aangevoerd via land of over het water.

Voor aanvoer over land wordt gebruikt gemaakt van de bestaande openbare wegen. Dit zal leiden tot extra vrachtverkeer. Over de gehele uitvoeringsduur (3 jaar) wordt gerekend op 20.000 tot 22.500 ritten.

*Tabel 8-7 Extra werkverkeer op de dijk*

| Type | Gemiddeld per week (heen en terug) |
|---|---|
| Vervoer van materieel van en naar het werkvak (graafmachines, kranen, boorstellingen) | 15-20 vrachtwagens |
| Aanvoer van materiaal zoals damwandplanken, buispalen, muurdelen | 110-140 vrachtwagens |
| Aan- en afvoer van grond, gras en verharding | 20-25 kippers |
| Personeel | 40 busjes |

Figuur 8-7 Beunschip voor de aanvoer van zand en klei

Omgerekend per week is dit 185 tot 225 extra vrachtwagens op de dijk, zie onderstaande tabel. Gemiddeld betekent dit een toename van 5-6 extra vrachtwagens per uur.

Voor het versterken van de dijk is grond nodig. Voor het ophogen van de voorlanden en de versterking in grond moet er klei en zand worden aangevoerd. Zand en klei wordt over het water aangevoerd met beunschepen (Figuur 8-7). Over de gehele uitvoeringsduur is ongeveer 35.000 $m^3$ zand en klei nodig. Dit betekent dat er enkele schepen per maand extra zullen zijn. Voor het laden/lossen wordt gebruik gemaakt van bestaande loslocaties met overslagkraan aan de Hollandsche IJssel. Deze locaties kunnen ook gebruikt worden voor het plaatsen van een werkkeet en voor opslagruimte. Dit is beschreven in de volgende paragraaf.

### 8.5.2 Werkstroken en bouwterreinen

Om de materialen tijdelijk op te slaan en te vervoeren zijn werkstroken en bouwterreinen (depotruimtes) nodig. De werkstroken lopen langs de dijk om vanaf de onderzijde van de dijk met materieel te kunnen werken en een lokale voorraad materiaal op te slaan. Bouwterreinen worden gebruikt om materialen (zoals grond) en materieel op te slaan en keten te plaatsen.

In Figuur 8-8 zijn locaties voor bouwterreinen aangegeven. In dit MER is onderzocht wat de effecten van de nieuwe en bestaande locaties zijn voor omwonenden, bedrijven, natuurwaarden, kabels en leidingen,

*Figuur 8-8. Mogelijke loslocaties en bouwzones*

grondeigendom en archeologische verwachtingen. Bij tijdelijk ruimtebeslag op tuinen en/of privépercelen ontvangen eigenaren een vergoeding.

## 8.6 Beheer en onderhoud in de gebruiksfase

In de vigerende beleidsrichtlijnen voor primaire keringen worden eisen gesteld aan de beplanting op de kruin en de taluds. Om de dijk inspecteerbaar en beheerbaar te houden, mag op de kruin en het talud alleen gras groeien. Andere materialen of beplantingsvormen zijn niet geschikt. Beplanting mag op minimaal 0,5 m uit de teen van de dijk.

De ontwerplevensduur voor de grondoplossing en de voorlandoplossing is 20 jaar voor hoogte. Dat betekent dat over 20 jaar de hoogteopgave opnieuw beoordeeld wordt en waar nodig wordt aangevuld. Dit wordt tegelijkertijd uitgevoerd met het groot onderhoud aan de weg. Dit is geen onderdeel van de scope van dit MER.

# 9 Relevante kaders voor de dijkversterking

## 9.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de relevante wettelijke kaders voor de dijkversterking KIJK. Het wettelijk kader bestaat uit wetgeving, vigerend beleid, programma's, akkoorden en plannen. Voor de dijkversterking moet hier rekening mee gehouden worden. In onderstaande figuur is aangegeven welke relevante wet- en regelgeving van toepassing is op dit project. Vervolgens is kort omschreven wat de wet- en regelgeving inhoudt. De relevante wettelijke- en beleidskaders en eventuele richtlijnen per thema zijn benoemd in Hoofdstuk 11 tot en met Hoofdstuk 22.

| Wetgeving | Beleid | Programma's | Akkoorden | Plannen |
|---|---|---|---|---|
| Waterwet | Nationale Omgevingsvisie | Nationaal Waterprogramma | Bestuursakkoord Water 2011 | Bestemmingsplannen |
| Omgevingswet | Natuurnetwerk Nederland | Deltaprogramma 2021 | Klimaatakkoord | |
| Wettelijk Beoordelings Instrumentarium | Regionaal ruimtelijk kwaliteitsbeleid | Hoogwater beschermingsprogramma | Waterakkoord Hollandsche IJssel en Lek | |
| Keur en legger | | Waterbeheerprogramma HHSK | | |
| Wet natuurbescherming | | | | |
| Wabo | | | | |
| Scheepvaartverkeerwet | | | | |

*Figuur 9-1. Relevante wettelijke kaders voor de versterking van de KIJK-dijk*

## 9.2 Wetgeving

### Waterwet

Als basis voor het bereiken van de doelen van het waterveiligheidsbeleid gelden sinds 1 januari 2017 nieuwe veiligheidsnormen voor de primaire waterkeringen die zijn gebaseerd op een risicobenadering. Op grond van de Waterwet is het dijktraject KIJK aangewezen als normtraject 15-3. Voor dit dijktraject ligt de norm op een maximale toelaatbare overstromingskans van 1/3000 jaar. Voor de stormvloedkering is een maximale faalkans van 1:200 (per sluitvraag) opgenomen. Voor wijzigingen aan primaire waterkeringen zoals aan het dijktraject KIJK is het opstellen van een projectplan Waterwet verplicht. De werking van de Waterwet wordt geëvalueerd. Uiterlijk op 31 december 2024 rapporteert de minister van Infrastructuur en Waterstaat aan de Eerste en Tweede Kamer over de doeltreffendheid en de effecten van het nieuwe waterveiligheidsbeleid, volgens de Waterwet. Een projectplan Waterwet wordt in het kader van de nieuwe Omgevingswet een projectbesluit.

### Omgevingswet

In de nieuwe Omgevingswet worden wetgeving en regels voor ruimte, wonen, infrastructuur, milieu, natuur en water gebundeld. Daarmee vormt de wet de basis voor het integraal beheer van de fysieke leefomgeving en ontwikkelingen daarin. Met de wet wil de overheid het wettelijk systeem ‘eenvoudig beter’ maken door minder en overzichtelijke regels, meer ruimte voor initiatieven, lokaal maatwerk en vertrouwen. In de nieuwe Omgevingswet wordt het projectplan Waterwet vervangen door het (meer integrale) projectbesluit. Vooralsnog wordt ervanuit gegaan dat het projectplan Waterwet voor project KIJK in ontwerp ter inzage is gelegd is vóór invoering van de nieuwe Omgevingswet (voorzien op 1 januari 2023).

### Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium (WBI)

Beheerders van primaire waterkeringen moeten tenminste eens in de twaalf jaar beoordelen of hun keringen voldoen aan de wettelijke veiligheidseisen. Dat schrijft de Waterwet voor. De manier waarop deze beoordeling moet worden uitgevoerd, wordt vastgelegd in een wettelijk instrumentarium. In opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat actualiseert Rijkswaterstaat dit instrumentarium voor iedere ronde. Voor de meest recente beoordelingsronde, die begin 2017 is gestart, is de actualisatie ingrijpender dan vorige keren. Reden is de nieuwe veiligheidsnormering die per 1 januari 2017 is ingevoerd. In 2050 moeten alle primaire waterkeringen aan de nieuwe veiligheidsnormen voldoen. Het instrumentarium voor de komende beoordelingsronde, het WBI 2017, is volledig gebaseerd op de nieuwe normering. Binnen project KIJK zijn alle analyses uitgevoerd op basis van de nieuwe normering.

### Keur en Legger

In de Keur van HHSK zijn de verboden en verplichtingen ten aanzien van activiteiten in grond- en oppervlaktewater en activiteiten in, op of bij waterkeringen beschreven. Ook staan in de Keur en de Legger de onderhouds(ver)plichtigen aangegeven. In de bijbehorende legger zijn richtlijnen gegeven voor de geometrie, begrenzingen en beschermingszones voor waterkeringen. Het ontwerp van de dijkversterking voor KIJK moet voldoen aan de richtlijnen uit de legger. De keur en legger dienen te worden aangepast bij de vaststelling van het projectplan voor KIJK, doordat de voorlanden onderdeel gaan uitmaken van de beschermingszones (zie hoofdstuk 8.3).

### Wet natuurbescherming (Wnb)

De Wet natuurbescherming heeft als doel de Nederlandse natuurgebieden en plant- en diersoorten te beschermen. Omdat sommige activiteiten schadelijk kunnen zijn voor de in het plangebied aanwezige natuur moet er een vergunning of ontheffing aangevraagd worden. Voor het project KIJK geldt dit er een ontheffing aangevraagd wordt voor het uitvoeren van activiteiten in de buurt van leefgebieden voor beschermde soorten (zie hoofdstuk 11.3).

### Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)

De Wabo regelt de omgevingsvergunning die nodig is voor het uitvoeren van de werkzaamheden. Onder de Wabo vallen verschillende soorten vergunningen. In het geval van het project KIJK gaat het om een vergunning voor het afwijken van het bestemmingsplan, een bouwaanvraag en een kapvergunning.

### Scheepvaartverkeerwet (Svw)

De Svw is de basis voor alle verkeersregels van de scheepvaart. In de Svw staan algemene regels voor het veilige en vlotte verloop van het scheepvaartverkeer en het voorkomen van hinder van de scheepvaart.

## 9.3 Beleid

### Nationale Omgevingsvisie

De Nationale Omgevingsvisie (NOVI) geeft de langetermijnvisie van het Rijk op de ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Het waarborgen van de waterveiligheid en klimaatbestendigheid (inclusief vitale infrastructuur voor water en mobiliteit) is een van de nationale belangen van de NOVI. Het Rijk wil Nederland in 2050 klimaatbestendig en waterrobuust maken. Bij (her)ontwikkelingen moet worden voorkomen dat het risico op schade en slachtoffers door overstromingen of extreem weer toeneemt, voor zover dat redelijkerwijs haalbaar is. Het Rijk wil voldoende ruimte reserveren voor toekomstige waterveiligheidsmaatregelen.

Voor wat betreft het rivierengebied ligt er een grote en urgente waterveiligheidsopgave, die voortkomt uit de nieuwe normen voor waterveiligheid en door klimaatverandering toenemende rivierafvoeren. De overheid pakt de opgaven vanuit waterveiligheid, laagwater, waterkwaliteit, natuur, ecologie, scheepvaart en zoetwater integraal op, met maatregelen die leiden tot een duurzaam functionerend rivierensysteem.

Het Rijk streeft naar meekoppelen. Dijkversterkingen bieden kansen om in deze gebieden met andere opgaven mee te koppelen, zoals voor mobiliteit en natuur. In het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) wordt actief werk gemaakt van het benutten van meekoppelkansen. Dat heeft ertoe geleid dat de gemeenten en provincie vanaf het begin van de Verkenningsfase in de bestuurlijke begeleidingsgroep meedenken over het project KIJK.

### Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Rond de dijk liggen verschillende gebieden die onderdeel uitmaken van het natuurnetwerk (NNN) en die zijn aangewezen als belangrijk weidevogelgebied. In de Omgevingsverordening Zuid Holland (15 december

2021) is beschreven dat het ruimtelijk beleid voor het natuurnetwerk (NNN) is gericht op het behoud, het herstel en de ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied. De bescherming van deze waarden vindt plaats door toepassing van een specifiek afwegingskader: het zogenaamde 'nee, tenzij'-regime. Dat betekent dat nieuwe plannen en projecten niet zijn toegestaan als deze een significant negatief effect hebben op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied, tenzij daarmee een groot openbaar belang gediend is en er geen reële alternatieven voorhanden zijn. In dat geval moet de schade zoveel mogelijk beperkt worden door het treffen van mitigerende maatregelen en moet de resterende schade gecompenseerd worden. Het ontwerp is getoetst aan dit afwegingskader.

### Regionaal ruimtelijk kwaliteitsbeleid

Het Beeldkwaliteitsplan is in 1998 opgesteld in opdracht van de Stuurgroep Hollandsche IJssel. Het plan vormde een uitgangspunt bij het opstellen van de randvoorwaarden voor inrichtingen, bouwplannen en verkavelingsplannen. Inmiddels is de stuurgroep opgeheven

In 2017 heeft de gemeente Krimpenerwaard de Nota Ruimtelijke Kwaliteit vastgesteld. Het doel van dit beleid is om een kader te bieden met criteria waaruit navolgbaar is hoe plannen beoordeeld worden op ruimtelijke kwaliteit.

In de Ruimtelijke agenda Midden-Holland heeft de regio een regionale aanpak voor de woningbouw opgesteld met daarin de opgaven, koers en speerpunten. De woningmarkt staat sterk onder druk. De aanpak van de woningbouw gebeurt in combinatie met de aanpak van maaivelddaling, in stedelijk en landelijk gebied, het vergroten van biodiversiteit, de leefbaarheid en bereikbaarheid van kernen, het recreatieve uitloopgebied voor de randstad, en evenwichtig wonen en werken in de regio.

In het Gebiedsprofiel Ruimtelijke Kwaliteit Krimpenerwaard (juli 2014) heeft de provincie de karakteristieken (wat is er), ontwikkeling (wat speelt er), de kwaliteiten (wat is waardevol) en de ambitie (wat willen we) van het landschap in de Krimpenerwaard uitgeschreven. De richtpunten beschrijven de bestaande kenmerken en waarden en de wijze waarop nieuwe ruimtelijke ontwikkelingen hiermee rekening kunnen houden.

In 2021 is de Omgevingsvisie Krimpenerwaard vastgesteld. Hierin wordt voor de aankomende jaren richting gegeven aan waar de gemeente Krimpenerwaard zich ziet staan. Ook de Provincie Zuid-Holland heeft een Omgevingsvisie. In 2022 is deze herzien, het gaat om de herziening van de Omgevingsvisie, de Omgevingsverordening en het Omgevingsprogramma. Basisuitgangspunt hierbij is dat ruimtelijke ontwikkelingen zijn toegestaan mits de ruimtelijke kwaliteit per saldo ten minste gelijk blijft. Hierbij gelden er drie beschermingscategorieën:

- Categorie 1 (Graslanden Bollenstreek, Natuur Netwerk Nederland, Kroonjuweel Cultureel Erfgoed): alleen inpassen mogelijk
- Categorie 2 (Recreatiegebied, Belangrijk weidevogelgebied, Groene Buffers): inpassen en aanpassen is mogelijk
- Categorie 3 (buitengebied): inpassen, aanpassen en transformeren is mogelijk

Om te zorgen voor een goede ruimtelijke kwaliteit van de dijk zijn in de Verkenningsfase een Ruimtelijke Visie en een Esthetisch Programma van Eisen opgesteld waarin de waarden uit de regionale beleidskaders zijn overgenomen. De kaders uit het Esthetisch Programma van Eisen moeten zorgen voor ruimtelijke kwaliteit in het ontwerp voor de dijkversterking. Het ontwerp is hierop door een het Q-team. Dit is een team van experts op het gebied van ruimtelijke kwaliteit, met afgevaardigden van ingenieursbureaus, de provincie en beide gemeenten getoetst.

## 9.4 Programma's

Nationaal Waterprogramma (NWP)
De ambitie van het Nationaal Waterprogramma is om te zorgen dat Nederland de best beschermde delta ter wereld blijft. Voor de doelstellingen met betrekking tot waterveiligheid bouwt het NWP voort op bestaande strategieën: de overstromingsrisicobenadering en het systeem van meerlaagse veiligheid. Beleidsvoornemens uit de eerdere planperiodes worden gecontinueerd. Het Hoogwaterbeschermingsprogramma, het versterken van regionale keringen en het veilig houden van het rivierengebied en de kust lopen door in de planperiode.

In het NWP is aangegeven dat Rijkswaterstaat samen met het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard in een integrale studie heeft onderzocht hoe de waterveiligheid voor het achterland van de Hollandsche IJssel het beste geborgd kan worden. Uit dit onderzoek blijkt dat de optimale oplossing het verlagen van de faalkans van de Hollandsche IJsselkering in combinatie met dijkversterkingen is.

### Deltaprogramma 2021

Het Deltaprogramma is een nationaal programma waarin de Rijksoverheid samenwerkt met provincies, waterschappen en gemeenten, maatschappelijke organisaties, bedrijfsleven en organisaties met veel kennis over water. De afspraken over het Deltaprogramma staan in de Deltawet waterveiligheid en zoetwatervoorziening. Elk jaar op Prinsjesdag krijgt het parlement het nieuwe Deltaprogramma. In het Deltaprogramma staat ook een planning en overzicht van de kosten.
Vanuit het deelprogramma Rijnmond Drechtsteden beogen de betrokken partijen een integrale aanpak voor de Hollandsche IJssel. Dat betekent dat het systeem in zijn geheel wordt bekeken (de stormvloedkering, de voorlanden en de dijken) en ook meekoppelkansen worden beschouwd. De systeemanalyse en de meekoppelkansen zijn beschreven in het MER.

In het herijkte Deltaprogramma 2021 staat dat er de komende jaren een forse uitdaging ligt om de doelstellingen voor waterveiligheid, zoetwaterbeschikbaarheid en ruimtelijke adaptatie in 2050 te halen. Het Deltaprogramma 2021 laat zien dat de koers die is ingezet de goede is, maar dat de uitvoering moet versnellen. Opeenvolgende jaren met perioden van droogte en hitte en vele hoosbuien bevestigen die noodzaak. Er wordt speciale aandacht gevraagd voor klimaatadaptatie en het meer in samenhang aanpakken van de drie opgaven van

het Deltaprogramma: waterveiligheid, zoetwatervoorziening en ruimtelijke adaptatie.

### Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)

De programmering van het versterken van primaire waterkeringen vindt plaats in het Hoogwater beschermingsprogramma (HWBP). Hierin werken Rijkwaterstaat en de waterschappen aan een waterveilig Nederland in 2050. De waterschappen en Rijkswaterstaat stellen samen de programmering van de versterkingen op. De minister van Infrastructuur en Waterstaat stelt de programmering jaarlijks vast als onderdeel van het Deltaplan Waterveiligheid. Het programmabureau HWBP heeft een regisserende, faciliterende en toetsende rol in de uitvoering van het HWBP. KIJK staat in de prioriteitenlijst van het HWBP. De voortgang van het project wordt afgestemd met het HWBP.

Het project KIJK wordt, naast een bijdrage door HHSK, grotendeels gefinancierd vanuit het HWBP. De financiering van HWBP projecten verloopt via de subsidieregeling. Deze regeling geeft een nadere invulling aan de eisen sober en doelmatig en daarmee welke projectkosten worden gesubsidieerd. In de regeling staan afspraken over de risicoverdeling tussen de programmadirectie HWBP en het individuele project. In meer dan 90% van de gevallen betreft het een project van een waterschap omdat zij de dijk beheert. Exogene risico's komen ten laste van het gezamenlijke programma en endogene risico's komen ten laste van het project. Hiertoe maakt een risicoreservering onderdeel uit van de beschikking. Volgens de regeling wordt gewerkt op basis van voorcalculatie per projectfase. Dat betekent dat bij de start van elke fase de subsidie wordt uitgekeerd (inclusief risicoreservering). Daarmee is HHSK risicodragend en moet zelf de kosten dragen als de fase uitloopt in tijd of geld.

### Waterbeheerprogramma HHSK

In het waterbeheerprogramma 2022-2027 beschrijft het Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard waar zij zich de komende jaren op gaan richten om ook op de lange termijn te voldoen aan de doelen waarvoor waterschappen zijn opgericht. Specifiek voor de Krimpenerwaard zijn hierbij de volgende thema's van belang:

- Maaivelddaling; dit heeft invloed op het peilbeheer.
- Biodiversiteit; dit draagt bij aan een goede waterkwaliteit.
- Klimaatverandering; dit betekent meer risico op wateroverlast en waterschaarste.
- Zeespiegelstijging; om het achterland veilig te houden zijn dijkversterkingen nodig.

## 9.5 Akkoorden

### Bestuursakkoord Water 2011

In het Bestuursakkoord Water is afgesproken dat het Rijk en de waterschappen samen financieel verantwoordelijk zijn voor het verbeteren van de primaire waterkeringen die in beheer zijn van waterschappen. Vanaf 2014 betalen het Rijk en de waterschappen allebei de helft van de HWBP projecten waar de waterschappen verantwoordelijk voor zijn (50/50). Als doelmatigheidsprikkel

betaalt het waterschap, die beheerder is van de dijk, 10% als projectgebonden bijdrage. Ook is in dit akkoord afgesproken dat het ministerieverantwoordelijk is voor de vaststelling van de veiligheidsnormen, het nieuwe wettelijk beoordelingsinstrumentarium (WBI) en het benodigd ontwerpinstrumentarium (OI). De waterschappen hebben hierin een adviserende rol.

### Waterakkoord Hollandsche IJssel en Lek

Een Waterakkoord is een bestuursovereenkomst waarin partijen afspraken maken over de waterlichamen, bijvoorbeeld over de waterkwaliteit- en/of kwantiteit en de ecologische toestand. In het Waterakkoord Hollandsche IJssel en Lek zijn afspraken vastgelegd over o.a. de waterveiligheid, de maalstop en het waterbeheer. Er zijn afspraken gemaakt over normale omstandigheden en bijzondere omstandigheden. Voorbeelden van bijzondere omstandigheden zijn verzilting, (extreem) watertekort, hoge rivierafvoeren en calamiteiten. Als het project KIJK invloed heeft op deze afspraken, bijvoorbeeld op de maalstop door het verlies van waterbergend vermogen) dan moet hierover met de partners van het Waterakkoord overeengekomen worden.

### Klimaatakkoord

Het klimaatakkoord is onderdeel van het Nederlandse klimaatbeleid. Het is een overeenkomst tussen organisaties en bedrijven in Nederland om de oorzaken van klimaatverandering aan te pakken (zoals de uitstoot van broeikasgassen) en daarmee de gevolgen te beperken. In het Klimaatakkoord is afgesproken dat in de veenweidegebieden een $CO_2$-reductie van 1 megaton wordt beoogd in 2030. In het projectgebied daalt de bodem. Beleid op dit gebied is vastgelegd in de visie op Bodemdaling (HHSK, november 2018) en de Beleidsuitwerking Peilbeheer (HHSK, maart 2018). Vertrekpunt is: Peilaanpassingen in verband met de maaivelddaling worden met het oog op de langetermijneffecten tot een verantwoord minimum beperkt. Wat een verantwoord minimum is, hangt onder meer samen met functie van het gebied, bodemgesteldheid en actuele drooglegging. In het veenweidegebied is peilaanpassing in verband met de maaivelddaling veelal nodig om een zekere minimale drooglegging in stand te houden. Als randvoorwaarden gelden dat dat niet leidt tot onaanvaardbare of onevenredige schade en effecten als bodeminstabiliteit, tot een sterke toename van kwel met een ongewenste samenstelling of tot een onevenredige toename van de kosten.

## 9.6 Plannen

### Bestemmingsplannen

De vigerende bestemmingsplannen zijn: Bestemmingsplan IJsseldijk-Noord 2005, Bestemmingsplan Kattendijk 2009, Bestemmingsplan kern Gouderak 2010 en Bestemmingsplan Middelblok 2011. Enkele relevante bepalingen en aandachtspunten voor de planvorming van KIJK uit deze bestemmingsplannen zijn:

- De bescherming van specifieke landschappelijke waarden, doorzichten over het open veenweidegebied, monumentale bebouwingselementen en ensembles
- Realisatie van natuurontwikkelingsdoelstellingen, door waar/wanneer mogelijk creëren van milieuvriendelijke oevers

- De (ligging van de) dubbelbestemming waterkeringsdoeleinden
- De (ligging van de) bestemming ‘waterstaatdoeleinden rivier’, bestemd voor waterhuishouding en scheepvaart
- Dubbelbestemming ‘archeologisch zoekgebied
- Behoud van monumentale panden en waardevolle objecten in het gebied.

# 10 Methodiek

## 10.1 Inleiding

Het beoordelingskader van het MER Fase 2 is gegeven in de volgende paragraaf. Het beoordelingskader van het MER Fase 1 [2] is als vertrekpunt gebruikt, maar op bepaalde thema's aangescherpt. In de Planuitwerkingsfase is de effectbeoordeling gericht op het meer gedetailleerd in beeld brengen van de effecten. Hierbij is met name meer aandacht besteed aan tijdelijke effecten en hinder tijdens de realisatiefase dan in de Verkenningsfase. Naar aanleiding hiervan is het beoordelingskader uit de Verkenningsfase aangescherpt.

De effecten zijn thematisch door specialisten beschreven en getoetst in hoofdstuk 11 tot en met hoofdstuk 22. Voor het bepalen van de milieueffecten zijn model-, veld- en bureaustudies uitgevoerd. Daarnaast is informatie verkregen uit overleggen met betrokken instanties. De informatiebijeenkomsten hebben inzicht opgeleverd vanuit bewoners en andere betrokkenen.

De effecten zijn beschreven en getoetst als veranderingen ten opzichte van de referentiesituatie. Dat is de milieusituatie die ontstaat op basis van de huidige situatie en trends en autonome ontwikkelingen die ook zullen optreden zonder dat het project KIJK wordt gerealiseerd. In paragraaf 10.4 zijn de trends en ontwikkelingen beschreven waarmee rekening is gehouden in de effectbeoordeling. De huidige situatie is per thema beschreven in Hoofdstuk 11 tot en met Hoofdstuk 22.

## 10.2 Beoordelingskader: thema's en aspecten

In Tabel 10-1 staan de milieuthema's en aspecten waarvan de effecten zijn beoordeeld. In de tabel is aangegeven of de beoordeling betrekking heeft op de aanlegfase en/of de gebruiksfase.

*Tabel 10-1. Beoordelingskader milieuthema's en aspecten*

| Thema | Aspect | Aanlegfase | Gebruiksfase |
|---|---|---|---|
| Bodem | Invloed op (water)bodemkwaliteit (verontreinigde (water)bodems) | ✓ | |
| Oppervlaktewater | Rivierkundige effecten | ✓ | ✓ |
| | Effecten op Kaderrichtlijn Water | ✓ | ✓ |
| | Effecten op het oppervlaktewatersysteem | ✓ | ✓ |
| Grondwater | Verandering grondwaterstand bebouwing en risico op zetting | | ✓ |
| | Vernatting/verdroging landbouw en natuur | | ✓ |
| | Invloed op waterkwaliteit | | ✓ |
| Natuur | Invloed op instandhoudingsdoelen Natura 2000 | ✓ | |
| | Invloed op leefgebieden van beschermde soorten | ✓ | ✓ |
| | Bomen en houtopstanden | ✓ | |
| | Invloed oppervlakte, samenhang en wezenlijke kenmerken en waarden natuurnetwerk (NNN) en weidevogelgebied | ✓ | |
| Archeologie | Effect op archeologische waarden | ✓ | |
| Cultuurhistorie | Ruimtebeslag op beschermde (rijks) monumenten en waardevolle objecten | ✓ | |
| Landschap | Waarden (aansluiting bij huidig dijktracé, continuïteit en herkenbaarheid dijktracé, compactheid dijk (landgebruik tot aan de dijk), uitzicht op achterland en rivier en invloed op historische structuren) | | ✓ |
| Verkeersveiligheid en bereikbaarheid | Verkeersveiligheid en bereikbaarheid | ✓ | ✓ |
| Scheepvaart | Hinder voor de scheepvaart | ✓ | |
| Geluid en luchtkwaliteit | Effecten door geluid | ✓ | ✓ |
| | Effecten luchtkwaliteit | ✓ | ✓ |
| Wonen, werken en recreëren | Woongenot | ✓ | ✓ |
| | Trillingen | ✓ | ✓ |
| | Landbouw | ✓ | ✓ |
| | Bedrijven | ✓ | ✓ |
| | Recreatie | ✓ | ✓ |
| (Externe) veiligheid | Externe veiligheid | ✓ | ✓ |

## 10.3 Uitgangspunten voor de effectbeschrijving en classificatie effectbeoordeling

Voor het beschrijven van de effecten is de volgende werkwijze gehanteerd:

- De effecten zijn getoetst aan wet- en regelgeving, of, als er voor een thema geen specifieke regels van toepassing zijn, op basis van een deskundigen oordeel
- Bij de beschrijving van de effecten is, daar waar dit aan de orde is, onderscheid gemaakt tussen tijdelijk optredende effecten en permanente effecten
- Voor die thema's waarbij een risico op cumulatie van effecten speelt, zijn in de beschrijving van de milieueffecten ook de cumulatieve effecten in beeld gebracht
- De effectbeschrijving vindt plaats op basis van bestaande en beschikbare gegevens
- Daar waar sprake is van onzekerheden met betrekking tot de te verwachten effecten is een conservatieve benadering toegepast en zijn de leemten in kennis en informatie aangegeven.

Voor de beoordeling van de effecten is gewerkt met maatlatten. Daarbij is een zevenpuntsschaal gehanteerd, waarbij de beoordeling van effecten kan variëren tussen een zeer negatief effect (- - -) en een zeer positief (+++) effect. Om de mate van subjectiviteit zo ver mogelijk te beperken is per aspect onderbouwd wanneer een effect welke score krijgt.

*Tabel 10-2. Classificatietabel effectbeoordeling*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Zeer negatief effect, zodanig dat milieueffect buiten de normen van regelgeving en beleid valt |
| - - | Negatief effect, groot effect of in een kritische periode of gebied, mitigerende maatregelen nodig |
| - | Licht negatief effect, relatief beperkt, heel tijdelijk of zeer lokaal |
| 0 | Neutraal, geen effect |
| + | Licht positief effect, relatief beperkt, heel tijdelijk of zeer lokaal |
| ++ | Positief effect, groot van omvang of in een kritisch gebied |
| +++ | Zeer positief effect |
| n.v.t. | Niet van toepassing |

## 10.4 Ontwikkelingen die mee zijn genomen in de referentiesituatie

### 10.4.1 Referentiesituatie

De referentiesituatie is de situatie die in de toekomst zal ontstaan als het project niet wordt gerealiseerd. Het referentiejaar voor dit MER is 2028 als alle werkzaamheden voor project KIJK zijn afgerond. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie én toekomstige ontwikkelingen:

- De huidige situatie;
- Autonome ontwikkelingen: ontwikkelingen waarover al besluitvorming heeft plaatsgevonden die zullen plaatsvinden ook als de dijkversterking niet zou plaatsvinden;
- Beleidsmatige ontwikkelingen;
- Trendmatige, planoverstijgende ontwikkelingen: zoals demografische- en klimaatontwikkelingen.

### 10.4.2 Autonome ontwikkelingen

Onder de autonome ontwikkeling valt het programma Veenweiden Krimpenerwaard. In het kader van dit programma hebben betrokken overheden en gebiedspartijen afgesproken om vanaf 2020 in totaal 2.250 hectare van het Natuur Netwerk Nederland te realiseren. In samenhang hiermee zal ook aanpassing van de waterhuishouding plaatsvinden (eigen peilbeheer voor natuurgebieden).

Onder de autonome ontwikkelingen valt ook de verbetering van de faalkans van de Hollandsche IJsselkering (zie hoofdstuk 2).

### 10.4.3 Beleidsontwikkelingen

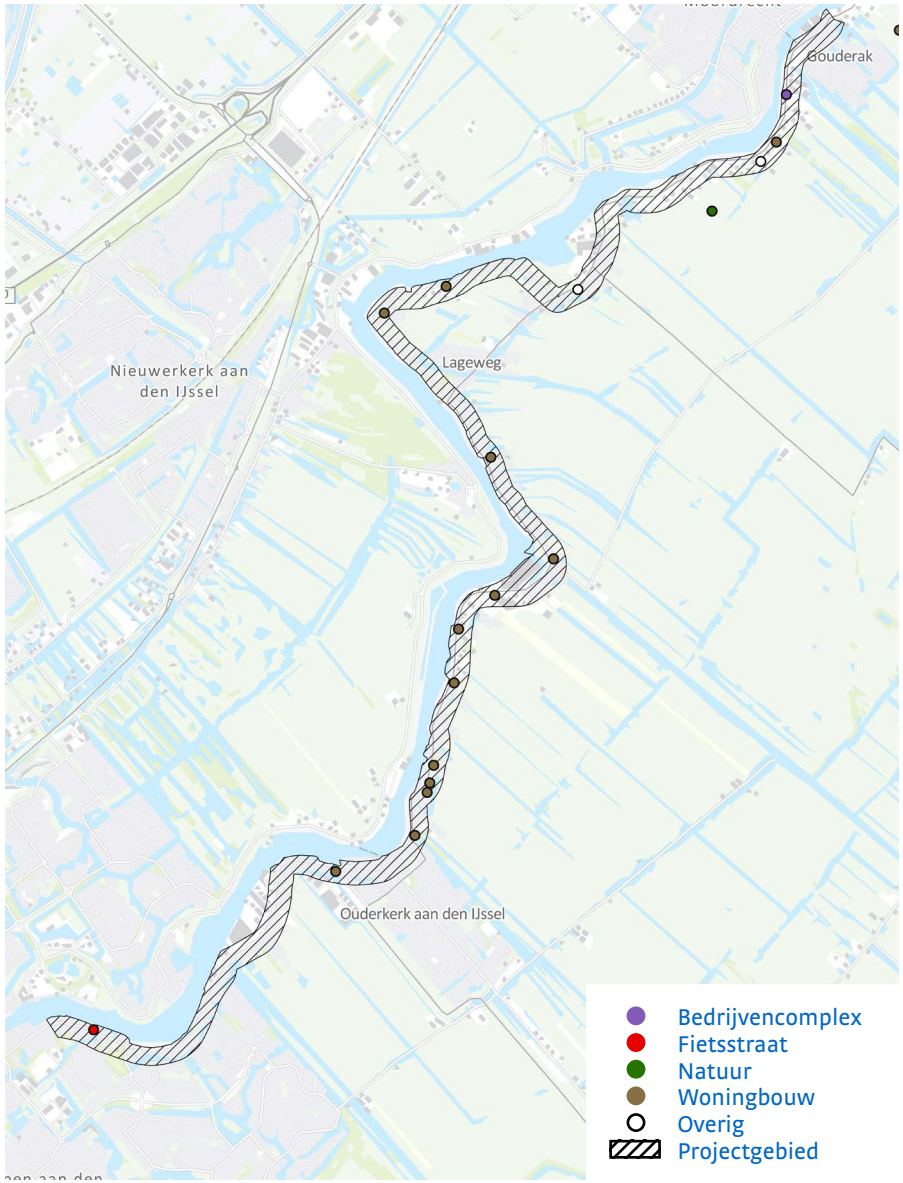
Daarnaast zijn er een aantal beleidsontwikkelingen in de omgeving, waarvoor plannen in voorbereiding zijn. Deze ontwikkelingen worden niet meegenomen in het MER omdat ze nog niet zijn vastgesteld. Het gaat om de volgende ontwikkelingen:

- In het project Slim Watermanagement Hollandsche IJssel, wordt onderzoek gedaan naar de onderlinge samenhang van de watersystemen van de verschillende waterbeheerders, en de strategieën die mogelijk zijn om waterknelpunten bij hoogwater of droogte te voorkomen.
- Er zijn verschillende kleinschalige woningbouwplannen in het projectgebied (zie Figuur 10-1). Voorbeelden hiervan zijn Plan Bolderkade (voorheen aangeduid met Avia-terrein), Plan Dikke Boom en Plan IJsselgaarde. Plan Bolderkade voorziet in de bouw van 40 appartementen in Ouderkerk aan den IJssel en Plan Dikke Boom voorziet in de bouw van 4 woningen en een woon-zorgcomplex met 25 woningen in Ouderkerk. Plan IJsselgaarde voorziet in ongeveer 31 woningen aan de IJssellaan. Daarnaast komt er mogelijk bij IJsseldijk West een appartementencomplex met 30 appartementen. Er is nog geen vastgesteld bestemmingsplan voor deze ontwikkelingen, de initiatieven worden momenteel uitgewerkt. Daarnaast is er een omgevingsvergunning verleend voor de bouw van 22 bedrijfsunits op een braakliggend terrein aan de Kattendijk. De bouw hiervoor moet nog starten.

### 10.4.4 Trendmatige ontwikkelingen

Voor de dijkversterking zijn de volgende trendmatige ontwikkelingen relevant:

- Maaivelddaling: Verreweg het grootste deel van de Krimpenerwaard bestaat uit veen. De veenlagen in de Krimpenerwaard zorgen voor een voortgaande maaivelddaling in het gebied. Deze maaivelddaling kan lokaal oplopen tot 20 mm/jaar (ter hoogte van de dijk soms zelfs 25 mm/jaar), de gemiddelde daling ligt tussen 0 en 10 mm/jaar. In het MER is uitgegaan van een bodemdaling van 8 mm per jaar.




*Figuur 10-1. Locaties kleinschalige bouwplannen*

- Klimaatverandering: de aankomende jaren zal het klimaat veranderen en zullen de gevolgen hiervan zichtbaar worden. Het KNMI heeft vier scenario's tot 2085 opgesteld waarin de ontwikkeling van het klimaat is beschreven. Daarnaast heeft het KNMI een extra scenario opgesteld voor het jaar 2030. De belangrijkste voorspellingen voor 2030 zijn:
  - Gemiddelde temperatuurstijging van 1,0 °C
  - Zeespiegelstijging van 10 tot 25 cm
  - Zachte winters en hete zomers
  - Gemiddeld 5% meer neerslag
  - Hogere extreme neerslag, zowel in de winter als de zomer

# 11 Bodem

## 11.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van dijkversterking op het thema bodem, aan de hand van het aspect bodemkwaliteit. In onderstaande tabel is de onderzoeksmethodiek aangegeven. Voor dit aspect is een vooronderzoek bodem en een conditionerend bodemonderzoek gedaan. De onderzoeken zijn opgenomen in Bijlage 3.1. Effecten op bodemkwaliteit worden verwacht in de aanlegfase.

*Tabel 11-1. Onderzoeksmethodiek voor het thema bodem*

| Aspect | Methode | Fase |
|---|---|---|
| Bodemkwaliteit | Kwalitatief door middel van bureauonderzoek op basis van beschikbare gegevens | Aanlegfase |

## 11.2 Bodemkwaliteit

### 11.2.1 Toetsingskader

In Tabel 11-2 staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van bodembescherming.

*Tabel 11-2. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Nota van toelichting van het Besluit bodemkwaliteit | In paragraaf 4.10.2 van de Nota van toelichting van het Besluit bodemkwaliteit staat beschreven hoe het milieueffect van grondverzet bepaald wordt. |
| Besluit bodemkwaliteit | In het Besluit bodemkwaliteit zijn de regels voor het toepassen van grond, baggerspecie en bouwstoffen opgenomen. Het Besluit heeft hiervoor het Stand-still beginsel als belangrijkste uitgangspunt. Het doel hiervan is dat de bodemkwaliteit door een toepassing gelijk blijft of verbetert. In het Besluit zijn ook de voorwaarden opgenomen waaronder op locatie hergebruikt mag worden en wanneer hiervoor bodemonderzoek benodigd is. |
| Wet bodembescherming | In de Wet bodembescherming zijn de regels opgenomen voor het beschermen van de bodem. In artikel 13 en in de wet zijn ook regels opgenomen voor het saneren van een geval van ernstige bodemverontreiniging. |

Als uitgangspunt voor het beleid geldt het behoud van de bestaande bodemkwaliteit (standstill). Dit wordt gewaarborgd door het systeem van bodemkwaliteitsklassen. De grenzen van deze klassen zijn gebaseerd op humane en ecologische risico's. De Maximale Waarden voor de klassen Wonen en Industrie zijn gebaseerd op voorstellen van RIVM en vastgelegd in de Regeling bodemkwaliteit. De schoonste klasse, die geldt voor landbouw en natuur, is gebaseerd op de kwaliteit die het onverdachte deel van de Nederlandse bodem nu heeft, inclusief door de mens veroorzaakte diffuse belasting. De Maximale Waarden

voor deze klasse, de zogenaamde Achtergrondwaarden, zijn eveneens vastgelegd in de Regeling.

Op basis van het standstill principe van het Besluit bodemkwaliteit is het wettelijk niet toegestaan dat de realisatie- of gebruikersfase van een project een negatief effect heeft op de bodemkwaliteit. Wanneer een geval van ernstige bodemverontreiniging wordt aangetroffen met risico voor de omgeving, is sanering noodzakelijk. Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

In het Besluit bodemkwaliteit is vastgelegd dat bij grondverzet een verontreiniging van de bodem niet mag toenemen. Al aanwezige verontreinigingen kunnen wel worden verplaatst, omdat de regelgeving het toepassen van licht verontreinigde grond en baggerspecie mogelijk maakt. Het verschuiven van bestaande verontreinigingen biedt ook kansen om gewenste verbeteringen van de (water)bodemkwaliteit te realiseren.

*Tabel 11-3. Maatlat voor bodemkwaliteit*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Het effect valt buiten de normen van regelgeving en beleid, omdat de bodemkwaliteit verslechtert |
| - - | In de uitvoering moet rekening worden gehouden met ernstige verontreinigingen; er is een saneringsopgave |
| - | In de uitvoering moet rekening worden gehouden met lichte verontreinigingen, maar sanering is niet nodig |
| 0 | De bodemkwaliteit blijft gelijk aan de referentiesituatie |
| + / ++ / +++ | Niet van toepassing |

### 11.2.2 Referentiesituatie

**Huidige situatie**

De resultaten van het conditionerend bodemonderzoek (zie Bijlage 3.1) zijn weergegeven in Tabel 11 4. Er is een indeling naar dijkvak, type voorgenomen grondverzet en de milieu hygiënische bodemkwaliteit vanuit de bodemonderzoeken. De mogelijkheden en de belemmeringen voor de grondwerkzaamheden zijn inzichtelijk gemaakt. Uit het onderzoek volgt dat er op een groot aantal dijkvakken verontreinigingen in de bodem voorkomen die zijn gesaneerd door er een leeflaag op te leggen. Dat betekent dat de verontreinigingen zijn afgedekt. Als hierin gegraven wordt of als er een zware belasting op wordt gelegd dan kan dit effect hebben op de verontreiniging.
In dat geval moet de bodemverontreiniging met het werk worden aangepakt (gesaneerd). In Bijlage 3.1 zijn de locaties weergeven op een overzichtskaart.

*Tabel 11-4. Samenvatting van het vooronderzoek en conditionerend onderzoek bodem (zelling is een ander woord voor voorland)*

| Dijkvak | Locatie | Type oplossing | Resultaat vooronderzoek |
|---|---|---|---|
| A | Op de dijk, Binnendijks en Buitendijks | Grondoplossing (toepassen van grond op de dijk) | Zelling Aquamarijn is gesaneerd met een leeflaag. Aan de binnendijkzijde is geen geval van bodemverontreiniging bekend |
| B | Op de dijk en Binnendijks | Grondoplossing (toepassen van grond op de dijk) + constructie type II in het binnentalud | Aan de binnendijkzijde is geen geval van bodemverontreiniging bekend |
| 1 | Buitendijks | Voorland (geen werkzaamheden) | Zelling Aquamarijn is gesaneerd met een leeflaag |
| C | Op de dijk en Buitendijks | Constructie - Type–I op de kruin | Op de dijk is geen geval van bodemverontreiniging bekend. Aan de binnendijkzijde zijn wel enkele bodemlocaties aanwezig, voorafgaand aan werkzaamheden op deze locaties dient bodemonderzoek uitgevoerd te worden |
| D | Op de dijk en Binnendijks | Constructie - Type–II in het binnentalud | Zelling Schiereiland staat geregistreerd als voldoende onderzocht. Op de locatie is geen ernstige verontreiniging bekend |
| E | Op de dijk en Buitendijks | Constructie - Type–I op de kruin | Op de dijk is geen geval van bodemverontreiniging bekend. Waar de dijk de zelling Werf I raakt is de bodem gesaneerd door het toepassen van een leeflaag |
| 2 | Buitendijks | Voorland (geen werkzaamheden) | Zelling Werf I is deels gesaneerd met een leeflaag |
| F | Op de dijk en Buitendijks | Constructie - Type–I op de kruin | Op de dijk is geen geval van bodemverontreiniging bekend. Aan de binnendijkzijde zijn wel enkele bodemlocaties aanwezig, voorafgaand aan werkzaamheden op deze locaties dient bodemonderzoek uitgevoerd te worden |
| 3 | Buitendijks | Voorland (geen werkzaamheden) | Zelling Avia is gesaneerd met een leeflaag. In de dijk zijn restverontreinigingen aanwezig |
| G | Op de dijk en Binnendijks | Grondoplossing + Type II constructie in het binnentalud | Zelling Avia is gesaneerd met een leeflaag. In de dijk zijn restverontreinigingen aanwezig |
| 4 | Buitendijks | Voorland (geen werkzaamheden) | In de dijk zijn restverontreinigingen aanwezig. Zelling Avia is gesaneerd met een leeflaag |

| Dijkvak | Locatie | Type oplossing | Resultaat vooronderzoek |
|---|---|---|---|
| H | Op de dijk en Buitendijks | Constructie - Type–I op de kruin | Op de dijk is geen geval van bodemverontreiniging bekend |
| I1 | Op de dijk en Binnendijks | Grondoplossing + Type II constructie in het binnentalud | Aan de binnendijkzijde is geen geval van bodemverontreiniging bekend |
| I2 | Buitendijks | Voorland (geen werkzaamheden) | Zelling Schiereiland staat geregistreerd als voldoende onderzocht. Op de locatie is geen ernstige verontreiniging bekend |
| J | Op de dijk en Buitendijks | Constructie - Type–I op de kruin | Op de dijk is geen geval van bodemverontreiniging bekend |
| 5 | Buitendijks | Voorland (geen werkzaamheden) | Zelling Houthandel Heuvelman is gesaneerd met een leeflaag. In de leeflaag zijn nieuwe verontreinigen ontstaan en vervolgens ook weer gesaneerd |
| K1 | Buitendijks | Voorland (geen werkzaamheden) | Zelling Houthandel Heuvelman is gesaneerd met een leeflaag. In de leeflaag zijn nieuwe verontreinigen ontstaan en vervolgens ook weer gesaneerd |
| K2 | Op de dijk en Buitendijks | Constructie - Type–I op de kruin | Zelling Houthandel Heuvelman is gesaneerd met een leeflaag. In de leeflaag zijn nieuwe verontreinigen ontstaan en vervolgens ook weer gesaneerd |
| L | Op de dijk en Buitendijks | Constructie - Type–I op de kruin | Een deel van de dijk maakt onderdeel uit van een ernstig geval van bodemverontreiniging. Voor zover bekend is de verontreiniging gesaneerd door het toepassen van een leeflaag |
| 6 | Buitendijks | Voorland (geen werkzaamheden) | Zelling Verburg-Boele is gesaneerd met een leeflaag |
| M1 en M2 | Op de dijk en Buitendijks | Constructie - Type–I op de kruin | Op de dijk is geen geval van bodemverontreiniging bekend. Aan de binnendijkzijde zijn wel enkele bodemlocaties aanwezig, voorafgaand aan werkzaamheden dient op deze locaties bodemonderzoek uitgevoerd te worden |

| Dijkvak | Locatie | Type oplossing | Resultaat vooronderzoek |
|---|---|---|---|
| M3 | Op de dijk en Binnendijks | Grondoplossing (toepassen van grond op de dijk) | Bij IJsseldijk Noord 318 is bodemverontreiniging aanwezig. Verder geen verontreiniging bekend |
| N | Op de dijk en Binnendijks | Grondoplossing (toepassen van grond op de dijk) | Aan de binnendijkzijde is geen geval van bodemverontreiniging bekend |
| O1 en O2 | Op de dijk en Buitendijks | Constructie - Type–I op de kruin | Op de dijk is geen geval van bodemverontreiniging bekend |
| 7, P, 8 | Buitendijks | Voorland (geen werkzaamheden) | De zelling Voetbalveld is ten hoogste licht verontreinigd. Zelling Schanspolder en Lageweg is gesaneerd met een leeflaag. Bij Kattendijk 182 is een verontreiniging aanwezig |
| Q, R | Op de dijk en Buitendijks | Constructie - Type–I op de kruin | Op de dijk is geen geval van bodemverontreiniging bekend. Aan de binnendijkzijde zijn wel enkele bodemlocaties aanwezig, voorafgaand aan werkzaamheden op deze locaties dient bodemonderzoek uitgevoerd te worden |
| S, T | Buitendijks | Ophogen voorland | De zellingen Geitenweide en Kattendijk 110A zijn gesaneerd met een leeflaag |
| U1, U2 en V | Op de dijk en Buitendijks | Constructie - Type–I op de kruin | Op de dijk is geen geval van ernstige bodemverontreiniging bekend. Aan de binnendijkzijde zijn wel enkele bodemlocaties aanwezig, voorafgaand aan werkzaamheden op deze locaties dient bodemonderzoek uitgevoerd te worden |
| W1&W2 | Op de dijk binnen en buitendijks | Grondoplossing (monitoring) | In de dijk zijn sporen bodemvreemde materialen aanwezig waaronder resten afval. Zellingwijk Gouderak (gesaneerd). Langs de dorpsstraat zijn een aantal bodemlocaties (nr. 26, 31 45 en 48) met (rest)verontreiniging aanwezig |

### Autonome ontwikkelingen

Autonome ontwikkelingen hebben geen effect op de milieu hygiënische bodemkwaliteit.

### 11.2.3 Effecten aanlegfase

**Voorkeursoplossing**

Voor de dijkversterking geldt een negatieve grondbalans. Dat betekent dat er grond van buitenaf moet worden aangevoerd. Het gaat om het aanbrengen van grond voor het verhogen van voorlanden, het aanbrengen van grond aan het binnentalud van de dijktrajecten met een grondoplossing en waar aan de orde het aanbrengen van grond voor het aanhelen van de kruin naar het muurtje van de zelfstandig kerende constructie.

Voor het toepassen van grond en bouwstoffen geldt het standstill beginsel van het Besluit bodemkwaliteit. Dat betekent dat de bodemkwaliteit door het project niet mag verslechteren ten opzichte van de referentiesituatie. Als een verontreiniging ontstaat door of als gevolg van de realisatie moet deze in het kader van de zorgplicht uit de Wet bodembescherming worden opgeruimd.

Door de verplichtingen uit de wet mag er geen negatief effect zijn op de bodemkwaliteit. Voor dit project betekent dit het volgende:

- In de dijkvakken en op locaties waar geen puntbronnen of ernstige verontreinigingen aanwezig zijn, mag het grondverzet onder de voorwaarden van het Besluit bodemkwaliteit worden uitgevoerd. Voor toepassen op of nabij geldt dat dit type grondverzet is vrijgesteld van bodemonderzoek.
- Op de locaties waar de grond ernstig verontreinigd is of waar puntbronnen aanwezig zijn, moet voor het uitvoeren van de grondwerkzaamheden een bodemonderzoek worden uitgevoerd om de risico's voor het grondverzet in beeld te brengen.
- Grondverzet op de voorlanden moet worden uitgevoerd onder de voorwaarden van de Wet bodembescherming. Voor grondwerkzaamheden op of in de leeflaag van saneringen moet een saneringsplan en een melding in het kader van de Wet bodembescherming worden ingediend bij bevoegd gezag.
- In de dijk zijn bodemvreemde bijmengingen aanwezig en er zijn aanwijzingen dat er lokaal funderingslagen of verhardingen in de dijk aanwezig zijn. Waar nodig geeft een sleuvenonderzoek met een visuele beoordeling van het in de dijk aanwezige materiaal meer inzicht in de mogelijkheden en belemmeringen voor het grondverzet.

Op de meeste dijkvakken moet rekening worden gehouden met lichte verontreinigingen, maar sanering is niet nodig. Voorafgaand aan de realisatiefase moet de aannemer in een Grondstromenplan vastleggen welke grond en bouwstoffen in het gebied worden toegepast of hergebruikt. Op basis van dit plan worden raakvlakken met mogelijke bodemverontreinigingen (zie Tabel 11-4) verder onderzocht en worden zo nodig aanvullende maatregelen genomen. Na akkoord van bevoegd gezag is het Grondstromenplan het raamwerk voor het opstellen van meldingen (grondverzet of sanering) of milieu hygiënische verklaringen.

Op dit moment is nog niet duidelijk of en waar er tijdens de uitvoering bodembedreigende activiteiten plaats gaan vinden. Bodembedreigende activiteiten zijn alle activiteiten waarbij stoffen in de bodem terecht kunnen komen die de bodemkwaliteit aan kunnen tasten. Deze activiteiten moeten voorafgaand aan de realisatiefase worden geïnventariseerd en in het kader van het Activiteitenbesluit worden gemeld. Op plekken waar bodembedreigende activiteiten

plaats kunnen vinden dient in overeenstemming met het Activiteitenbesluit en het besluit van het bevoegd gezag een (NUL-situatie) bodemonderzoek uitgevoerd te worden. Na afloop moet worden aangetoond dat er geen verontreinigingen in de bodem zijn gekomen.

*Ophogen voorland bij dijkvak S en T*

In dijkvak S en T zijn de voorlanden (zellingen) gesaneerd met folie en een leeflaag. Onder de folie zijn verschillende saneringsmaatregelen geïnstalleerd, waaronder een systeem voor ontluchting van stortgas, 14 drainputten en een grondwatermonitoringsysteem.

Dit voorland wordt over een strook van ongeveer 15 m opgehoogd met maximaal 1 m grond. De ophoging beïnvloedt de volgende geïnstalleerde saneringsmaatregelen:

- Drie drainageputten;
- Vier peilbuizen;
- De stortgasontluchting wordt bijna geheel afgedekt.

Deze worden heringericht zodat het functioneren van de saneringsmaatregel op de locatie niet wordt verstoord. De extra ophoging heeft geen effect op de aanwezige verontreinigingen. Deze zijn goed ingepakt zodat deze niet zullen gaan verplaatsen. Dit wordt gemonitord met het aanwezige monitoringssysteem.

### Variant infiltratievoorziening zelfstandig kerende constructie

Bij het aanleggen van de infiltratievoorziening is extra grondwerk nodig in het dijklichaam. Hierbij geldt net als voor de Voorkeursoplossing dat er wettelijk gezien geen effect op bodemkwaliteit mag optreden. Dezelfde uitgangspunten zijn van toepassing. De variant is daarom niet onderscheidend ten opzichte van de Voorkeursoplossing.

### Variant tijdelijke weg

Voor het aanleggen van de weg wordt de bovengrond (ongeveer 40 cm) verwijderd en opgevuld met licht ophoogmateriaal. Als gevolg van het lichte ophoogmateriaal zal geen extra belasting op de ondergrond komen. Er is geen milieu hygiënische informatie over het tracé van de tijdelijke weg beschikbaar. Als voor deze variant wordt gekozen, zal voorafgaand aan de werkzaamheden nader bodemonderzoek moeten worden uitgevoerd en een grondstromenplan opgesteld. Vooralsnog wordt ervan uitgegaan dat eventueel aanwezige bodemverontreinigingen op het tracé door de tijdelijke weg niet worden verstoord. De variant is daarom niet onderscheidend ten opzichte van de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

De beoordeling voor bodemkwaliteit is licht negatief (-), er moet rekening worden gehouden met lichte verontreinigingen, maar sanering is niet nodig.

*Tabel 11-5. Beoordeling bodemkwaliteit aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Bodemkwaliteit | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |

### 11.2.4 Effecten gebruiksfase

Er zijn geen effecten op de bodemkwaliteit in de gebruiksfase voorzien. De ondergrondse constructies kunnen leiden tot verandering van de grondwaterstromingssituatie (dit effect is beoordeeld in Hoofdstuk 13). Uit die beoordeling blijkt dat er geen effect is op de mobiliteit van verontreinigingen.

## 11.3 Leemten in kennis en/of informatie

Op basis van de beschikbare informatie blijkt dat de bodemkwaliteit in het gebied goed bekend is. Het is bij grote infrastructurele werken niet uit te sluiten dat een verontreinigingssituatie in de praktijk af blijkt te wijken van de situatie die met bodemonderzoek is vastgesteld. In het geval van een andere verontreinigingssituatie zal worden gekeken of deze moet worden gesaneerd of kan worden afgedekt. Er is in het kader van de besluitvorming voor dit thema geen leemte in kennis of informatie.

# 12 Oppervlaktewater

## 12.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking KIJK op het thema water, aan de hand van de aspecten: rivierkundige effecten, effecten op KRW-waterlichaam en effecten op het oppervlaktewatersysteem. In onderstaande tabel is de onderzoeksmethodiek aangegeven. De effecten op het bergend vermogen zijn berekend met een model. Het modelonderzoek is opgenomen in Bijlage 3.2. De hydraulische en morfologische effecten zijn kwalitatief bepaald op basis van deskundigen oordeel. Voor de effecten op de KRW is een BPRW-toets gedaan (zie Bijlage 3.3). De effecten op het oppervlaktewatersysteem zijn ook kwalitatief beschouwd. Effecten worden verwacht in de aanlegfase en in de gebruiksfase.

*Tabel 12-1. Onderzoeksmethodiek voor het thema water*

| Aspect | Methode | Fase |
|---|---|---|
| Rivierkundige effecten | Beoordeling aan de hand van het rivierkundig beoordelingskader. Er wordt gekeken naar bergend vermogen (kwantitatief) en de hydraulische en morfologische effecten (kwalitatief) | Aanleg- en gebruiks-fase |
| Kaderrichtlijn Water | Invloed op oppervlakte ecologisch relevant areaal KRW (kwantitatief/kwantitatief) | Aanlegfase |
| Effecten op het opper-vlaktewater-systeem | Kwalitatieve beschouwing voor de aan- en afvoer en de waterkwaliteit in de hoofdwatergangen en het slotenstelsel. | Aanleg- en gebruiks-fase |

## 12.2 Rivierkunde

### 12.2.1 Toetsingskader

In onderstaande tabel staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van rivierkunde.

*Tabel 12-2. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Beleidslijn grote rivieren | In de beleidslijn grote rivieren is beschreven hoe er omgegaan moet worden met buitendijkse ontwikkeling in het rivierengebied. De dijkversterking valt in dit gebied en deze beleidslijn is dus van toepassing. |
| Rivierkundig beoordelings-kader | Het rivierkundig beoordelingskader wordt gebruikt om een buitendijkse ontwikkeling te toetsen op vergunbaarheid en vormt onderdeel van de beleidslijn grote rivieren. Toetsing vindt plaats op de 3 thema's: hoogwaterveiligheid, hinder of schade door hydraulische effecten en morfologische effecten |

Een ingreep in het buitendijkse gebied moet worden getoetst aan het rivierkundig beoordelingskader. Daarbinnen wordt er getoetst op hoogwaterveiligheid, hinder of schade door hydraulische effecten en morfologische effecten. Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

*Tabel 12-3. Maatlat voor rivierkundige effecten*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Er is sprake van effecten op alle aspecten uit het rivierkundig beoordelingskader: bergend vermogen, hydraulische effecten en morfologische effecten die niet gemitigeerd kunnen worden. Het effect voldoet niet aan de normen van regelgeving en beleid |
| - - | Er is sprake van een afname op het bergend vermogen. Er is geen hinder of schade door hydraulische effecten en er zijn geen morfologische effecten. Compensatie is noodzakelijk |
| - | Niet van toepassing |
| 0 | Geen effect |
| + | Er is een verbetering van de hoogwaterveiligheid door toename van bergend vermogen, of positieve hydraulische of morfologische effecten |
| ++ / + + + | Niet van toepassing |

### 12.2.2 Referentiesituatie

**Huidige situatie**

De Hollandsche IJssel valt in de categorie 'grote rivieren'. De rivier heeft een lengte van 20 km en is een 'doodlopende' zoetwatergetijderivier met 1,5 m tot 1,9 m getijdeverschil. In Figuur 2-1 in Hoofdstuk 2 is de Hollandsche IJssel schematisch weergegeven met daarin de belangrijkste elementen. De rivier staat alleen bij de monding in directe verbinding met het hoofdwatersysteem. Bovenstrooms, ter hoogte van Gouda, kan de wateraanvoer naar de Hollandsche IJssel tijdens droogte ook door middel van de Julianasluizen in het Gouwekanaal en de Waaiersluis in de Hollandsche IJssel plaatsvinden. Het getij komt binnen vanuit de Noordzee, via de Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas. Als er op de Nieuwe Maas hoge waterstanden optreden kan de Hollandsche IJssel van de Nieuwe Maas worden afgesloten door het sluiten van de Hollandsche IJsselkering.

Oorspronkelijk was de Hollandsche IJssel een zijtak van de Lek. In 1285 werd het riviertje in opdracht van de Bisschop van Utrecht afgedamd. De redenen voor afdamming waren dat de bij Wijk bij Duurstede afgedamde Rijn van de Lek een grote rivier met meer wateroverlast had gemaakt. Daarnaast vroeg de ontginning van het Hollandsche veengebied om een betrouwbare afwatering. In 1862 is de Hollandsche IJssel ten oosten van de rond die tijd aangelegde Waaiersluis gekanaliseerd. Dit deel wordt de gekanaliseerde Hollandsche IJssel genoemd.

De breedte van de Hollandsche IJssel op de waterlijn is 100 m à 200 m. Tussen de Julianasluis en de Waaiersluis is de breedte ongeveer 50 m. Aan de noordzijde van de Hollandsche IJssel, tussen de Waaiersluis en de Julianasluis ligt de stad Gouda in het beheergebied van Rijnland. Aan de westzijde, tussen de Julianasluis en de stormvloedkering ligt Schieland, een gebied dat bestaat uit een smalle strook langs de rivier waar geen veenwinning heeft plaatsgevonden, gevolgd door diepe polders die als gevolg van veenwinning en drooglegging zijn ontstaan. In dit deel ligt ook het laagste punt van Nederland (6,76 m onder NAP, op minder dan 2 km van de Hollandsche IJssel). Aan de oostzijde, tussen de Waaiersluis en de Hollandsche IJsselkering ligt de Krimpenerwaard, een niet-ontgonnen veenweidegebied.

Voor de hoogheemraadschappen Schieland en de Krimpenerwaard, Rijnland en de Stichtse Rijnlanden is de Hollandsche IJssel belangrijk voor de afvoer van water uit de boezems en polders. In perioden na hevige neerslag kan in totaal op de Hollandsche IJssel meer dan 75 $m^3/s$ worden uitgeslagen. Er is een maalstop afgesproken. Dat betekent dat de gemalen stoppen met pompen naar de Hollandsche IJssel als de waterstand hoger wordt dan NAP + 2,60 m. De Hollandsche IJssel is ook een belangrijke zoetwaterbron voor West-Nederland en een scheepvaartverbinding. Het is een zoetwater getijderivier, een ecosysteem dat in Europa vrij schaars is. Omdat het een sterk stuurbaar systeem is, zijn er veel afspraken tussen Rijkswaterstaat en de waterschappen over de te hanteren peilen en lozingen, deze zijn vastgelegd in het Waterakkoord.

**Autonome ontwikkelingen**

Als gevolg van klimaatverandering zal de zeespiegel stijgen en zullen extreme neerslaggebeurtenissen en langere droge perioden vaker voorkomen. Met de afspraken over het sluitregime van de Hollandsche IJsselkering heeft zeespiegelstijging in principe geen effect op de rivierwaterstand. Wel zal door zeespiegelstijging wellicht het sluitcriterium van de Hollandsche IJsselkering op een termijn van 20-40 jaar geheel of gedeeltelijk mee moeten stijgen met de zeespiegel.

Tijdens hoosbuien wordt water uit de polders tot de maalstop uitgemalen op de Hollandsche IJssel; dit soort situaties kan in de toekomst vaker voorkomen. Daarnaast zullen drogere perioden vaker voorkomen waardoor de waterschappen water in laten uit de Hollandsche IJssel om West-Nederland van schoon zoet water te voorzien.

### 12.2.3 Effecten aanlegfase

**Voorkeursoplossing**

Tijdens de uitvoering vindt er een beperkte activiteit in het rivierbed plaats. Materiaal wordt mogelijk gedeeltelijk aangevoerd via het water waarvoor tijdelijke laad- en loswallen worden ingericht. Daarnaast wordt op twee/ dijktrajecten het voorland verhoogd. De effecten van verhoging van het voorland zijn beschreven en getoetst voor de gebruiksfase.

De tijdelijke laad- en loswallen zorgen niet voor een verandering van de stroming en hebben daarmee geen invloed op scheepvaart. Het tijdelijke effect van de laad- en loswallen is daarom neutraal (0) beoordeeld. Wel zal er tijdelijk extra scheepvaart zijn, dit effect is beschreven in Hoofdstuk 19.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
De infiltratievoorziening heeft geen effect op de rivier. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

**Variant tijdelijke weg**

De tijdelijke weg heeft geen effect op de rivier. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

**Beoordeling**

De beoordeling op rivierkunde in de aanlegfase is neutraal (0). Er is geen verschil tussen de varianten.

*Tabel 12-4. Beoordeling rivierkunde aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Rivierkundige effecten | 0 | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |

### 12.2.4 Effecten gebruiksfase

**Voorkeursoplossing**

Binnen het rivierkundig beoordelingskader wordt getoetst op 3 onderdelen:

1. Hoogwaterveiligheid
2. Hinder of schade door hydraulische effecten
3. Morfologische effecten

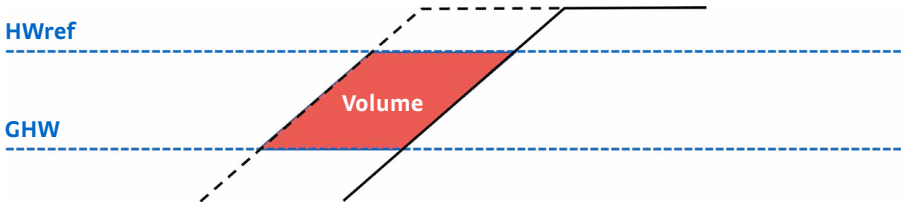
Omdat de ingreep zich beperkt tot het dijklichaam en de voorlanden, zijn er geen effecten in het achterland of op de rivier. Het ophogen van de voorlanden en de aanpassing van de taluds bij de zelfstandig kerende constructie leiden niet tot hydraulische of morfologische effecten. Wel is er een afname van het waterbergend vermogen. Dit wordt in deze paragraaf toegelicht.

De Hollandsche IJssel ligt in het bergend regime. Daarom wordt het onderdeel waterveiligheid primair getoetst op eventuele afname van het bergend vermogen. De ingreep beperkt zich tot het dijklichaam en de aanliggende voorlanden. De maatgevende condities komen voor bij een open Hollandsche IJsselkering waarbij stormopzet zorgt voor een verhoogde waterstand. Tijdens deze condities wordt de maatgevende waterstand niet negatief beïnvloed door de ingreep. Voor het ophogen van de voorlanden en de zelfstandig kerende constructie is het effect op het waterbergend vermogen van de Hollandse IJssel onderzocht:

- Ophogen van voorlanden (Dijkvak S en T).
- Zelfstandig kerende constructie (Type I): het plaatsen van een damwand inclusief verbreding van de kruin (Dijkvak C, E, F, H, J, K2, L, M1, M2, O1, O2, Q, R, U1, U2 en V).

In de Rijn-Maasmonding is de afname van het bergend vermogen gedefinieerd als het volume dat zich bevindt tussen gemiddeld hoogwater (GHW) en de hoogwaterreferentie (HWR). In de praktijk betekent dit dat elk volume dat tussen deze peilen wordt volgebouwd of opgehoogd op een andere locatie gecompenseerd moet worden (Figuur 12-1).

Het GHW en het HWR peil variëren langs het traject van de dijkversterking. Het GHW-peil varieert tussen NAP + 1,25 m bij Krimpen en NAP + 1,39 m bij Gouderak. Het HWR-peil varieert tussen NAP + 2,88 m bij Krimpen en NAP + 3,36 m bij Gouderak. De gehanteerde peilen per rivierkilometer zijn gegeven in Bijlage 3.2.




*Figuur 12-1. Volumebepaling afname bergend vermogen*

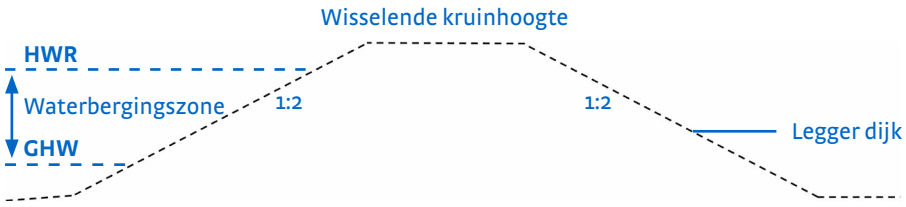
### *Voorlandoplossing*

Alleen de voorlanden S en T worden (deels) verhoogd. De overige dijkvakken met voorlanden voldoen al aan de veiligheidsnorm, hier wordt het voorland dus niet aangepast. De verhoging bij dijkvak S en T zorgt voor een totale afname van het bergend volume met 2.676 $m^3$, daarvan is 1.517 $m^3$ voor het voorland in dijkvak S en 1.159 $m^3$ voor dijkvak T. Ook bij 2 overgangen wordt het voorland verhoogd. Dat brengt het totaal op 2.704 $m^3$ afname van bergend volume. De exacte berekeningen van het benodigde volume zijn uitgevoerd op basis van het 3D ontwerp en toegelicht in Bijlage 3.2.

### *Zelfstandig kerende constructie*

Het effect van de dijkversterking met een zelfstandig kerende constructie op de waterbergingscompensatie wordt bepaald aan de hand van de legger waarop de vigerende rivierkundige beoordelingskader (versie 5.0) is gebaseerd. De bestaande dijk is vastgelegd in de legger. Het principe van de legger is een 1:2 buitentalud en een kruinhoogte die wisselt over het traject (zie Figuur 12-2).

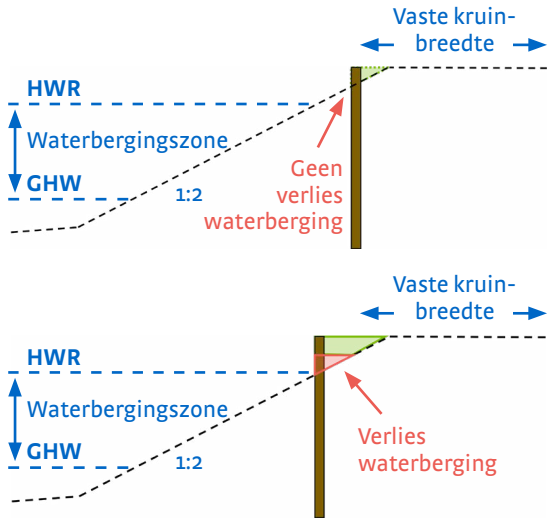
De waterbergingszone is in de tijd verandert door zettingen van het bestaande dijkprofiel, hierdoor neemt de ruimte voor waterberging toe. En de waterbergingszone verandert door de zelfstandig kerende constructie doordat de constructieve versterking lokaal in de waterbergingszone zit. Hierdoor neemt de ruimte voor waterberging af. In deze paragraaf wordt eerst beschreven hoeveel de waterberging afneemt door de dijkversterking KIJK en daarna wordt ingeschat hoeveel de waterberging in de tijd is toegenomen door zettingen.




*Figuur 12-2 Waterbergingszone volgens de legger*

### Afname waterberging door zelfstandig kerende constructie

Om een constante kruinbreedte (en daarmee wegbreedte op de dijk) te creëren, wordt de constructieve versterking lokaal gebruikt om ook de kruin te verbreden. In Figuur 12-3 wordt inzichtelijk gemaakt dat dit soms tot geen en soms wel tot verlies van waterberging leidt.



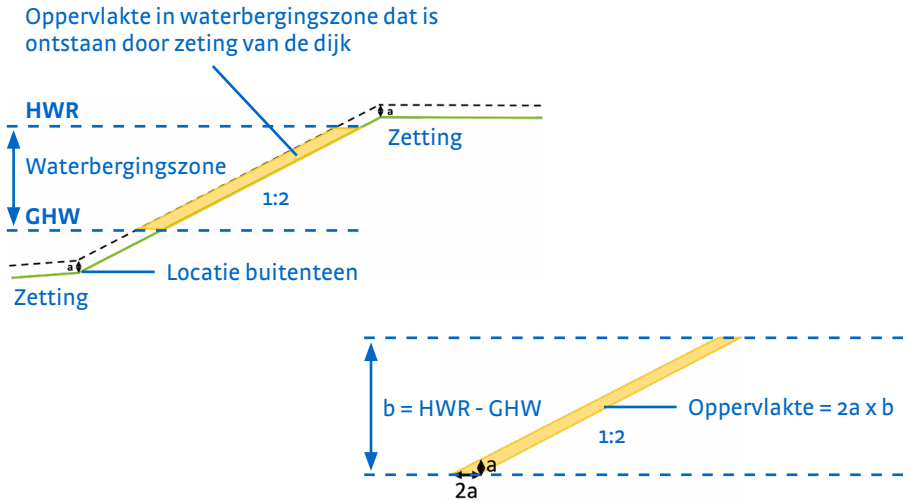

*Figuur 12-3 De zelfstandig kerende constructie leidt soms niet (boven) en soms wel (onder) tot verlies van waterbergend vermogen*

Dus als de constructie het nieuwe buitentalud snijdt onder de hoogwaterreferentielijn (HWR) zorgt dit voor verlies aan waterbergend vermogen. Dit oppervlakte is met de rode driehoek weergegeven in bovenstaande figuur. Voor alle dijkvakken waar een zelfstandig kerende constructie wordt toegepast, is verlies aan waterbergende oppervlakte totaal 200 m³. Bij dijkvak K2 wordt het buitentalud bij de zelfstandig kerende constructie naar buiten verschoven. Deze (en enige) as-verschuiving van de dijk zorgt voor een verlies van waterbergende oppervlakte van 270 m³. In totaal is er door de constructie op het buitentalud (onder de HWR) en de as-verschuiving bij dijkvak K2 470 m³ verlies aan waterbergend vermogen.

## Toename waterberging door zetting

De dijk is na het vaststellen van de waterbergingszone gezakt, hierdoor neemt de waterberging toe. In Figuur 12-4 is inzichtelijk gemaakt, hoe de zetting van de dijk leidt tot een toename van de waterbergingszone (geel).

De zetting in het gebied van de Krimpenerwaard en de dijk is aanzienlijk. De (langjarige) zetting van het gehele dijklichaam zelf is vastgesteld op 8 mm per jaar, met uitschieters naar 20 mm per jaar (Bijlage 3.2). Na 1996 zijn er nagenoeg geen werkzaamheden aan de dijk geweest, er zijn in 2004 nog een aantal kleinere stukken dijk aangepast. Nu in 2022 is er dus zeker 15 jaar zetting opgetreden, daarbij is de waterbergingszone vergroot. Uitgaande van een gemiddelde zetting van 8 mm per jaar is dit ongeveer 0,12 m zetting van de kruin. De zetting bij de buitenteen van de dijk is bepaald op minimaal 0,045 m. Deze zetting is een ondergrens. Op veel locaties is het talud substantieel meer gezakt.




*Figuur 12-4 Zetting van de dijk leidt tot toename van de waterbergingszone*

Uitgaande van een minimale zetting van het buitentalud van 0,045 m resulteert dit in 1.040 m³ meer waterberging voor de dijkvakken met een zelfstandig kerende constructie. Als de zetting van de kruin wordt aangehouden (0,12 m) resulteert dit in een verruiming van de waterberging van 2.790 m³.

## Conclusie

De dijkversterking met de zelfstandig kerende constructie reduceert de waterberging in de Hollands IJssel met 470 m³. De doorgaande zetting van de gehele dijk en daarmee het buitentalud heeft de waterberging in de afgelopen 15 jaar tenminste verruimt met 1.040 m³.

De aanpassingen in het dwarsprofiel van de dijk door de dijkversterking met een zelfstandig kerende constructie worden ruimschoots

gecompenseerd door de opgetreden zettingen. Door de versterking is het nu en in de toekomst niet meer nodig om het oorspronkelijke gezette dijkprofiel te herstellen.

### *Totale waterberginsopgave*

Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat er voor de zelfstandig kerende constructie geen compensatie nodig is. De totale waterbergingsopgave wordt dus alleen veroorzaakt door het ophogen van het voorland. Deze verhoging zorgt voor een afname van het bergend vermogen van 2.704 $m^3$. Dit verlies aan waterbergend vermogen moet bij voorkeur binnen het projectgebied gecompenseerd worden.

### Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie

De infiltratievoorziening heeft geen effect op de waterbergende functie van de rivier. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

Er is sprake van verlies aan bergend vermogen door het ophogen van de voorlanden. Dit heeft een negatief effect op de hoogwaterveiligheid. Het tekort aan bergend vermogen moet worden gecompenseerd.
Er worden geen effecten verwacht op de overige onderdelen van het rivierkundig beoordelingskader, te weten hinder of schade door hydraulische effecten en morfologische effecten. Het rivierkundig effect is negatief (- -) beoordeeld. Er is geen onderscheid tussen de varianten.

*Tabel 12-5. Beoordeling rivierkunde gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten |
|---|---|---|
| | | Infiltratievoorzieningen |
| Rivierkundige effecten | - - | Niet onderscheidend |

### Compensatie

Het verlies aan waterbergend vermogen moet bij voorkeur binnen het projectgebied worden gecompenseerd. Omdat er buitendijks langs de Hollandsche IJssel weinig ruimte is, zijn locaties waar gecompenseerd kan worden beperkt. Veel van de locaties zijn bebouwd, sterk vervuild of hebben een hoogwaterveiligheidsfunctie als voorland. Daarom is in overleg met Rijkswaterstaat het zoekgebied vergroot naar de locatie Stormpolder, gelegen buiten de Hollandsche IJsselkering. Hier wordt een verlaagde groenzone aangelegd en de bodem gesaneerd in combinatie met woningbouw. Binnen dit plan wordt bergend vermogen (tussen het GHW- en HWR-peil) gecreëerd. Dit volume is voldoende om het verlies van de dijkversterking te compenseren: er wordt op basis van het voorlopig ontwerp 2.829 $m^3$ waterbergend vermogen gecreëerd. Daarmee wordt de compensatieopgave van KIJK van 2.704 $m^3$ volledig gecompenseerd en is het effect neutraal (0).

Omdat dit terrein aan de buitenzijde van de Hollandsche IJsselkering ligt, functioneert deze waterberging niet bij een gesloten kering.
In de situatie met een gesloten kering zorgt de vermindering van bergingsruimte ervoor dat er minder ruimte op de Hollandsche IJssel is om op te lozen vanuit de poldergemalen. Er is onderzocht hoe deze

*Figuur 12-5 Waterbergingscompensatielocatie bij de Stormpolder*

vermindering van bergingsruimte met zo klein mogelijke gevolgen binnen het watersysteem opgevangen kan worden. De totale capaciteit van de gemalen die op de Hollandsche IJssel lozen is 5.245 m³/minuut. De compensatieplicht van 2.704 m³ wordt door het eerder stoppen met malen voor de maalstop door deze gemalen al in een halve minuut gehaald. Dat betekent dat de gemalen een halve minuut eerder moeten stoppen met het lozen van polderwater om de afgesproken maalstop te behouden. Hiervoor moeten afspraken gemaakt worden in het Waterakkoord Hollandsche IJssel. Als terugvaloptie is afgesproken dat HHSK de gemalen bij de Krimpenerwaard ongeveer 4 minuten eerder stopzet. De capaciteit van deze gemalen is 790 m³/minuut en de polder wordt gekenmerkt door een groot open watersysteem, waardoor de effecten beperkt zijn.

Het eerder stoppen met lozen van polderwater op de Hollandsche IJssel kan tot beperkte wateroverlast in de polder leiden. Na compensatie is de beoordeling op rivierkundige effecten weliswaar neutraal (0), maar dit kan mogelijk wel effect hebben op het polderwatersysteem dat uitwatert op de Hollandsche IJssel bij gesloten Hollandsche IJsselkering.

## 12.3 Kaderrichtlijn Water

### 12.3.1 Toetsingskader

In Tabel 12-6 staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van KRW.

*Tabel 12-6. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Kaderrichtlijn Water (KRW) | De Kaderrichtlijn Water (KRW) is opgesteld om de waterkwaliteit in Europa te verbeteren. Uiterlijk in 2027 moeten de wateren in Europa voldoen aan de richtlijn (voldoende schoon en gezond). |
| Waterbeheer-programma | In het waterbeheerprogramma geeft HHSK onder andere aan wat de lange termijn doelstellingen voor het waterbeheer zijn. Het gaat hierbij om alle watertaken van het Hoogheemraadschap: waterkwantiteit (hoeveelheid), waterkwaliteit, waterkering (dijken) en waterketen (zuivering). Ook wordt aangegeven welk beleid gevoerd wordt voor water gerelateerde thema's en wat HHSK in de planperiode wil doen om de doelstellingen te bereiken. In het waterbeheerprogramma zijn ook de doelstellingen en maatregelen verankerd om te kunnen voldoen aan de verplichtingen van de Kaderrichtlijn Water (KRW). |

Tabel 12-7 geeft de maatlat voor effectbeoordeling. Voor dit aspect is het verlies van oppervlakte van ecologisch relevant areaal van belang. Ook eventuele effecten op biologische kwaliteitselementen worden meegewogen.

*Tabel 12-7. Maatlat voor Kaderrichtlijn Water*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Grote kans op permanente en/of niet te mitigerend achteruitgang van KRW-waterlichamen. KRW-doelstellingen kunnen mogelijk niet gehaald worden. Compensatie noodzakelijk. |
| - - | Kans op permanente en/of tijdelijke maar te mitigeren achteruitgang van KRW-waterlichamen. KRW-doelstellingen worden mogelijk belemmerd. Compensatie noodzakelijk. |
| - | Kans op tijdelijke en te mitigeren achteruitgang van KRW-waterlichamen. KRW-doelstellingen zijn niet in gevaar. Compensatie niet nodig. |
| 0 | Geen effect |
| + | Beperkte verbetering van de KRW-waterlichamen. |
| ++ / + + + | Sterke verbetering van de KRW-waterlichamen. |
| +++ | Niet van toepassing |

### 12.3.2 Referentiesituatie

**Huidige situatie**

Het buitendijkse gebied maakt deel uit van KRW-waterlichaam Hollandsche IJssel. Binnen dit waterlichaam is ecologisch relevant areaal aangeduid. In de Hollandse IJssel is ter hoogte van het plangebied ecologisch relevant areaal voor waterplanten en macrofauna aangeduid. Ecologisch relevant areaal voor oeverplanten en vis is voor dit gedeelte van de Hollandse IJssel niet ingetekend. Er is getijdenwerking aanwezig op de Hollandse IJssel.

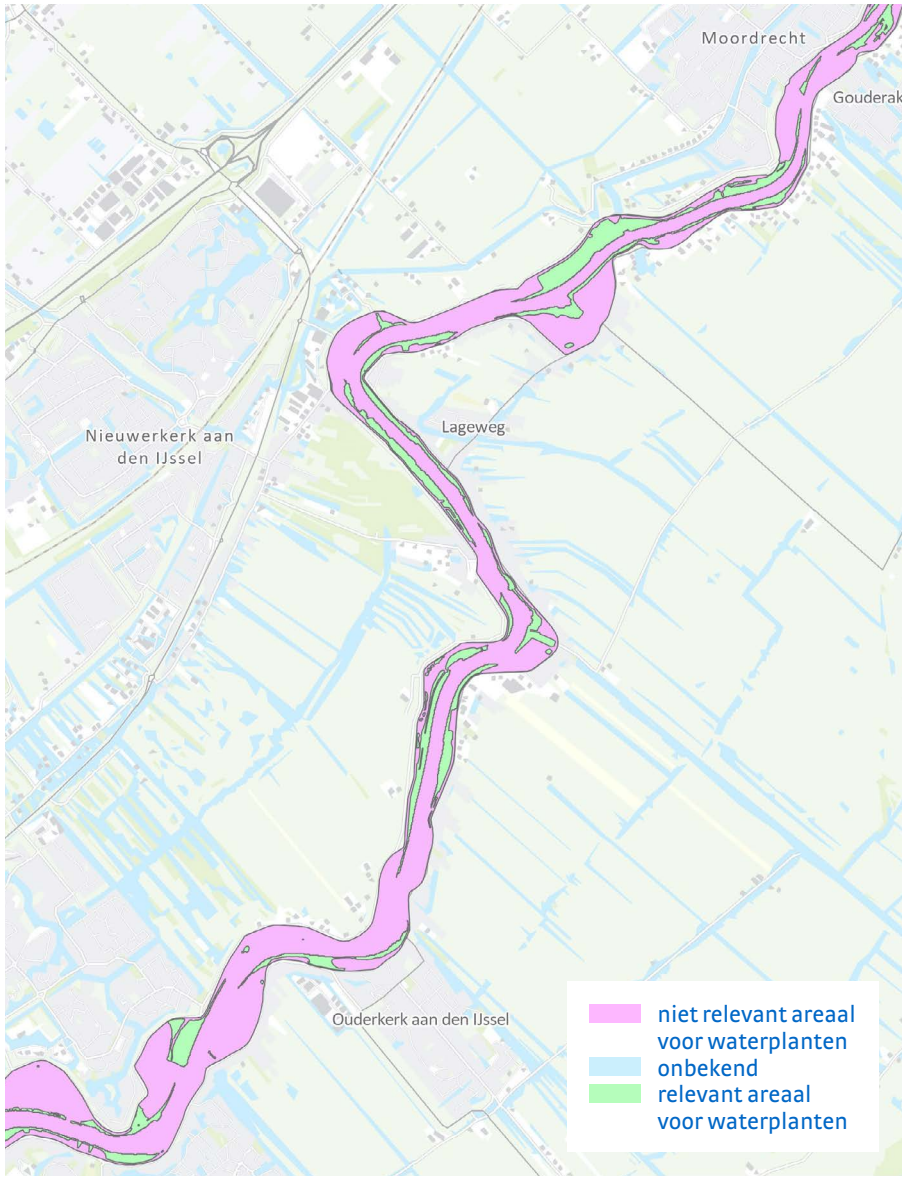
In de huidige situatie wordt de KRW-doelstelling niet behaald. Van alle parameters is de toestand nog niet voldoende. Zie hiervoor Tabel 12-8. Dit komt vooral door verontreinigingen in de bodem en beperkte ruimte voor natuurlijke oever- en getijdezones die belangrijk zijn voor waterplanten, macrofauna en vis.

*Tabel 12-8. Totale en biologische toestand van de Hollandse IJssel uit de factsheet KRW*

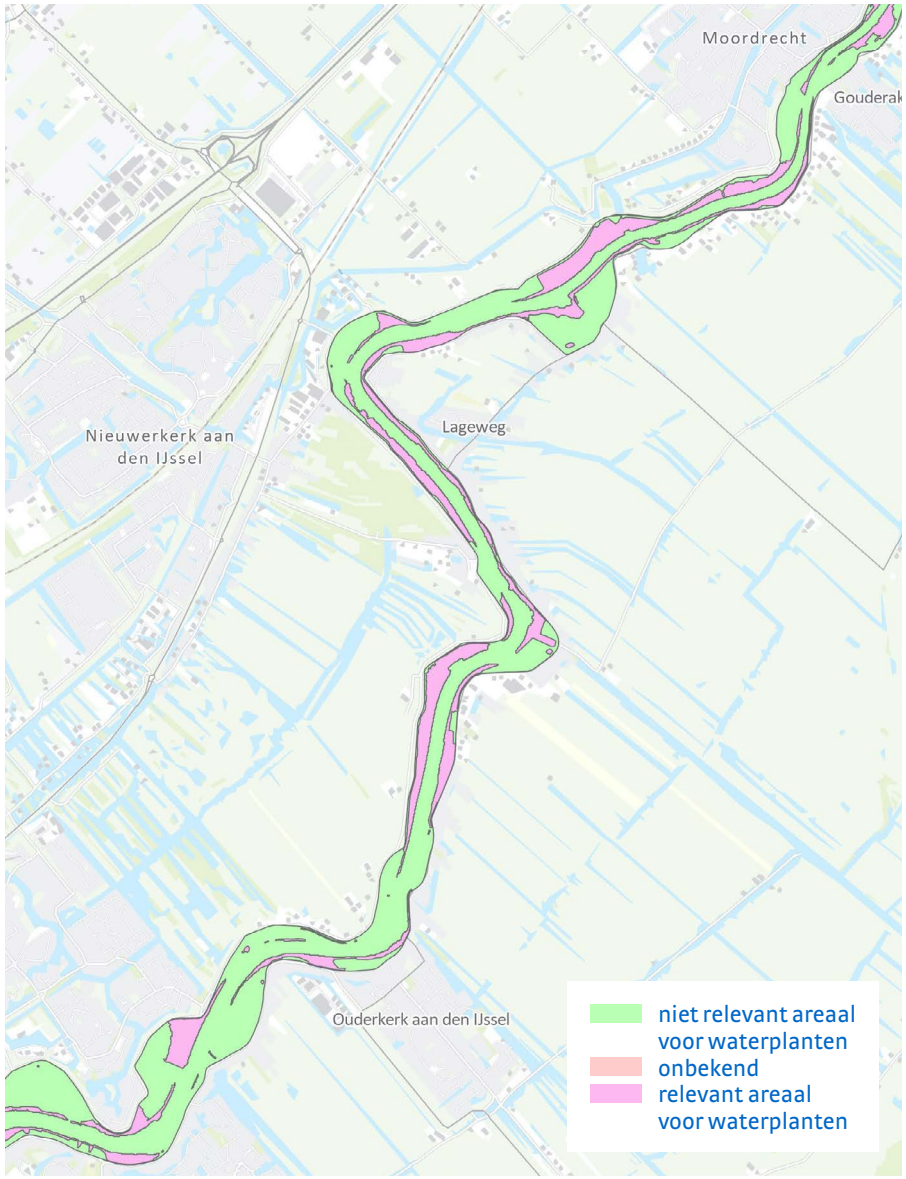
| Totaaloordeel | | Toestand 2009 | Toestand 2015 | Toestand 2019 | Prognose 2021 | Prognose 2027 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Chemie | Chemie totaal | | | | | |
| | Ubiquitaire stoffen | | | | | |
| | Niet-ubiquitaire stoffen | | | | | |
| Ecologie | Ecologie totaal | | | | | |
| | Biologie totaal | | | | | |
| | Fysische chemie | | | | | |
| | Specifieke verontreinigende stoffen | | | | | |

| Biologie | Goed Ecologisch Potentieel (GEP) | Toestand | | | Doelbereik 2027 |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2009 | 2015 | 2020 | |
| Macrofauna (EKR) | ≥ 0,30 | | | | Redelijk zeker |
| Overige waterflora (EKR) | ≥ 0,40 | | | | Redelijk zeker |
| Vis (EKR) | ≥ 0,19 | | | | Vrijwel zeker |
| Fytoplankton (EKR) | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing | Niet van toepassing |

| Toelichting score | Biologie en algemene fysische chemie | Chemie en specifieke verontreinigende stoffen |
|---|---|---|
| | Zeer goed 1) | Voldoet |
| | Goed | - |
| | Matig | - |
| | Ontoereikend | - |
| | Slecht | Voldoet niet |




*Figuur 12-6. Ecologisch relevant areaal waterplanten KRW*




*Figuur 12-7. Ecologisch relevant areaal macrofauna KRW*

### Autonome ontwikkelingen

In Europees verband heeft Nederland de verantwoordelijkheid om de chemische en biologische kwaliteit van KRW-waterlichamen op orde te brengen. RWS is in dit kader verantwoordelijk voor de Hollandse IJssel. Belangrijke punten zijn hier het verbeteren van de chemische waterkwaliteit en het vergroten van de biodiversiteit voor waterplanten, vis en macrofauna. In de Hollandsche IJssel zijn diverse KRW-maatregelen uitgevoerd of momenteel in uitvoering zoals het verwijderen van vervuilde bagger, het vispasseerbaar maken kunstwerken, het verbreden van (snel) stromend water / hermeanderen, het aanleggen van natuurvriendelijke oevers en de aanleg van een nevengeul. Voor de periode 2022 t/m 2027 zijn het uitvoeren van onderzoek en het vispasseerbaar maken van kunstwerken als concrete uitvoeringsmaatregelen benoemd[30].

## 12.3.3 Effecten aanlegfase

### Voorkeursoplossing

Bij de aanleg van een zelfstandig kerende constructie wordt op het buitentalud gewerkt. Het bovenste deel van het buitentalud wordt afgegraven en weer teruggebracht. Deze werkzaamheden vinden plaats boven de gemiddeld hoogwaterlijn, er is geen ruimtebeslag op ecologisch relevant areaal.

Bij het afgraven van de berm van het bovenste deel van het buitentalud kan het nodig zijn de steenbekleding op het buitentalud weg te halen. De steenbekleding wordt weer teruggeplaatst tot de huidige gras-steen grens.

Hoewel de ingreep feitelijk niet plaatsvindt in ecologisch relevant areaal is vanwege mogelijk uitstraling naar de ecologie van het KRW-waterlichaam toch een nadere beoordeling van mogelijke effecten gegeven:

- Waterplanten zijn niet tot nauwelijks aanwezig in het plangebied. Het verwijderen en terugplaatsen van stortstenen heeft geen effect op waterplanten.
- Macrofaunasoorten die aanwezig zijn op en tussen de stortstenen die tijdelijk worden verwijderd zullen snel na de werkzaamheden terugkeren.
- Vissen ondervinden geen hinder van het tijdelijk verwijderen van de stortstenen.

Voor meer informatie wordt verwezen naar de BPRW-toets in Bijlage 3.3.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
Bij de dijkvakken met een zelfstandig kerende constructie wordt een infiltratiesysteem aangelegd. In dit MER is ervan uitgegaan dat er om de 200 m een inlaatpunt in de oever onder de waterlijn komt. Voor de aanleg van de inlaten kan het nodig zijn stortstenen op te lichten en terug te plaatsen na aanleg van de inlaat. De werkzaamheden zijn beperkt. De effecten voor waterplanten, macrofaunasoorten en vissen zijn vergelijkbaar met de Voorkeursoplossing.

### Variant tijdelijke weg

De tijdelijke weg achterlangs kruist het KRW-lichaam Stolwijkse boezem, vermoedelijk met een tijdelijke brug of duiker. Dit leidt op

die locatie tot aantasting van het KRW-lichaam. Dit is tijdelijk en heel beperkt, wat niet leidt tot een belemmering van de KRW-doelstelling.

**Beoordeling**

De beoordeling voor Kaderrichtlijn Water is neutraal voor de Voorkeursoplossing en er is geen verschil tussen de varianten.

*Tabel 12-9. Beoordeling Kaderrichtlijn Water aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Kaderrichtlijn Water | 0 | 0 | 0 |

### 12.3.4 Effecten gebruiksfase

**Voorkeursoplossing**

Er gaat voor geen van de biologische kwaliteitselementen permanent potentieel areaal verloren als gevolg van de dijkversterkingswerkzaamheden. Er zijn geen effecten op de KRW in de gebruiksfase voorzien.

**Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie**

Bij het infiltratiesysteem komt om de 200 m een inlaatpunt in de oever onder de waterlijn. Het ingelaten water wordt eerst door een bezinkbak geleid en dan met een pomp in de infiltratiebuis gepompt. De bezinkbak, pomp en infiltratiebuis bevinden zich in de obstakelvrije zone (dus tussen de damwand en de weg).

Het infiltratiesysteem heeft een zeer beperkte impact: de inlaat (het debiet) is beperkt, de diameter van de buis is klein en de stroomsnelheid is zeer gering. Inzuiging van vis is niet aan de orde. De beoordeling is daarmee neutraal.

*Tabel 12-10. Beoordeling Kaderrichtlijn Water gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Kaderrichtlijn Water | 0 | Niet van toepassing | 0 |

## 12.4 Polderwatersysteem

### 12.4.1 Toetsingskader

In Tabel 12-11 staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van het polderwatersysteem.

Voor het oppervlaktewatersysteem wordt onderscheid gemaakt tussen de hoofdwatergangen en het slotenstelsel (A- en B-watergangen). Hierbij wordt gekeken naar de wateraanvoer en -afvoer en naar de waterkwaliteit. Tabel 12-12 geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

*Tabel 12 11. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Peilbesluiten | In een peilbesluit worden de waterstanden (het waterpeil) per gebied vastgelegd. Relevant voor de dijkversterking KIJK zijn peilbesluit Krimpen, peilbesluit Kromme, Geer en Zijde, peilbesluit De Nesse en peilbesluit Stolwijk en Berkenwoude. |
| Keur | De keur van het Hoogheemraadschap is een verordening met wettelijke voorschriften die gelden voor alle oppervlaktewaterlichamen en keringen, op het gebied van waterkwantiteit en -kwaliteit, die in beheer zijn bij het Hoogheemraadschap. In de Keur staan gebods- en verbodsbepalingen. |
| Waterakkoord Hollandsche IJssel en Lek | In het Waterakkoord Hollandsche IJssel en Lek zijn afspraken vastgelegd over o.a. de waterveiligheid, de maalstop en het waterbeheer. Als het project KIJK invloed heeft op deze afspraken, bijvoorbeeld op de maalstop door het verlies van waterbergend vermogen) dan moet hierover met de partners van het Waterakkoord overeengekomen worden. |

*Tabel 12-12. Maatlat voor effecten op het watersysteem*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Zeer negatief effect, zodanig dat milieueffect buiten de normen van regelgeving en beleid valt |
| - - | Er is een verminderde aan- en afvoer in de hoofdwatergangen en in het lokale netwerk. |
| - | Er is een beperkt effect op lokale watergangen, maar geen effect op de aan- en afvoer in de hoofdwatergangen. |
| 0 | Geen effect |
| + | Er is sprake van een verbeterde aan- en afvoer in de hoofdwatergangen. Er is geen verandering in de lokale watergangen. |
| ++ | Er is een verbeterde aan- en afvoer in de hoofdwatergangen en in het lokale netwerk. |
| +++ | Niet van toepassing |

## 12.4.2 Referentiesituatie

### Huidige situatie

Neerslag op de dijk stroomt in de huidige situatie voornamelijk af naar de Hollandsche IJssel.

HHSK regelt met gemalen, stuwen en inlaten het waterpeil in de polders. De waterpeilen liggen vast in een peilbesluit. Langs het KIJK-traject is sprake van verschillende peilgebieden (zie Figuur 12 8).

Doordat het veen boven het grondwater verteert, daalt het maaiveld (de bovenkant van de grond) langzaam. Om de drooglegging (het verschil tussen het maaiveld en het waterpeil) van percelen en gebouwen gelijk te houden, past HHSK in sommige gebieden de waterpeilen van tijd tot tijd aan de maaivelddaling aan. Het gaat hierbij om de peilgebieden Bergambacht, Vlist-Westzijde, Den Hoek en Schuwacht, Kromme, Geer en Zijde, Stolwijk en Berkenwoude,

Stolwijkse Boezem en Beneden Haastrecht. In deze peilgebieden wordt het waterpeil om de drie of vier jaar met één cm verlaagd. In andere peilgebieden houdt HHSK het waterpeil vast. Dit komt door de relatief grote drooglegging en de verschillende vormen van grondgebruik. Het gaat hierbij om de peilgebieden Lekkerkerk, De Nesse, Achterbroek en Kort Schoonouwen.

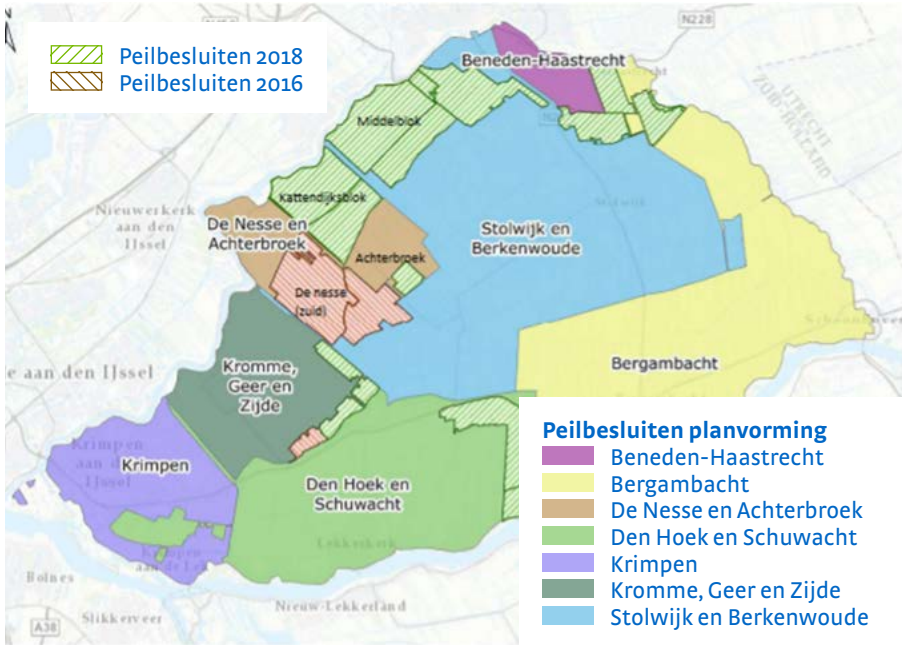
De waterpeilen gelden onder normale omstandigheden. Schommelingen als gevolg van aan en afvoer van water, weersomstandigheden zoals hevige regenval en opwaaiing (verhoging van het peil door de wind) kunnen leiden tot kortdurende verschillen met de weergegeven peilen. Voor veel peilgebieden is een bandbreedte van 5 cm vastgesteld als peil. Dit flexibele peil betekent dat het peil onder normale omstandigheden wat fluctueert.

Bij de gemalen Joh Veurink, De Nesse en M. Verdoold Czn kan water worden afgevoerd op de Hollandsche IJssel. Tijdens droge perioden kan met deze gemalen ook water uit de Hollandsche IJssel worden ingelaten in de achterliggende polders.

**Autonome ontwikkelingen**

In de autonome situatie zet de maaivelddaling zich voort. In een aantal peilgebieden wordt het waterpeil om de drie of vier jaar met één cm verlaagd. Maaivelddaling en peilindexatie zorgen voor een toenemend peilverschil tussen de polder en de Hollandsche IJssel.

In de autonome situatie stijgt de waterstand op de Hollandse IJssel door zeespiegelstijging. De opvoerhoogte van de gemalen wordt door zeespiegelstijging en polderpeilverlaging steeds groter.




*Figuur 12-8. Peilbesluiten Krimpenerwaard (HHSK 2021).*

## 12.4.3 Effecten aanlegfase

**Voorkeursoplossing**

In de Voorkeursoplossing wordt bij dijkvak N een sloot gedempt tijdens de uitvoering. Het water wordt omgeleid met behulp van een pomp. Na de uitvoering wordt deze sloot hersteld. Er zijn geen andere sloten die gedempt worden. Het watersysteem in het achterland wordt niet geraakt. Het effect wordt als neutraal (0) beoordeeld.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
De infiltratievoorziening heeft in de aanlegfase geen effect op het

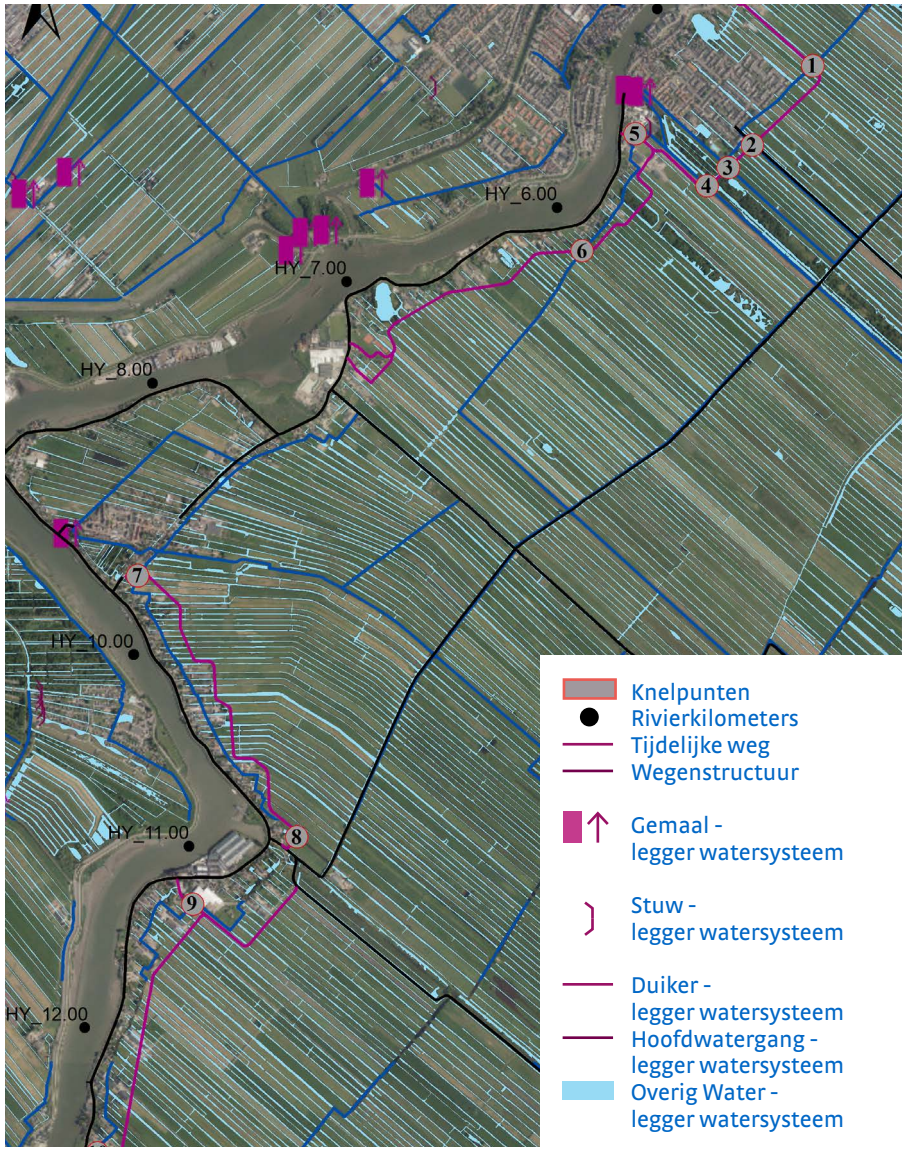
polderwatersysteem. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Variant tijdelijke weg

In de variant wordt er een tijdelijke weg in de polder aangelegd die op meerdere plaatsen het oppervlaktewater systeem kruist. Op de meeste locaties is dit een kruising van het slotenstelsel (B watergang) en op 10 locaties gaat het om een kruising van een hoofdwatergang (A-watergang). Dit is geïllustreerd in Figuur 12-9.

Op de 10 locaties waar een hoofdwatergang wordt gekruist, wordt een duiker geplaatst met voldoende capaciteit om de benodigde aan- en afvoer van water te garanderen. Door het plaatsen van de duikers wordt een verbinding van het hoofdwatersysteem in stand gehouden. De duikers worden gedimensioneerd op een piekafvoer. Bij bredere watergangen, zoals de aanvoerwatergang naar gemaal Verdoold, zal mogelijk een tijdelijke brug noodzakelijk zijn. Als de doorstroming door andere bestaande verbindingen voldoende is, dan is het plaatsen van duikers mogelijk niet nodig. Eventueel kan het graven van een parallel sloot naast de weg om watergangen te verbinden ook effectief zijn. Voor de kruisingen met sloten moet goed gekeken worden naar het watersysteem. Dit wordt verder uitgewerkt voorafgaand aan de Realisatie. Uitgangspunt is dat er geen negatieve effecten optreden op de waterkwaliteit en dat er voldoende doorstroming is voor de gebruiksfuncties (landbouw, natuur).

De variant met een tijdelijke weg scoort hiermee neutraal (0). Er zijn geen mitigerende maatregelen noodzakelijk.




*Figuur 12-9. Kaart van het watersysteem, het huidige wegennetwerk en de tijdelijke weg met daarin aangegeven waar eventuele knelpunten ontstaan.*

### Beoordeling

De beoordeling op oppervlaktewater in de aanlegfase is neutraal (0) voor de Voorkeursoplossing en voor de variant.

*Tabel 12-13. Beoordeling watersysteem aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Watersysteem | 0 | 0 | Niet onderscheidend |

## 12.4.4 Effecten gebruiksfase

### Voorkeursoplossing

De waterhuishouding op het dijklichaam zal lichtelijk wijzigen. In de huidige situatie stroomt neerslag vrij af naar de Hollandsche IJssel. Dit is op de dijkvakken met een zelfstandig kerende constructie niet meer mogelijk door het muurtje. In het muurtje komen afwateringsgaten om de afwatering richting de Hollandsche IJssel te behouden. Het effect wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld.

De zelfstandig kerende constructie leidt tot verandering van de grondwaterstromingssituatie (dit effect is beoordeeld in Hoofdstuk 13). De effecten zijn beperkt tot in en vlak achter de dijk en leiden niet tot veranderingen in het regionale watersysteem.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
De variant heeft geen effect op het polderwatersysteem.
De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

De infiltratievoorziening zorgt ervoor dat de huidige grondwaterstromingssituatie kunstmatig in stand blijft (dit effect is beoordeeld in Hoofdstuk 13).

### Beoordeling

*Tabel 12-14. Beoordeling watersysteem gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Watersysteem | 0 | Niet van toepassing | Niet onderscheidend |

## 12.5 Leemten in kennis en/of informatie

Er is in het kader van de besluitvorming voor dit thema geen leemte in kennis of informatie.

# 13 Grondwater

## 13.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van dijkversterking KIJK op het thema grondwater, aan de hand van drie aspecten: verandering van de grondwaterstand ter plaatse van bebouwing en risico op zetting, vernatting/verdroging voor landbouw en natuur en waterkwaliteit (zoet/zout en verontreinigingen). Bij de aanlegwerkzaamheden wordt geen bemaling en/of andere tijdelijke constructies gebruikt die de grondwaterstroming kunnen beïnvloeden. Daarom worden in de aanlegfase geen effecten verwacht en is voor dit thema alleen de gebruiksfase beschouwd.

Om de effecten te onderzoeken is een grondwatermodel gemaakt in MODFLOW 6 waarmee verschillende dwarsdoorsnedes van de dijk in de huidige situatie en van de Voorkeursoplossing zijn doorgerekend. De verdroging/vernatting op bebouwing, landbouw en natuur is kwantitatief berekend met het model en de effecten op de waterkwaliteit zijn kwalitatief op basis van deskundigen oordeel bepaald (zie Bijlage 3.4 voor beschrijving van het model). In onderstaande tabel is de onderzoeksmethodiek samengevat.

In het kader van dijkversterking KIJK heeft HHSK een uitgebreid grondwater monitoringsnetwerk aangelegd (zie Bijlage 3.4). De eerste meetresultaten zijn gebruikt voor het maken van het grondwatermodel en het ontwerpen van de infiltratievoorzieningen. HHSK zal de meetresultaten gebruiken om het ontwerp verder aan te scherpen én tijdens de aanlegwerkzaamheden en in de gebruiksfase de effecten van de dijkversterking te monitoren. De grondwatermonitoring loopt door in de aanlegfase en de gebruiksfase.

*Tabel 13-1. Onderzoeksmethodiek voor het thema grondwater*

| Aspect | Methode | Fase |
|---|---|---|
| Verandering van de grond-waterstand ter plaatse van bebouwing, landbouw en natuur | Kwantitatief door middel van modelberekeningen. Het model is gemaakt in MODFLOW 6. Er zijn dwarsdoorsnedes doorgerekend die kenmerkend zijn voor clusters van dijkvakken, waarbij de focus ligt op dijkvakken waar een zelfstandig kerende constructie wordt toegepast. | Aanleg- en gebruiks-fase |
| Verandering van de grond-waterstand ter plaatse van bebouwing, landbouw en natuur | Kwalitatief op basis van deskundigenoordeel | Gebruiksfase (variant voorkeursoplossing met inclusief infil-tratievoorzieningen zelfstandige kerende constructie) |
| Waterkwaliteit (zoet/zout en verontreinigin-gen) | Kwalitatief op basis van deskundigenoordeel | Gebruiksfase |

## 13.2 Verandering grondwaterstand bebouwing en risico op zetting

### 13.2.1 Toetsingskader

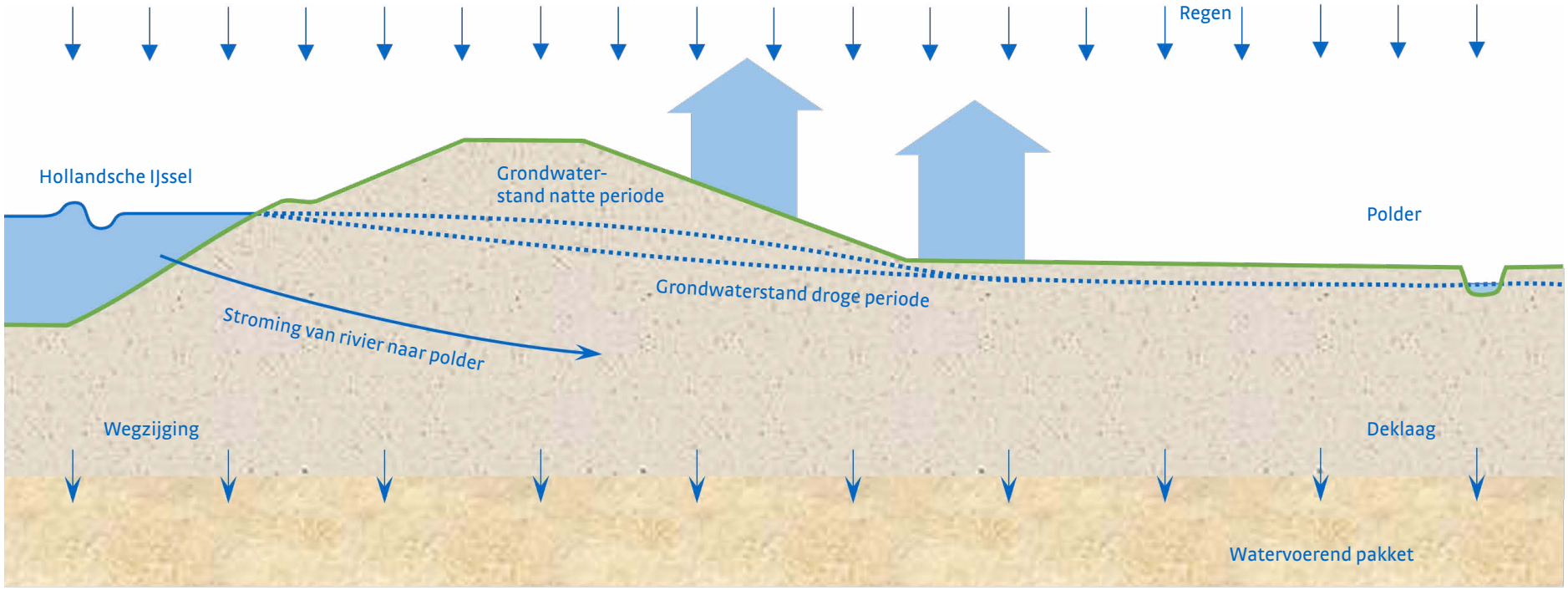
In Tabel 13-2 staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van grondwater en Tabel 13-3 geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

*Tabel 13-2. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Keur en Legger, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard | De keur van het Hoogheemraadschap is een verordening met wettelijke voorschriften die gelden voor alle oppervlaktewaterlichamen en keringen, op het gebied van waterkwantiteit en -kwaliteit, die in beheer zijn bij het Hoogheemraadschap. In de Keur staan gebods- en verbodsbepalingen. In de keur is aangegeven wat de vergunningseisen zijn voor grondwateronttrekkingen en lozingen van grondwateronttrekkingen. |
| Regionaal Waterplan 2022-2027 (2022), Provincie Zuid-Holland | Onderdeel van het regionaal waterplan is het operationeel grondwaterbeleid, waarin de beleidsregels over o.a. grondwateronttrekkingen. |
| Waterbeheerplan 2022-2027 (2021), Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard | In het waterbeheerplan worden de doelen van het Hoogheemraadschap voor de aankomende 5 jaar op het gebeid van waterveiligheid, voldoende water, schoon waaer en de vervulling van maatschappelijke functies door het watersysteem omschreven. Ook opgaven van het Hoogheemraadschap worden hierin genoemd. |
| Waterwet (22 december 2009) Rijk | Op 22 december 2009 is de Waterwet in werking getreden. Een achttal wetten is samengevoegd tot één wet, de Waterwet. De Waterwet regelt het beheer van oppervlaktewater en grondwater, en verbetert ook de samenhang tussen waterbeleid en ruimtelijke ordening. |
| Beleidsregel Grondwateronttrekkingen en infiltraties, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard | De voorwaardes aan grondwateronttrekkingen en infiltraties in het gebied van het Hoogheemraadschap van Schieland en Krimpenerwaard. |
| Peilbesluiten | In een peilbesluit worden de waterstanden (het waterpeil) per gebied vastgelegd. Relevant voor de dijkversterking KIJK zijn peilbesluit Krimpen, peilbesluit Kromme, Geer en Zijde, peilbesluit De Nesse en peilbesluit Stolwijk en Berkenwoude. |

*Tabel 13-3. Maatlat voor verdroging/vernatting bebouwing*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Grondwaterstandsverlaging leidt tot extra zetting |
| - - | Grondwaterstandsverlaging kan leiden tot extra zetting |
| - | Grondwaterstandsverlaging is zeer beperkt en leidt niet tot extra zetting |
| 0 | Geen effect |
| + | Verwacht wordt dat de wateroverlast afneemt ter hoogte van bebouwing zonder tot droogstand van funderingen of hoekverdraaiingen te leiden |
| ++ / +++ | Niet van toepassing |




*Figuur 13-1. Schets in dwarsdoorsnede van de bodemopbouw, grondwaterstromingen en grondwaterstand in natte en droge perioden in de huidige situatie (zie ook Figuur 4-12)*

### 13.2.2 Referentiesituatie

#### Huidige situatie

Figuur 13-1 geeft de grondwaterstand en grondwaterstroming in de dijk weer in de huidige situatie (zie ook Figuur 4-12).

De grondwaterstand en grondwaterstroming in en rond de dijk worden bepaald door:

- Neerslag en verdamping.
- Waterstand Hollandsche IJssel[14].
- Polderpeil[15]. Het polderpeil ligt een stuk lager dan de gemiddelde waterstand op de Hollandsche IJssel waardoor er een stroming is vanuit de rivier naar de polder.

14 De gemiddelde waterstand op de Hollandsche IJssel ligt op NAP + 0,26 m (Bron: WABES, waterbeschikbaarheid hoofdwatersysteem, https://wabes.nl/#!/wabes), met schommelingen door eb en vloed.

15 In de Kromme Geer en Zijde geldt een zomerpeil van NAP -2,26 m en winterpeil van NAP -2,31 m. In De Nesse en Achterbroek en Kattendijksblok geldt een zomerpeil van NAP 2,62 m en winterpeil van NAP -2,67 m.

- De stijghoogte[16] in het onderliggende watervoerende pakket. In de zandlaag op ongeveer NAP 10 m is de stijghoogte lager dan polderpeil. De rivier, de polder en de dijk verliezen continu water dat weggevoerd wordt naar de diepe zandlaag.

Figuur 13-1 laat zien dat de grondwaterstand in de dijk in de winter hoger staat dan in de zomer. Dat komt omdat als het langere tijd niet regent, er alleen water wordt aangevoerd vanuit de rivier en er relatief gezien meer water wegstroomt naar het onderliggende watervoerende pakket en de polder. Als het dan weer regent dan stijgt de grondwaterstand in de dijk.

Als de grondwaterstand daalt kan de grond inklinken. Dat gebeurt nu al in droge perioden. Als er op dergelijke locaties gebouwen staan die gevoelig zijn voor zetting, zoals gebouwen met houten paalfunderingen en funderingen zonder palen (op staal), dan kan er zetting van het gebouw optreden. Op en langs de dijk staan ongeveer 450 woningen die risico lopen op zetting. Hoeveel zetting er plaats vindt, is moeilijk vooraf te bepalen. Dit hangt namelijk sterk af van de duur van de droge periode en de dan optredende daling van het grondwater. Het effect van zetting op de eventuele vervorming van de woning is mede afhankelijk van de staat van onderhoud van de woning en de fundering en de gelijkmatigheid van de ondergrond.

16 Stijghoogte is een vakterm uit de hydrologie die voor dit project wel van belang is. Daarom proberen we hem uit te leggen. In de bodem stroomt water door zandlagen. Als zo'n zandlaag aan de bovenkant wordt afgedekt door een klei- of veenlaag, dan kan de opwaartse waterdruk in de zandlaag hoger zijn dan de atmosferische druk. In dat geval wordt niet meer gesproken van grondwaterstand, maar van stijghoogte. Dit is de hoogte tot waar de waterspiegel zou reiken als er een buis in de zandlaag wordt gestoken.

Een hoge grondwaterstand kan leiden tot wateroverlast rondom en in bebouwing. Op een aantal adressen is er een pomp in de kelderruimte om overtollig water af te voeren.

**Autonome ontwikkelingen**

In de autonome situatie zet de maaivelddaling zich voort. In een aantal peilgebieden wordt het waterpeil om de drie of vier jaar met één cm verlaagd. Maaivelddaling en peilindexatie hebben invloed op de drooglegging (dat is het verschil tussen de grondwaterstand en het maaiveld).

Door klimaatverandering zullen droge perioden in de toekomst vaker voorkomen en langer duren. Maaivelddaling en droogte kunnen effect hebben op de grondwaterstand en het risico op zetting en wateroverlast.

### 13.2.3 Effecten aanlegfase

Er zijn geen effecten op het grondwater in de aanlegfase voorzien.

### 13.2.4 Effecten gebruiksfase

**Voorkeursoplossing**

*Grondoplossing en voorlandoplossing*

Bij de grondoplossing en de voorlandoplossing wordt de grond in slagen opgebracht om te hoge wateroverspanning te voorkomen.

De grondwaterstand in het dijklichaam en het voorland zal niet veranderen als gevolg van de grondoplossing en de voorlandoplossing.

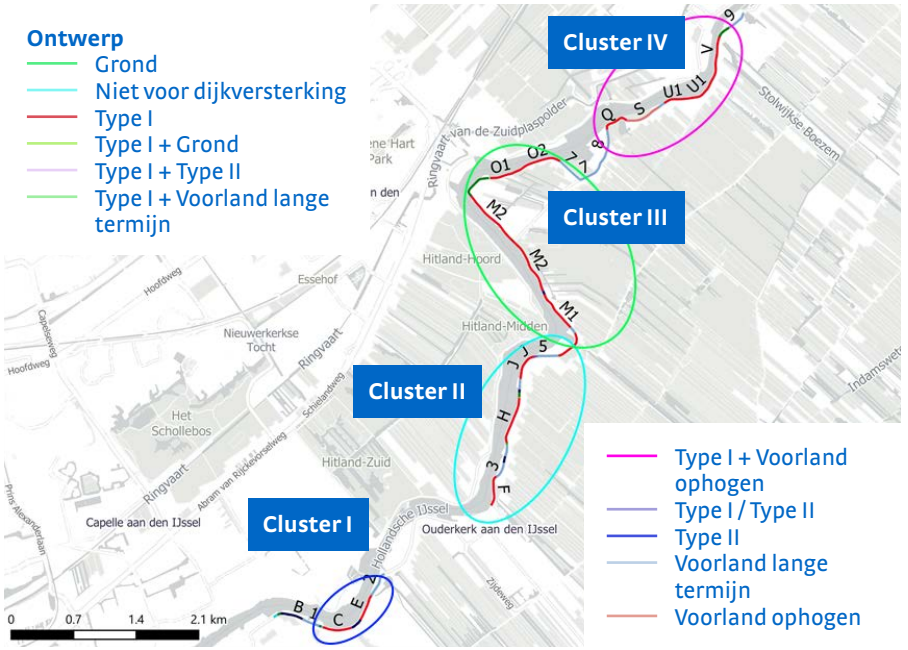
### *Grondoplossing met hulpconstructie (Type II)*

Bij grondoplossingen met hulpconstructie (Type II) wordt een damwand of buispalen aan de binnenzijde van de dijk geplaatst. De constructie kan de grondwaterstand in de dijk veranderen als de stroming vanaf de Hollandsche IJssel wordt afgesloten. Maar voor Type II zal dit niet optreden. Dat komt omdat er bij de hulpconstructie voldoende openingen gemaakt kunnen worden om de voedende functie van de rivier voor de grondwaterstand in het dijklichaam te behouden.

### *Zelfstandig kerende constructie (Type I)*

De zelfstandig kerende constructie vormt een barrière voor de voeding vanuit de Hollandsche IJssel. Het deels openhouden van de constructie, zoals bij Type II, is niet mogelijk voor Type I, omdat deze constructie zelfstandig waterkerend moet zijn. Om de effecten van de zelfstandig kerende constructie in kaart te brengen, is gebruik gemaakt van een grondwatermodellering (zie bijlage 3.4 voor een toelichting van de modelbouw, uitgangspunten voor de modellering kalibratie en alle berekeningsresultaten). Voor de modellering is het projectgebied opgedeeld in vier clusters (zie Figuur 13-2). Per cluster is één maatgevende doorsnede bepaald. In de berekening is ervan uitgegaan dat de zelfstandig kerende constructie reikt tot NAP - 8 m.

De grondwaterstand in de huidige situatie en met de zelfstandig kerende constructie is berekend voor een natte periode (winterperiode)




*Figuur 13-2 Modelgebied bestaat uit vier geohydrologische modelclusters*

en een droge periode (zomerperiode). In onderstaande tabellen zijn de verschillen tussen de berekende waterstand in de huidige situatie en met de constructie gegeven. Het verschil is gegeven voor een punt op de binnenkruinlijn en op de binnenteenlijn.

In Tabel 13-4 staan de berekeningsresultaten voor een natte periode. Uit de berekeningen blijkt dat het effect van de zelfstandig kerende constructie op de natte periode op de binnenteen voor de clusters I en II 10 cm is, voor cluster II 15 cm en voor cluster IV 0,6 cm. Vanaf ongeveer 5 m achter de binnenteen worden geen effecten meer berekend.

*Tabel 13-4. Berekend verschil in grondwaterstand tussen huidige situatie en met zelfstandig kerende constructie in natte periode*

| Cluster | Daling grondwaterstand tussen huidige situatie en situatie met zelfstandig kerende constructie in natte periode | |
|---|---|---|
| | Ter plaatse van binnenkruinlijn (m) | Ter plaatse van binnenteenlijn (m) |
| Cluster I (berekend voor dijkvak E, representatief voor de dijkvakken C, D, E) | 0,45 | 0,10 |
| Cluster II (berekend voor dijkvak F, representatief voor de dijkvakken F, K1 en K2) | 0,65 | 0,10 |
| Cluster III (berekend voor dijkvak M2, representatief voor de dijkvakken L, M1, M2, O1, O2) | 0,90 | 0,15 |
| Cluster IV (berekend voor dijkvak U1, representatief voor de dijkvakken Q, R, U1, U2, en V) | 0,30 | 0,06 |

In Tabel 13-5 staan de berekeningsresultaten voor een droge periode. Op de binnenteenlijn wordt voor een droge periode voor cluster I een verlaging van 1,30 m berekend, voor cluster II van 1,85 m, voor cluster II van 1,55 m en voor cluster IV van 1,30 m. De effecten reiken 30 m tot 40 m buiten de binnenteen.

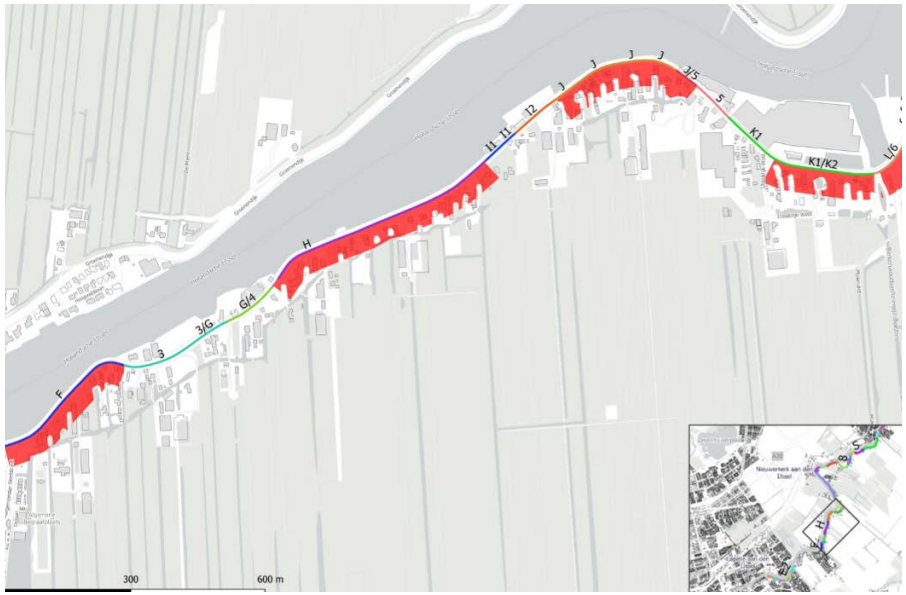
De resultaten in Tabel 13-4 en Tabel 13-5 zijn een bovengrens voor de praktijk, omdat in de berekeningen is uitgegaan van een oneindige lange aaneensluitende periode van droogte (minimaal 3 jaar). In werkelijkheid stelt de verdroging zich geleidelijk in en gaat het na een tijdje ook weer regenen. Dit betekent dat de werkelijk optredende effecten waarschijnlijk kleiner zijn dan de in dit MER gepresenteerde resultaten. De beoordeling zoals opgenomen in dit MER zal met meer gedetailleerde berekeningen niet veranderen.

*Tabel 13-5 Berekend verschil in grondwaterstand tussen huidige situatie en met zelfstandig kerende constructie in droge periode*

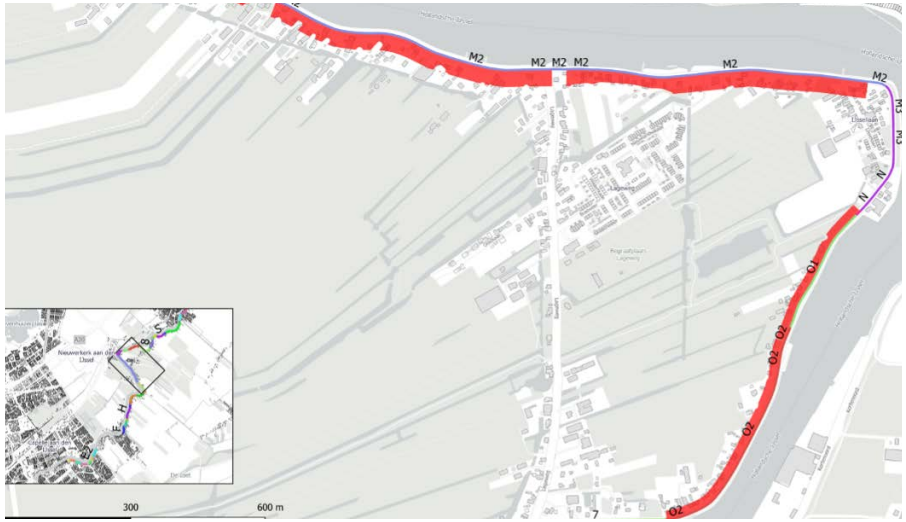
| Cluster | Daling grondwaterstand tussen huidige situatie en sitiuatie met zelfstandig kerende constructie in natte periode | |
|---|---|---|
| | Ter plaatse van binnenkruinlijn (m) | Ter plaatse van binnenteenlijn (m) |
| Cluster I (berekend voor dijkvak E, representatief voor de dijkvakken C, D, E) | 1,90 | 1,30 |
| Cluster II (berekend voor dijkvak F, representatief voor de dijkvakken F, K1 en K2) | 2,80 | 1,85 |
| Cluster III (berekend voor dijkvak M2, representatief voor de dijkvakken L, M1, M2, O1, O2) | 2,90 | 1,55 |
| Cluster IV (berekend voor dijkvak U1, representatief voor de dijkvakken Q, R, U1, U2, en V) | 2,0 | 1,30 |

In Figuren 13-3 t/m 13-6 is de afstand vanaf de binnenkruin tot de berekende 5 cm grondwaterstandsdaling weergegeven per cluster. Dit wordt het invloedsgebied genoemd. Dit is dus het gebied waar een daling van de grondwaterstand wordt berekend na een oneindig lange aaneensluitende periode van droogte. In de geohydrologie is het gebruikelijk om bij minder dan 5 cm grondwaterstandsverschil te spreken van “geen effect”. Het invloedsgebied kan kleiner zijn als er sloten langs de dijk liggen. Een watergang compenseert namelijk de grondwaterstandsverlaging die wordt veroorzaakt door de zelfstandig kerende constructie.

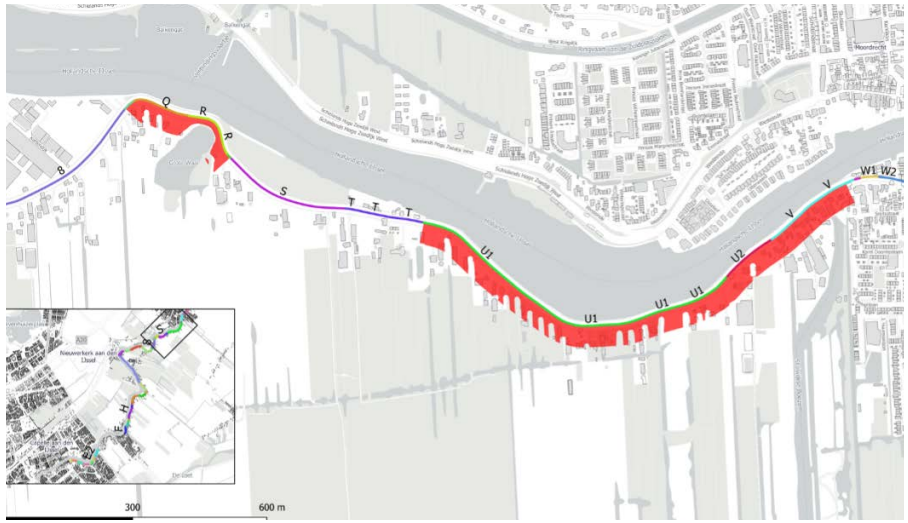
*Figuur 13-3. Invloedsgebied grondwaterstandsverlaging cluster I droge periode*




*Figuur 13-4. Invloedsgebied grondwaterstandsverlaging cluster II droge periode*




*Figuur 13-5. Invloedsgebied grondwaterstandsverlaging cluster III droge periode*




*Figuur 13-6. Inuloedsgebied grondwaterstandsverlaging cluster IV droge periode*

Door de extra daling van de grondwaterstand ten opzichte van een droge periode in de huidige situatie, neemt de kans op extra zetting toe. Of de extra zetting leidt tot vervorming en schade aan de woning hangt af van de staat van onderhoud van de woning en van de fundering en de gelijkmatigheid van de ondergrond.

### Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie

Met de infiltratievoorziening wordt het wegvallen van de stroming vanuit de Hollandsche IJssel richting het achterland gecompenseerd.

In de huidige situatie beweegt de grondwaterstand onder invloed van neerslag. Die fluctuatie van de grondwaterstand ligt binnen een bepaalde bandbreedte. De huidige fluctuatie van de grondwaterstand wordt momenteel gemeten met het monitoringssysteem dat in het kader van dijkversterking KIJK is aangelegd. Voor alle infiltratiebuizen worden referentiewaarden, signaalwaarden en actiewaarden vastgesteld. Deze waarden worden tijdens de verdere uitwerking van het ontwerp bepaald op basis van de meetgegevens die worden verzameld met het grondwatermonitoringssysteem. De infiltratievoorziening werkt zo dat er water uit de Hollandsche IJssel in de infiltratiebuis wordt gepompt zodra de grondwaterstand onder de signaalwaarde komt. Zo zorgt de infiltratievoorziening ervoor dat de grondwaterstand in de dijk niet te ver uitzakt.

Door de materialen die in het verleden zijn gebruikt voor het opbouwen van de dijk, is de bodemopbouw heterogeen. Deze heterogeniteit kan zorgen voor een lokaal verschil in infiltratiecapaciteit. Hierdoor is het niet uitgesloten dat plaatselijk grondwaterstandsveranderingen voorkomen die groter zijn dan 5 cm. Zodra dat wordt gemeten, kan HHSK de infiltratiecapaciteit lokaal verhogen.

### Beoordeling

Op de dijkvakken met een zelfstandig kerende constructie is er risico op grondwaterstandsdalingen. Door de extra daling van de grondwaterstand ten opzichte van een droge periode in de huidige situatie, neemt de kans op extra zetting toe. De Voorkeursoplossing wordt daarom zeer negatief (- - -) beoordeeld. Er zijn mitigerende of compenserende maatregelen noodzakelijk. Daarbij wordt opgemerkt dat of de extra zetting leidt tot vervorming en schade aan de woning afhangt van de staat van onderhoud van de woning en van de fundering en de gelijkmatigheid van de ondergrond.

De infiltratievoorzieningen zorgen ervoor dat de grondwaterstand in de dijk niet te ver uitzakt. Effecten van de variant met infiltratievoorzieningen zijn neutraal (0) beoordeeld.

*Tabel 13- 6. Beoordeling verandering grondwaterstand bij bebouwing in de gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Verandering grondwater-stand bebou-wing | - - - | Niet van toepassing | 0 |

### Mitigerende en compenserende maatregelen voor de Voorkeursoplossing

Maatwerk drainage of infiltratievoorzieningen rondom woningen of groepen woningen, monumenten, landbouwgrond of natuurgebieden kan als mitigerende maatregel worden ingezet voor de Voorkeursoplossing. Als er schade optreedt die kan worden toegerekend aan de extra grondwaterdaling als gevolg van het plaatsen van de zelfstandig kerende constructie, kan deze financieel worden gecompenseerd of worden gecompenseerd door panden te herfunderen. Als preventieve maatregel is om praktische en financiële redenen niet voor herfunderen gekozen. Na mitigatie is het effect van de Voorkeursoplossing licht negatief (-) beoordeeld, vanwege de schade.

## 13.3 Verandering grondwaterstand op natuurwaarden

### 13.3.1 Toetsingskader

Voor dit aspect gelden dezelfde toetsingskaders als in paragraaf 13.2.1. Als gevolg van de dijkversterking kan er een verlaging van de grondwaterstand optreden. Dit kan effect hebben op natuurwaarden. De omvang van de problematiek hangt ervan af of de natuurwaarden waterafhankelijk zijn en van de duur en het seizoen waarin het effect optreedt.

*Tabel 13-7. Maatlat voor verdroging/vernatting natuur*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Droogte of natschade is dermate groot dat deze buiten het beleid valt |
| - - | Berekende grondwaterstandverandering is groter dan 10 cm in natuurgebieden |
| - | Berekende grondwaterstandsverandering is kleiner dan 10 cm in natuurgebieden |
| 0 | Geen effect |
| + / ++ / +++ | Niet van toepassing |

### 13.3.2 Referentiesituatie

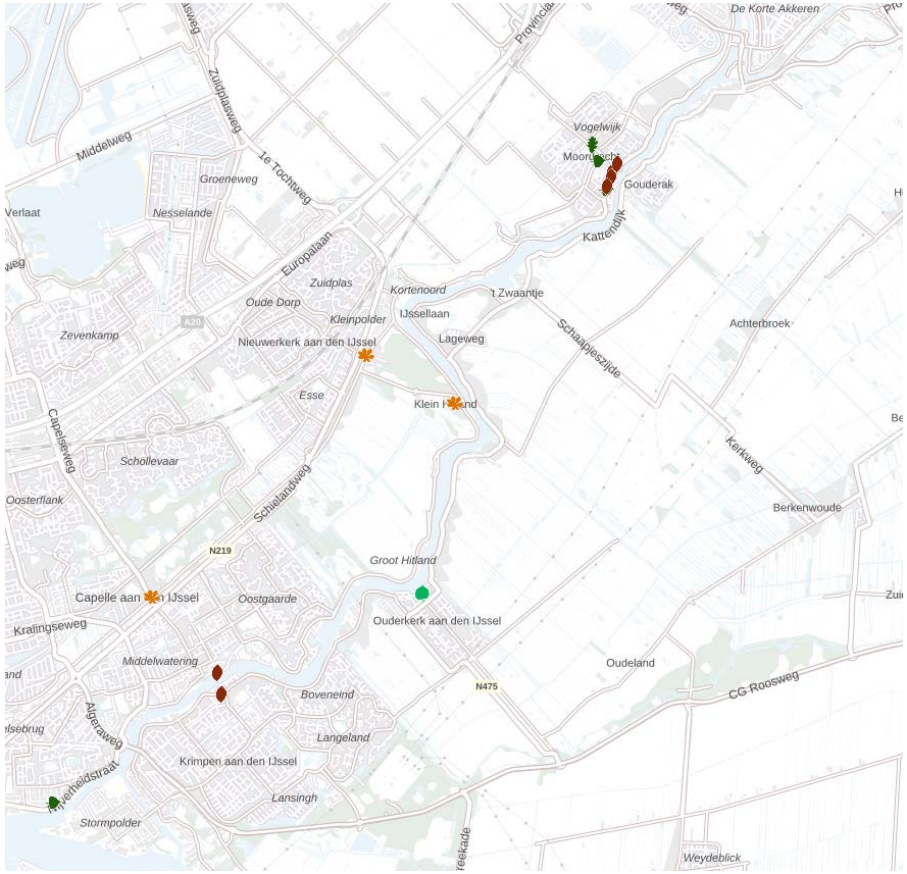
**Huidige situatie**

Effecten van grondwaterstandsverandering op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten omdat Natura 2000-gebieden op meer dan 5 km van de dijk liggen.

In de Krimpenerwaard ligt natuurnetwerk (NNN) (zie Hoofdstuk 14, paragraaf 14.5). De gebieden liggen met name langs het noordelijk deel van het dijktraject en de meesten liggen buiten het invloedsgebied van de dijkversterking (Figuur 2-2). Maar één stuk natuurnetwerk (NNN) ligt tussen de binnenteen en de teensloot. Het gaat hier om een Dotterbloemhooiland in dijkvak U1 (zie Figuur 13-7). Het Dotterbloemhooiland is grondwaterafhankelijk.

*Figuur 13-7 locatie Dotterbloemhooiland binnen natuurnetwerk (NNN) en tussen de dijk en de teensloot*

Er staan twee monumentale bomen in de omgeving van het dijktraject. Het gaat om een linde naast dijktraject F en een beuk op enige afstand ten westen van dijktraject A (Figuur 13-8). De bomen liggen buiten de dijkvakken waar een zelfstandig kerende constructie is voorzien.




*Figuur 13-8. Locaties monumentale bomen (Atlas van de leefomgeving, 2022)*

### Autonome ontwikkelingen

In de autonome situatie zet de maaivelddaling zich voort. Door klimaatverandering zullen droge perioden in de toekomst vaker voorkomen en langer duren. Maaivelddaling en droogte kunnen effect hebben op de grondwaterstand.

Onder de autonome ontwikkeling valt het programma Veenweiden Krimpenerwaard. Tot 2026 wordt in totaal 2.250 hectare van het natuurnetwerk (NNN) ingericht tot nieuwe natuurgebieden.

## 13.3.3 Effecten aanlegfase

Er zijn geen effecten op het grondwater in de aanlegfase voorzien.

## 13.3.4 Effecten gebruiksfase

### Voorkeursoplossing

In een stuk natuurnetwerk (NNN) (Dotterbloemhooiland) binnen het invloedsgebied van de zelfstandige kerende constructie wordt een grondwaterstandsdaling berekend die groter is dan 10 cm. Grondwaterstandsdaling kan schade toebrengen aan de natuurdoeltypen van het gebied en is niet toegestaan. Het effect moet gemitigeerd of gecompenseerd worden.

Net buiten het invloedsgebied van de zelfstandig kerende constructie staan twee monumentale bomen. Grondwaterstandsdaling kan schade toebrengen aan deze bomen. Uit de berekeningen blijkt dat hier geen grondwaterstandsdaling zal optreden. Het verdient aanbeveling de grondwaterstand bij deze bomen wel te monitoren en als nodig lokaal maatregelen te treffen.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
In de variant met infiltratievoorzieningen is voorzien in infiltratie langs het Dotterbloemhooiland. De intensiteit van de infiltratievoorziening wordt ingesteld op basis van metingen van de huidige situatie. Het systeem wordt zo gestuurd dat de grondwaterstand niet daalt ten opzichte van de huidige situatie.

### Beoordeling

Op dijkvak U1 is door de zelfstandig kerende constructie risico op grondwaterstandsveranderingen in een strook van 30 m tot 40 m in natuurnetwerk (NNN). De Voorkeursoplossing wordt daarom negatief (- -) beoordeeld. Er zijn mitigerende of compenserende maatregelen noodzakelijk. De infiltratievoorziening zorgt ervoor dat de grondwaterstand in het natuurnetwerk (NNN) niet daalt ten opzichte van de huidige situatie. Het effect van de variant is neutraal (0).

*Tabel 13-8. Beoordeling verandering grondwaterstand natuur gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Verandering grondwater-stand op na-tuurwaarden | - - | Niet van toepassing | 0 |

### Mitigerende maatregelen voor de Voorkeursoplossing

In de Voorkeursoplossing moet de mogelijke grondwaterstandsdaling bij het natuurnetwerk (NNN) Dotterbloemhooiland in dijkvak U1 worden gemitigeerd. Dit kan door lokaal infiltratievoorzieningen aan te leggen. Het effect na mitigatie is neutraal (0).

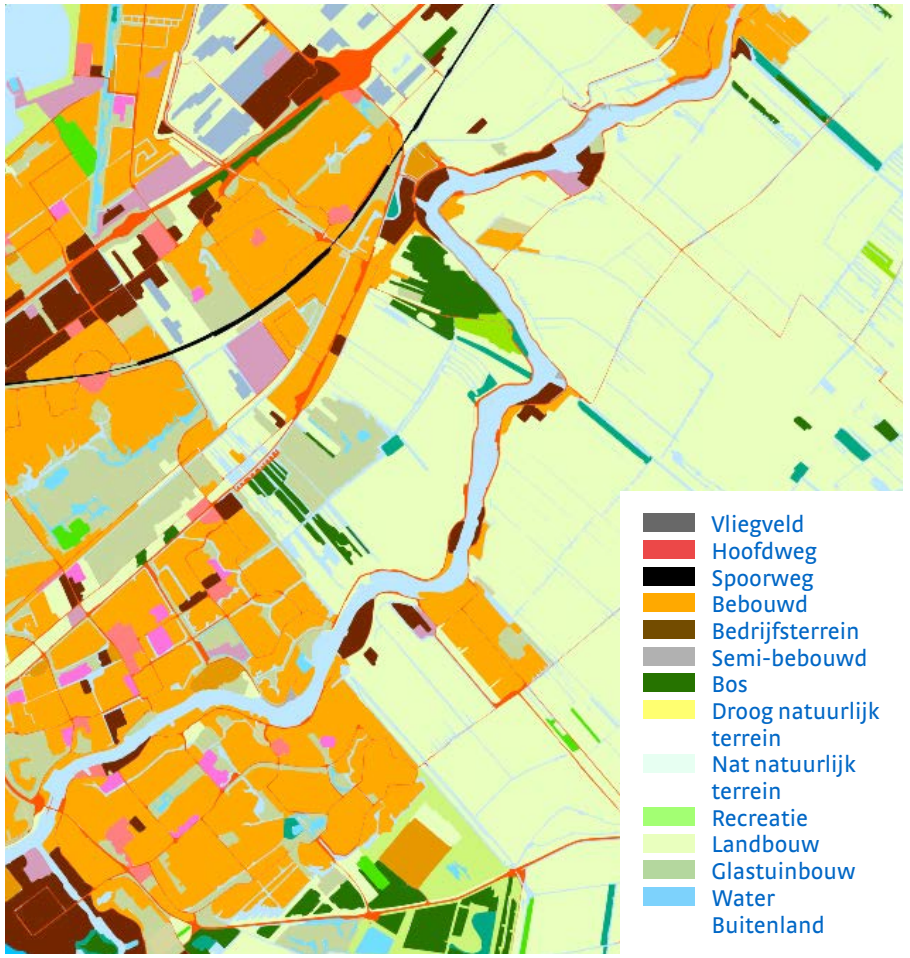
## 13.4 Verandering grondwaterstand landbouw

### 13.4.1 Toetsingskader

Voor dit aspect gelden dezelfde toetsingskaders als in paragraaf 13.2.1. Als gevolg van de dijkversterking kan er een verlaging van de grondwaterstand optreden. Dit kan effect hebben op de gebruikswaarde van de landbouwgrond langs de dijk. De mate van schade hangt sterk af van duur en het seizoen waarop het effect optreedt.

*Tabel 13-9. Maatlat voor verdroging/vernatting landbouw*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Droogte of natschade is dermate groot dat deze buiten het beleid valt |
| - - | Grote kans op aantasting van de gebruikswaarde en inkomstenderving door droogte of natschade |
| - | Geringe kans op aantasting van de gebruikswaarde door verdroging of vernatting |
| 0 | Geen effect |
| + / ++ / +++ | Niet van toepassing |




*Figuur 13-9. Landgebruik (Atlas van de Leefomgeving 2022)*

### 13.4.2 Referentiesituatie

#### Huidige situatie

Het achterland langs de Hollandsche IJssel wordt gebruikt voor agrarische doeleinden (Figuur 13-9). Het grootste deel van

deze gebieden zijn agrarische graslanden ten behoeve van de melkveehouderij. Verder zijn er een aantal maispercelen en op zeer beperkte schaal komen andere teelten voor. Deze andere teelten bevinden zich niet tussen de dijk en de teensloot.

**Autonome ontwikkelingen**

In de autonome situatie zet de maaivelddaling zich voort. In een aantal peilgebieden wordt het waterpeil om de drie of vier jaar met één cm verlaagd. Maaivelddaling en peilindexatie hebben invloed op de drooglegging (dat is het verschil tussen de grondwaterstand en het maaiveld).

Door klimaatverandering zullen droge perioden in de toekomst vaker voorkomen en langer duren. Maaivelddaling en droogte kunnen effect hebben op de grondwaterstand.

### 13.4.3 Effecten aanlegfase

Er zijn geen effecten op het grondwater in de aanlegfase voorzien.

### 13.4.4 Effecten gebruiksfase

**Voorkeursoplossing**

Binnen de berekende invloedsgebieden van de zelfstandig kerende constructie liggen agrarische graslanden. In het geval van akkerbouw kan bij een grondwaterstandsverlaging schade worden toegebracht aan gewassen, wat een verminderde gewasopbrengst oplevert; dat wordt hier niet verwacht. Op grasland kan een positief effect van een verlaging van de grondwaterstand zijn dat het land eerder of beter bewerkbaar is met machines. Een negatief effect kan zijn dat het maaiveld door een grote grondwaterstandsdaling lokaal verzakt.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
De infiltratievoorzieningen zorgen ervoor dat de grondwaterstand niet verder uitzakt dan in de huidige situatie. Er worden geen effecten voor de gebruikswaarde van de landbouwgronden langs de dijk voorzien.

**Beoordeling**

Op de dijkvakken met een zelfstandig kerende constructie is kans op verandering van de grondwaterstand in agrarische graslanden langs de dijk. Het gaat om een strook van 30 m tot 40 m waar geen kwelsloot tussen de dijk en het grasland ligt. Dit kan mogelijk effect hebben op de gebruikswaarde van de grond. De Voorkeursoplossing wordt daarom licht negatief (-) beoordeeld. De infiltratievoorziening zorgt ervoor dat de grondwaterstand niet daalt ten opzichte van de huidige situatie. Het effect van de variant is neutraal (0).

*Tabel 13-10. Beoordeling verandering grondwaterstand landbouw gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Verandering grondwater-stand landbouw | - | Niet van toepassing | 0 |

## 13.5 Waterkwaliteit

### 13.5.1 Toetsingskader

HHSK voert het beleid om de zoetwatervoorzieningen te beschermen. Strategische zoetwatervoorziening gebieden zijn daarom beschermd. Het zoet/zout grensvlak mag niet omhoog worden getrokken door een verandering in het eerste watervoerend pakket en/of freatische laag. Een verandering in de grondwaterstand/stijghoogte kan de grondwaterstroming beïnvloeden. Als gevolg hiervan kunnen verontreinigingen verplaatsen of het zoet/zout grensvlak bewegen. De mate van verplaatsing hangt af van de grondwaterstandsverandering. Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

*Tabel 13-11. Maatlat voor invloed op waterkwaliteit*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Niet van toepassing |
| - - | Grote kans op de verplaatsing van het zoet/zout grensvlak en/of verspreiding van mobiele bodemverontreinigingen |
| - | Geringe kans op de verplaatsing van het zoet/zout grensvlak en/of verspreiding van mobiele bodemverontreinigingen |
| 0 | Geen effect |
| + / ++ /+++ | Niet van toepassing |

### 13.5.2 Referentiesituatie

#### Huidige situatie

Uit de chloride concentraties van DINOloket en NHI[17] blijkt dat in het eerste watervoerend pakket brak water voorkomt. In het noordelijk deel van het dijktraject komt vanaf een diepte van NAP - 30 m brak grondwater voor met een chloride gehalte van meer dan 500 mg. In het zuidoosten van het dijktraject ligt het zoet-brakwater grensvlak dieper. Omdat de stijghoogte in het watervoerend pakket lager ligt dan polderpeil, wordt het plangebied gekenmerkt door wegzijging naar de diepere zandlaag. Dat betekent dat er geen sprake is van kwel.

In Hoofdstuk 11 is de bodemkwaliteit in het plangebied beschreven. In de voorlanden liggen enkele bodemverontreinigingslocaties die zijn gesaneerd met een leeflaag. Hiermee is de verontreiniging niet verwijderd, maar is het contact met de verontreiniging voorkomen door het af te dekken met een laag grond. Bij de keuze voor deze saneringsmaatregel is volgens de Wet bodembescherming beoordeeld of verspreiding van mobiele verontreinigingen optreedt en zijn zo nodig maatregelen genomen om deze verspreiding te voorkomen. De uitgebreide omschrijving van de huidige situatie van de verontreinigingen kan worden gevonden in Hoofdstuk 11.

#### Autonome ontwikkelingen

In de autonome situatie zet de maaivelddaling zich voort. In een

17 Zowel de database van het NHI als DINOloket van TNO bevatten gratis gegevens van de ondergrond die bekeken kunnen worden. Deze gegevens komen uit de database van DINO (Data en Informatie van de Nederlandse Ondergrond) en de BRO (Basisregistratie Ondergrond)

aantal peilgebieden wordt het waterpeil om de drie of vier jaar met één cm verlaagd. Maaivelddaling en peilindexatie hebben invloed op de drooglegging (dat is het verschil tussen de grondwaterstand en het maaiveld).

Door klimaatverandering zullen droge perioden in de toekomst vaker voorkomen en langer duren. Maaivelddaling en droogte kunnen effect hebben op de grondwaterstand.

Het verschil tussen de grondwaterstand en de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket kan zo ver afnemen dat deze in de toekomst zou kunnen omslaan van een wegzijgingssituatie naar een kwelsituatie. Maar het verschil tussen de stijghoogte in het eerste watervoerend pakket en de grondwaterstand is in de huidige situatie zo groot dat brakke kwel in de nabije toekomst niet te verwachten is.

### 13.5.3 Effecten aanlegfase

Er zijn geen effecten op de grondwaterkwaliteit in de aanlegfase voorzien.

### 13.5.4 Effecten gebruiksfase

**Voorkeursoplossing**

De zelfstandig kerende constructie reikt tot NAP - 8 m en snijdt niet in het eerste watervoerende pakket, want dat ligt dieper dan NAP - 10 m. Er zijn daarom geen hydrologische effecten van de constructieve oplossingen op de grondwaterstroming in het eerste watervoerende pakket te verwachten.

Bij de zelfstandig kerende constructie worden echter flinke grondwaterstandsverlagingen berekend. Hierdoor kan de wegzijging naar het watervoerend pakket, die in de huidige situatie optreedt, in een zeer droge periode tijdelijk om slaan naar kwel. Dit kan voornamelijk optreden in het zuidelijke deel van het dijktraject. Brak water komt voor op een diepte van NAP - 30 m. Dat betekent dat het water boven in het watervoerend pakket zoet is, waardoor de kans op brakke kwel nihil is.

In het geval van de overige verontreinigingen heeft de zelfstandig kerende constructie een positieve uitwerking, omdat deze de grondwaterstroming en daarmee eventuele verspreiding van verontreinigingen belemmeren. Bodemverontreinigingen bevinden zich met name in de voorlanden. Door de damwanden wordt de grondwaterstroming vanuit de voorlanden richting het achterland tegengehouden.

Voor dijkvak S en T zal het voorland worden opgehoogd ter plaatse van een sanering met een leeflaag. Daardoor zal de grondwaterstand mogelijk iets toenemen ter plaatse van de verontreiniging. De verontreiniging met minerale olie heeft een lage mobiliteit, waardoor het effect van de voorlandoplossing op de verspreiding van deze verontreiniging verwaarloosbaar is.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
De infiltratievoorziening heeft geen effect op de waterkwaliteit. De beoordeling is gelijk aan de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

De beoordeling van de grondwaterkwaliteit in de gebruiksfase is neutraal (0) voor de Voorkeursoplossing en voor de variant met infiltratievoorziening.

*Tabel 13-12. Beoordeling waterkwaliteit gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Waterkwaliteit | 0 | Niet van toepassing | 0 |

## 13.6 Leemten in kennis en/of informatie

De grondwaterstand in en langs de dijk en rondom bebouwing langs de dijk is nog niet jaarrond bekend. In november 2021 zijn er ongeveer 30 peilbuizen langs de dijk geplaatst. Het model dat is gebouwd in het kader van dit MER is gecontroleerd met deze metingen in de dijk, maar er zijn meer metingen nodig om op woningniveau de effecten te kunnen berekenen. Het monitoringsnetwerk wordt daarom uitgebreid met 186 nieuwe peilbuizen. De meetresultaten van het uitgebreide monitoringsnetwerk worden betrokken bij het uitvoeringsontwerp, waarbij het uitgangspunt is dat er geen verlaging van binnendijkse grondwaterstanden mag optreden als gevolg van de aan te brengen constructie in de dijk.

Het model dat is gebouwd in het kader van dit MER is gebaseerd op de eerste meetresultaten. Er is conservatief gerekend om de effecten niet te onderschatten. Om de leemte in kennis aan te vullen, worden de modelberekeningen geactualiseerd met de meetresultaten van zomer 2022. De nieuwe berekeningen zullen de beoordeling van dit MER niet veranderen.

# 14 Natuur

## 14.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking KIJK op het thema natuur, aan de hand van de aspecten: Natura 2000 (Wnb), Beschermde soorten (Wnb), Houtopstanden (Wnb) en Natuurnetwerk Nederland. Als gevolg van de dijkversterking kunnen er effecten optreden op beschermde natuurwaarden, dit wordt in dit hoofdstuk onderzocht.

In Tabel 14-1 is de onderzoeksmethodiek aangegeven. In de aanlegfase kunnen tijdelijke en permanente effecten optreden op Natura 2000 gebieden, beschermde soorten (aanwezige en voorkomende beschermde soorten zijn beschreven in het natuuronderzoek in Bijlage 3.5), houtopstanden (zie Bijlage 3.6) en het Natuurnetwerk Nederland. In de gebruiksfase is geen sprake van verkeersaantrekkende werking, of anderszins van veranderingen in gebruik ten opzichte van de referentiesituatie. Hierdoor worden er geen effecten op natuur in de gebruiksfase voorzien. Uitzondering is het muurtje bij de zelfstandig kerende constructie. Dit kan een barrière vormen voor grondgebonden soorten. Daarnaast zijn er in de gebruiksfase ook kansen voor een natuur-inclusieve inrichting van de dijk.

*Tabel 14-1. Onderzoeksmethodiek voor het thema natuur*

| Aspect | Methode | Fase |
|---|---|---|
| Natura 2000 (Wnb)[18] | Invloed op Natura 2000 instandhoudingsdoelen (habitattypen en soorten) (kwantitatief/kwalitatief) | Aanlegfase |
| Beschermde soorten (Wnb) | Invloed op (leefgebied van) beschermde soorten (kwantitatief/ kwalitatief) | Aanleg- en gebruiksfase |
| Houtopstanden (Wnb) | Invloed op houtopstanden (kwantitatief) | Aanlegfase |
| Natuurnetwerk Nederland (NNN) | Invloed oppervlakte, samenhang en wezenlijke kenmerken en waarden natuurnetwerk (NNN) en belangrijk weidevogelgebied (kwantitatief/ kwalitatief) | Aanlegfase |
| Natuur-inclusieve inrichting | Mate van natuurlijke inrichting van de dijk | Gebruiksfase |

18 In de NRD is 'Stikstofdepositie' als apart beoordelingsaspect genoemd. Deze wordt in het MER Fase 2 onder het aspect 'Natura 2000' behandeld.

## 14.2 Natura 2000

### 14.2.1 Toetsingskader

In Tabel 14-2 staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van Natura 2000.

*Tabel 14-2. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Wet natuurbescher-ming (Wnb) | De Wet natuurbescherming is de Nederlandse wet die de bescherming van natuurgebieden, soorten en houtopstanden regelt. |
| Omgevingsverordening Zuid-Holland (7 augus-tus 2021) en een wijzi-ging hierop die per 15 maart 2022 inwerking is getreden. | De Omgevingsverordening Zuid-Holland bevat regels over het beschermen en benutten van de fysieke leefomgeving, waaronder natuur. Het gaat om zowel de fysieke leefomgeving als activi-teiten die gevolgen kunnen hebben op de fysieke leefomgeving. |

Tabel 14-3 geeft de maatlat voor effectbeoordeling. Voor de beoordeling van effecten op Natura 2000 (Wnb) worden de onder de Wet natuurbescherming geformuleerde instandhoudings¬doelstellingen afgezet tegen de voorgenomen ontwikkeling.

*Tabel 14-3. Maatlat voor Natura 2000*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Significant negatief effect op geldende instandhoudingsdoelstellingen, ADC-toets noodzakelijk. |
| - - | Negatief effect op geldende instandhoudingsdoelstellingen, mitigerende maatregelen noodzakelijk. |
| - | Negatief effect op gebied, maar niet op instandhoudingsdoelstellingen voor N2000-gebied. |
| 0 | Neutraal. |
| + | Klein positief effect op geldende instandhoudingsdoelstellin-gen. |
| ++ | Positief effect op geldende instandhoudingsdoelstellingen. |
| +++ | Zeer positief effect op geldende instandhoudingsdoelstellingen. |

### 14.2.2 Referentiesituatie

#### Huidige situatie

Het dichtstbijzijnde Natura 2000 gebied is de Nieuwkoopse Plassen & De Haeck en ligt op 15 km afstand. Stikstofdepositie is daarmee, vanwege de grote afstand, de enige relevante invloed op Natura 2000 gebieden. Andere stikstofgevoelige Natura 2000 gebieden zijn de Biesbosch, Uiterwaarden Lek en Zouweboezem. Deze gebieden zijn weergegeven in Figuur 14-1.

#### Autonome ontwikkelingen

Voor alle Natura 2000-gebieden zijn Natura 2000-beheerplannen vastgesteld waarin herstel- en beheermaatregelen zijn geformuleerd die ervoor moeten zorgen dat de instandhoudingsdoelstellingen van die gebieden worden behaald. Voor de korte termijn wordt meestal gestreefd naar het stoppen van verdere achteruitgang, op de langere termijn gaat het vaak om een uitbreiding- en verbeteropgave.

*Figuur 14-1. Ligging Natura 2000-gebieden ten opzichte van plangebied*

De Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn) verplicht dat provincies binnen twee jaar na inwerkingtreding van de wet, gebiedsplannen opstellen voor de gebiedsgerichte uitwerking van de landelijke opgave om de stikstofdepositie in 2035 terug te brengen waardoor 74% van het areaal van de voor stikstof gevoelige habitats niet meer overbelast is, met als doel om de instandhoudings¬doelstelling te halen. De uitwerking van deze gebiedsplannen vindt nu plaats.

### 14.2.3 Effecten aanlegfase

**Voorkeursoplossing**

Omdat de Natura 2000-gebieden op ruime afstand van het plangebied liggen is stikstof¬depositie 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.

Uit de stikstofdepositieberekeningen met AERIUS-calculator (versie 2021, d.d. 1 april 2022, kenmerk RYG1re2Efsyr) komt naar voren dat als gevolg van de dijkversterkingswerkzaamheden een maximale tijdelijke stikstofdepositietoename van maximaal 0,05 mol N/ha/j is berekend. Voor vier Natura 2000-gebieden is er sprake van stikstofdepositie:

- Nieuwkoopse Plassen & De Haeck: 0,05 mol N/ha/j
- Biesbosch: 0,04 mol N/ha/j
- Uiterwaarden Lek: 0,03 mol N/ha/j
- Zouweboezem: 0,02 mol N/ha/j

Er is sprake van stikstofdepositie binnen stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden. De Voorkeursoplossing scoort licht negatief (-), omdat volgens de bouwvrijstelling (zie kader), waar dit project onder valt, het uitgesloten is dat het bereiken van de instandhoudingsdoelstellingen in gevaar komt door de beperkte en tijdelijke stikstofdepositie in de aanlegfase.

## Vrijstelling stikstofreductie

Voor het aspect stikstof voor activiteiten van de bouwsector (ofwel de bouwvrijstelling) geldt sinds 1 juli 2021 een vrijstelling. Uit de toelichting blijkt dat de vrijstelling onder andere geldt voor waterkeringen en water¬staatswerken, inclusief aanlegwerkzaamheden, het verplaatsen van grond, vervoersbewegingen die samenhangen met de werkzaamheden in de bouw/aanlegfase, transport van werknemers en werktuigen van en naar de bouwplaats, de emissies van werktuigen op de bouwplaats en eventuele tijdelijke omrij- en omvaar-effecten als gevolg van de werkzaamheden.

De bijdrage van de tijdelijke activiteiten in de bouwsector aan de totale stikstofdepositie is zeer gering (ongeveer 1,3%) zeker op grotere afstanden, en wordt vooral veroorzaakt door inzet van mobiele werktuigen op de bouwplaats en vervoersbewegingen. Kenmerkend voor de activiteiten van de bouwsector is dat het gaat om tijdelijke activiteiten die op steeds wisselende locaties plaatsvinden met een beperkte en tijdelijke stikstofemissie veroorzaakt door verbrandingsmotoren. Deze emissies doen zich uitsluitend voor tijdens de bouwfase en zodra de bouwactiviteit is afgerond, zal er ook geen sprake meer zijn van de betreffende stikstofemissie. Er is daardoor geen sprake van een structurele belasting op een specifieke locatie. Dit leidt ertoe dat het geheel aan deze activiteiten, in combinatie met het verspreidingseffect van NOx, per jaar een bepaalde NOx-emissie met zich meebrengt die onderdeel wordt van de landelijke achtergronddepositie.

Op een hoger schaalniveau geldt daarmee dat er sprake is van een min of meer gelijkblijvend bouwvolume met een zelfs dalend emissievolume als gevolg van vastgesteld beleid. Hierbij is meer in het algemeen ook van belang dat de bouw een continu proces is waarbij het bouwvolume landelijk en over het geheel genomen min of meer gelijk blijft. Doordat de stikstofemissies in de bouwfase in hoofdzaak NOx-emissies betreffen die voor een belangrijk deel leiden tot een diffuus gelijkmatige deken over Nederland, is het naar de mening van het kabinet verdedigbaar om deze emissies en de reductie daarvan te bezien op “dekenniveau”. De totale stikstofdeken en die uit de bouw wordt substantieel gereduceerd door een robuust structureel pakket aan bronmaatregelen en door de autonome daling van emissies uit de bouwsector als gevolg van vastgesteld beleid.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
Voor de variant ‘infiltratievoorziening’ geldt dat mogelijk sprake is van een iets hogere stikstofdepositie binnen Natura 2000-gebieden, vanwege extra aanlegwerkzaamheden. Ecologisch gezien is deze depositie van dezelfde ordegrootte. De score voor de variant is daarom ook licht negatief (-) gelijk aan de Voorkeursoplossing.

### Variant tijdelijke weg

Voor de variant ‘weg achterlangs’ geldt dat mogelijk sprake is van een iets hogere stikstofdepositie binnen Natura 2000-gebieden, vanwege extra aanlegwerkzaamheden. Ecologisch gezien is deze depositie van dezelfde ordegrootte. De score voor de variant is daarom ook licht negatief (-) gelijk aan de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

De beoordeling voor Natura 2000 is licht negatief (-) voor de Voorkeursoplossing en voor de varianten.

*Tabel 14-4. Beoordeling Natura 2000 aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Waterkwaliteit | - | - | - |

### Mitigerende maatregelen

Uitgangspunt van de stikstofdepositieberekeningen is dat al het in te zetten materieel minimaal Stage IV is. De klasse is een maat voor hoe schoon (in kW en emissie) het materieel is. Stage IV is materieel van na 2014. Met Stage IV wordt een stikstofdepositietoename van maximaal

0,05 mol N/ha/j berekend binnen vier stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden.

De inzet van elektrisch materieel kan de uitstoot van stikstof en daarmee de toename van stikstofdepositie op Natura 2000-gebieden beperken. Hiervoor zijn vingeroefeningen uitgevoerd: met 20% elektrificatie van het materieel wordt een maximale depositie van 0,04 mol N/ha/j berekend en bij 50% 0,02 mol N/ha/j. Volledige elektrificatie is niet haalbaar omdat inzet van zwaar materieel nodig is voor de dijkversterking. Binnen het plan zijn er verder geen mogelijkheden (bestaande stikstofbronnen) om intern mee te salderen. Ook bij het waar mogelijk toepassen van elektrisch materieel blijft de beoordeling daarom licht negatief (-).

### 14.2.4 Effecten gebruiksfase

In de gebruiksfase wordt doorgaand verkeer ontmoedigd door snelheidsremmende maatregelen. Er is geen verkeersaanzuigende werking van het project. Wel is er autonome verkeersgroei, maar die staat los van de dijkversterking. Vanuit het project zijn er geen effecten op Natura 2000-gebieden in de gebruiksfase voorzien.

## 14.3 Beschermde soorten (Wnb)

### 14.3.1 Toetsingskader

Voor dit aspect gelden dezelfde toetsingskaders als in paragraaf 14.2.1. Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling (Tabel 14-5). De Wet natuurbescherming, onderdeel Soortenbescherming, beschermt flora en fauna buiten Natura 2000-gebieden. Daarnaast beschermt deze wet soorten binnen Natura 2000-gebieden waar geen instandhoudingsdoelstellingen voor gelden. De Wet natuurbescherming maakt daarbij gebruik van verbodsbepalingen, waarbij het voorkomen van soorten en (essentieel) leefgebied een belangrijk onderdeel vormt bij het bepalen van mogelijke overtreding daarvan. Dit is verwerkt in het beoordelingskader voor dit aspect.

*Tabel 14-3. Maatlat voor Natura 2000*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Grote aantasting leefgebied beschermde soorten. Naast mitigerende maatregelen, zijn compenserende maatregelen noodzakelijk (zoals inrichten alternatief leefgebied). |
| - - | Grote aantasting leefgebied beschermde soorten. Mitigerende maatregelen noodzakelijk, waarna soorten gebruik kunnen blijven maken van het leefgebied, zij het beperkter. |
| - | Verstoring van leefgebied van beschermde soorten, geen effecten op de staat van instandhouding van soorten binnen het onderzoeksgebied. |
| 0 | Geen effect. |
| + | Verbetering/uitbreiding leefgebied beschermde soorten. Versterking van het leefgebied en populaties. |
| ++ | Grote verbetering/uitbreiding leefgebied beschermde soorten. Versterking van het leefgebied en duurzame instandhouding van lokale populaties. |
| +++ | Zeer positief effect, staat van instandhouding wordt regionaal verbeterd. |

### 14.3.2 Referentiesituatie

**Huidige situatie**

De dijkbebouwing en daaraan gerelateerde erven, het veenweidegebied en de Hollandsche IJssel en haar oever vormen leef- en voortplantingsgebied voor diverse beschermde soorten. Bij deze dijk¬versterking zijn werkzaamheden voorzien die mogelijk kunnen leiden tot overtreding van de Wet natuurbescherming (Wnb).

De aanwezige en voorkomende beschermde soorten zijn beschreven in het natuuronderzoek (zie Bijlage 3.5). Dit was een bureauonderzoek op basis van openbaar beschikbare data over het voorkomen van soorten van de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). De resultaten zijn in Tabel 14-6 samengevat.

*Tabel 14-6. Resumé voorkomende beschermde soorten in het onderzoeksgebied (bron: Bureau Waardenburg, 2021).*

| Soortgroep | Voorkomen |
|---|---|
| Vaatplanten | Binnen het onderzoeksgebied komen geen plantensoorten van het Beschermings¬regime soorten Habitatrichtlijn voor (NDFF 2021). Er staat één waarneming bekend van het groot spiegelklokje, stammend uit 2016 (NDFF 2021). De soort werd buitendijks aangetroffen langs de Kattendijk en groeit op open, zonnige, vochtige, stikstofarme, matig voedselrijke bodems op, onder meer, open plekken op dijken en in bermen. Verder is het voorkomen van waardevolle flora op de dijken bekend. |
| Grondgebonden zoogdiersoorten | In de afgelopen jaren is er een toename van het aantal waarnemingen van bever binnen het onderzoeksgebied. In 2018 en 2019 waren het gehele jaar bevers aanwezig in en rondom de Hollandsche IJssel nabij Groot Hitland en Ouderkerk a/d IJssel, maar er zijn geen burchten bekend. |
| Vleermuizen | Van zes soorten vleermuizen is het voorkomen in het onderzoeksgebied bekend in de afgelopen tien jaar. Het betreft de gewone dwergvleermuis, ruige dwergvleermuis, rosse vleermuis, laatvlieger, watervleermuis en gewone grootoorvleermuis.<br><br>Tijdens het voorjaarsonderzoek is één kraamkolonie van gewone dwergvleermuis gevonden aan de achterzijde van IJsseldijk-Noord 222. Bij IJsseldijk-Noord 338 is één zomerverblijfplaats vastgesteld. Tijdens het najaarsonderzoek zijn zeven paarterritoria van gewone dwergvleermuis vastgesteld die overlappen met de onderzochte panden. Ter hoogte van IJsseldijk 170-172 is baltsactiviteit van ruige dwergvleermuis vastgesteld.<br><br>In de houtopstanden op de locaties waar grondverzet is voorzien zijn geen holtes, loshangende stukken schors, afgebroken takken of andere openingen aangetroffen die potentieel als verblijfplaats voor vleermuizen kunnen dienen. Daarmee is de aanwezigheid van verblijfplaatsen van vleermuizen in de houtopstanden uitgesloten.<br>Zowel buiten- als binnendijks is geen opgaande vegetatie aanwezig die een essentiële functie kunnen hebben als vliegroute voor vleermuizen. |

| Soortgroep | Voorkomen |
|---|---|
| Jaarrond beschermde nesten | Roofvogels/uilen: Binnen het plangebied zijn geen nesten van roofvogels waarvan de nestplaats jaarrond beschermd is (buizerd, havik, sperwer, slechtvalk en boomvalk) vastgesteld. Wel zijn vier territoria van de kerkuil vastgesteld in het plangebied. Deze bevinden zich ter hoogte van Kattendijk 159, IJsseldijk-Noord 341, 123 en 55. Er zijn geen territoria van steenuil en ransuil vastgesteld. |
| Algemene broedvogels | De Krimpenerwaard is een belangrijk gebied voor weidevogels. In de afgelopen jaren is een toename van het aantal gevonden nesten vastgesteld voor grutto, tureluur, scholekster en kievit. Het plangebied heeft geen significante betekenis voor weidevogels.<br><br>Buitendijks bevinden zich wel enkele slaapplaatsen en foerageergebieden voor weidevogels. Verder kunnen algemene broedvogels in beplantingen in en rondom het plangebied tot broeden komen. |
| Vissen | Binnen het onderzoeksgebied komen geen vissoorten voor die beschermd zijn onder de Habitatrichtlijn (NDFF 2021).<br><br>Verspreid door het onderzoeksgebied zijn enkele waarnemingen bekend van de grote modderkruiper (NDFF 2021). Deze soort prefereert ondiepe en/of verlande wateren met een dikke modderlaag en uitbundige waterplantengroei. In Zuid-Holland is de grote modderkruiper zeldzaam en wordt hij voornamelijk aangetroffen in de voormalige overstromingsvlaktes van de rivieren. |
| Amfibieën | De rugstreeppad komt binnen het onderzoeksgebied voor in de sloten ten noorden van Lageweg. Hier liggen geschikte voortplantingswateren. De rugstreeppad werd tijdens twee gerichte veldrondes op meerdere locaties langs het dijktraject aangetroffen. Buitendijks werd kooractiviteit vastgesteld in de poel ter hoogte van IJsseldijk-Noord 404, ook werd kooractiviteit vastgesteld rondom de begraafplaats bij Lageweg. Tussen Lageweg en Gouderak werd op verschillende locaties kooractiviteit van rugstreeppadden gehoord vanaf binnendijkse locaties. In al deze gevallen zaten de dieren in poldersloten op meer dan 50m afstand van de dijk.<br><br>De kamsalamander is zeldzaam binnen het onderzoeksgebied. In onderzoek van RAVON in 2019 werden geen kamsalamanders aangetroffen binnen het onderzoeksgebied ondanks gerichte bemonstering van potentieel geschikte wateren en eDNA analyses. Wel werd de soort aangetroffen in een aantal tuinvijvers in Krimpen a/d IJssel op enkele honderden meters van de dijk en ten noorden van Gouderak. Aanwezigheid van de soort binnen het plangebied is niet aangetoond. |
| Reptielen | Binnen het onderzoeksgebied komen zowel de inheemse ringslang als de uitheemse oostelijke ringslang voor. De meeste waarnemingen in het NDFF betreffen de inheemse ringslang en komen uit het poldergebied tussen Gouderak en Achterbroek op ruim 1 km afstand van de dijk. Ook zijn enkele waarnemingen bekend direct aan de binnenzijde van de dijk en in het gebied rondom de tiendwegen (NDFF 2021). Tijdens geen van de vier gerichte inventarisatierondes zijn waarnemingen van de inheemse ringslang gedaan binnen het plangebied. Wel werden tijdens de laatste inventarisatieronde twee zonnende uitheemse oostelijke ringslangen gezien langs de Tiendweg. |
| Ongewervelde diersoorten | Het voorkomen van de groene glazenmaker is bekend uit grote delen van de Krimpenerwaard. Binnen het onderzoeksgebied concentreren waarnemingen zich met name in het zuidelijk deel. |

**Autonome ontwikkelingen**

Onder de autonome ontwikkeling valt het programma Veenweiden Krimpenerwaard. In het kader van dit programma hebben betrokken overheden en gebiedspartijen afgesproken om in totaal 2.250 hectare van het Natuurnetwerk Nederland te realiseren. In samenhang hiermee zal ook aanpassing van de waterhuishouding plaatsvinden (eigen peilbeheer voor natuurgebieden). Door het programma worden natuurwaarden verbeterd in het gebied. Dit leidt tot een kwalitatieve verbetering, in potentie voor weidevogels, en watergebonden soorten als vissen, amfibieën, ringslang en macrofauna. De peilaanpassing valt buiten de plangrens van de dijkversterking. Synergiemogelijkheden zijn daarom niet onderzocht.

### 14.3.3 Effecten aanlegfase

**Voorkeursoplossing**

Het projectgebied is het gebied waarbinnen maatregelen voor de dijkversterking plaatsvinden, het onderzoeksgebied is groter waarbinnen effecten vanuit de bereikbaarheid van het project (transport) zal plaatsvinden. Het studiegebied is het gehele gebied dat binnen de invloedsfeer van de werkzaamheden gelegen is. Binnen het studiegebied is het voorkomen van (beschermde) soorten niet uitgesloten. Door de werkzaamheden kunnen zij verstoord worden, dan wel wordt het leefgebied tijdelijk aangetast.

Uit het natuuronderzoek (zie Bijlage 3.5) worden de volgende conclusies getrokken:

- Er wordt geen effect verwacht op beschermde vaatplanten, op verblijfsfuncties van beschermde grondgebonden zoogdieren (zoals de bever en otter) of van kleinere soorten (zoals de waterspitsmuis of de kamsalamander) of op in gebruik zijnde jaarrond beschermde nesten van roofvogels, uilen, huismus of gierzwaluw. Deze beschermde soorten zijn in het onderzoek uitgesloten of worden redelijkerwijs niet in het onderzoeksgebied verwacht.
- Voor het project worden schuren afgebroken om ruimte te maken voor de uitvoering. Bij de woning zijn geen verblijfsfuncties van beschermde (gebouwbewonende) soorten vastgesteld. Nabij drie schuren zijn paarterritoria van gewone dwergvleermuis vastgesteld. Als verblijfsmogelijkheden (zoals paarverblijfplaatsen) niet zijn uit te sluiten, worden effecten als negatief beoordeeld (- -), namelijk “grote aantasting leefgebied beschermde soorten, waarbij mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn, waarna soorten gebruik kunnen blijven maken van het leefgebied, zij het beperkter”. Voor de sloop van de schuur wordt dan een ontheffing aangevraagd.
- Voor watergebonden soorten als vissen, amfibieën, ringslang, en ongewervelden als groene glazenmaker en platte schijfhoren kan de aanwezigheid op basis van het onderzoek niet worden uitgesloten. Bij de grondoplossing kan met de werkzaamheden op het binnentalud leefgebied worden vernietigd. Daarmee worden de effecten als negatief beoordeeld (- -). Bij de grondoplossing bij dijkvak N wordt een sloot ter plaatse gedempt. Hier wordt het watersysteem aangepast door middel van een pomp of een omleiding van de sloot. Voor het dempen van de sloot wordt een ontheffing aangevraagd.
- Afhankelijk van de periode waarin werkzaamheden worden uitgevoerd, moet in kwetsbare periode (in het algemeen de voortplantings- en winterrustperiode) rekening worden gehouden

met het voor¬komen van soorten in en rondom het projectgebied. Het betreft dan bijzondere flora, algemene broedvogels, weidevogels, maar ook huismus, ringslang en beschermde ongewervelden. Wanneer hier onvoldoende rekening mee gehouden kan worden, kunnen verstorende effecten optreden. Dit heeft als gevolg dat soorten het projectgebied gedurende de werkzaamheden zullen ontvluchten/mijden. Dit wordt beoordeeld als licht negatief (-), namelijk “verstoring van leefgebied van beschermde soorten, waarbij geen significant negatieve effecten op de staat van instandhouding van soorten binnen het onderzoeksgebied optreden". Er wordt geen overtreding van verbodsbepalingen verwacht, omdat er voldoende geschikte alternatief leefgebied aanwezig is waar soorten naar kunnen uitwijken. Het aanvragen van een ontheffing voor deze soortgroepen is daarom niet noodzakelijk is.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
Voor de aanlegwerkzaamheden van de infiltratievoorziening en de inlaatwerken zijn geen andere gevolgen voorzien op leefgebied van beschermde soorten. Er wordt hetzelfde ecologisch werkprotocol gevolgd als bij de Voorkeursoplossing. Hiermee worden effecten op beschermde soorten in de aanlegfase voorkomen. Deze variant is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Variant tijdelijke weg

Voor de weg achterlangs is een zoekgebied aangeduid tot 300 m achter de huizen langs. Hier worden voor verschillende soorten geschikte delen van het leefgebied verstoord. Voor vogels met jaarrond beschermde nesten zijn hier geen significant negatieve effecten aan de orde, voor weidevogelsoorten wel. Zij worden door optische verstoring (aanwezigheid van mensen en groter transport als vrachtwagens) verstoord. Hoewel het gaat om een tijdelijke weg, die na afloop van de werkzaamheden weer verwijderd wordt, wordt mogelijk het leefgebied van weidevogels, beschermde ongewervelden en van bijvoorbeeld ringslang aangetast. Na afloop zal het leefgebied weer geschikt zijn, maar herstel kan wel enige jaren duren. Dit leidt tot negatieve effecten.

### Beoordeling

De beoordeling voor Beschermde soorten is negatief voor de Voorkeursoplossing en voor de variant van de tijdelijke weg.

*Tabel 14-7. Beoordeling beschermde soorten (Wnb) aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Beschermde soorten (Wnb) | - - | - - | Niet onderscheidend |

### Mitigerende maatregelen

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 is de score voor de Voorkeursoplossing neutraal (0), omdat er geen sprake is van ruimtebeslag van essentieel leefgebied van beschermde soorten en verwacht wordt dat soorten geen significant negatieve effecten op de staat van instandhouding ondervinden. In het

Activiteitenplan worden de voorzorgsmaatregelen uitgewerkt om de impact zo klein mogelijk te maken. Deze maatregelen dienen in een op het werk toegespitst ecologische werkprotocol te worden uitgewerkt.

Voor de variant waar de weg achterlangs wordt gerealiseerd, dienen mitigerende maatregelen in een op het werk toegespitst ecologische werkprotocol te worden uitgewerkt. Er dient een ontheffing aangevraagd te worden, voor het overtreden van verbodsbepalingen van de Wnb. Zelfs met het nemen van mitigerende maatregelen, kunnen optredende effecten naar verwachting niet geheel worden voorkomen en/of voldoende worden verzacht. De variant wordt daarom inclusief mitigerende maatregelen maximaal als licht negatief (-) beoordeeld, mits ook afdoende compenserende maatregelen genomen kunnen worden.

### 14.3.4 Effecten gebruiksfase

#### Voorkeursoplossing

Op de dijktrajecten met een zelfstandig kerende constructie komt een muurtje dat bij aanleg 20 cm tot 40 cm hoog is. De lengte van de muur varieert tussen de ongeveer 300 m en 1.000 m lengte. De gemiddelde lengte bedraagt ongeveer 550 m, waarvan 4 delen langer dan 640 m zijn. De ononderbroken constructie vormt een forse barrière voor kleine grondgebonden diersoorten zoals muizen, ringslang, egels en mogelijk ook amfibieën en insecten. Zij kunnen de muur niet passeren als zij aan de wegzijde van de muur terecht zijn gekomen. Daarmee ontstaat een toegenomen kans op aanrijdingsslachtoffers onder dergelijke dieren, wanneer zij ervoor kiezen de weg te passeren.

#### Variant tijdelijke weg

De tijdelijke weg wordt alleen gebruikt tijdens de aanlegfase. Daarmee zijn effecten tijdens de gebruiksfase niet aan de orde.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
Het inlaatwerk is zo ontworpen dat het geen aanzuigende werking heeft op watergebonden soorten. Daarmee is er geen sprake van een negatief effect.

#### Beoordeling

De beoordeling voor beschermde soorten is negatief (- -).

*Tabel 14-7. Beoordeling beschermde soorten (Wnb) aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Beschermde soorten (Wnb) | - - | Niet van toepassing | Niet onderscheidend |

#### Mitigerende maatregelen

Mitigerende maatregelen zijn van toepassing. Door het nemen van maatregelen, kunnen mogelijk optredende negatieve effecten worden voorkomen en/of voldoende worden verzacht. De passerbaarheid van de ononderbroken muur dient hierbij bevorderd te worden, zeker op de delen welke langer dan 400 m zijn, maar bij voorkeur op alle delen. Omdat het aanbrengen van gaten/openingen de constructie en het onderhoud negatief beïnvloeden, heeft het de voorkeur om

faunapassages te maken zodat kleine grondgebonden diersoorten zich over de muur kunnen verplaatsen. De faunapassages worden op strategische plaatsen aan de binnenzijde van de muur aangelegd, op aanwijzing van een ter zake kundige. Dit houdt in dat soorten zich vanaf de weg over de muur heen kunnen verplaatsen, maar niet andersom: vanuit de buitendijkse delen kunnen ze de weg niet bereiken. De muur krijgt op deze manier ook gelijktijdig een beschermde functie voor soorten die vanuit buitendijks de dijk op willen en daardoor per ongeluk op de weg terechtkomen.

Mits bovenstaande mitigerende maatregelen in acht worden genomen is de score voor de variant met de muur licht negatief (-). Er is geen sprake van ruimtebeslag van essentieel leefgebied van beschermde soorten en verwacht wordt dat soorten geen significant negatieve effecten op de staat van instandhouding ondervinden wanneer zij de muur kunnen passeren.

## 14.4 Houtopstanden (Wnb)

### 14.4.1 Toetsingskader

Voor dit aspect gelden dezelfde toetsingskaders als in paragraaf 14.2.1. Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling. Houtopstanden kunnen beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. Dit betreft houtopstanden die gelegen zijn buiten de bebouwde kom (Boswet) en die een oppervlakte hebben van meer dan 10 are (1.000 m² of 0,1 hectare) of bestaan uit rijbeplanting van 20 of meer bomen. Onder houtopstanden wordt een zelfstandige eenheid van bomen, boomvormers, struiken, hakhout of griend verstaan. De score voor dit aspect is gebaseerd op de oppervlakte houtopstanden dat beïnvloed wordt door de dijkversterking.

*Tabel 14-9. Maatlat voor houtopstanden*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Zeer grote aantasting van oppervlakte houtopstanden. Grote opgave compensatie elders. |
| - - | Grote aantasting van oppervlakte houtopstanden. Compensatie elders noodzakelijk. |
| - | Aantasting van houtopstanden. Herplant op of nabij dezelfde locatie mogelijk. |
| 0 | Geen effect. |
| + | Beperkte uitbreiding oppervlakte houtopstanden. |
| ++ | Grote uitbreiding oppervlakte houtopstanden. |
| +++ | Zeer positief effect |

### 14.4.2 Referentiesituatie

**Huidige situatie**

De aanwezige houtopstanden liggen buiten de bebouwde kom. Het merendeel van deze houtopstanden zijn gelegen op erven en zijn daarom niet beschermd onder de Wet natuurbescherming. De houtopstanden zijn kleiner of geen onderdeel van houtopstanden groter dan 10 are en bestaan ook niet uit rijbeplanting van 20 of meer bomen.

### Autonome ontwikkelingen

Er worden geen autonome ontwikkelingen voorzien voor dit aspect.

## 14.4.3 Effecten aanlegfase

Voorkeursoplossing

Met behulp van een bureaustudie (zie Bijlage 3.6) is per dijkvak waar een grondoplossing wordt aangelegd of een zelfstandig kerende constructie komt bepaald of er voor het (tijdelijke) ruimtebeslag houtopstanden of delen hiervan gekapt moeten worden en of deze beschermd zijn in het kader van de Wet natuurbescherming. In Tabel 14-10 zijn de resultaten van de bureaustudie weergegeven.

Als gevolg van de dijkversterking moeten bomen worden gerooid. Hierbij geldt het volgende:

- Bij de voorlandoplossing worden bomen gerooid waar het voorland opgehoogd wordt. Bij de voorlanden die hoog en sterk genoeg zijn, worden geen bomen gerooid.
- Bij de grondoplossing worden de bomen op het permanente en tijdelijke ruimtebeslag gerooid. De grondoplossing is altijd aan de polderzijde van de dijk. Bomen op het buitentalud worden bij de grondoplossing niet gerooid (met uitzondering van dijkvak A, waar de bekleding op het buitentalud hersteld moet worden).
- •Bij de zelfstandig kerende constructie vinden de werkzaamheden voornamelijk plaats op het buitentalud. Hier worden bomen gerooid. Er is ook werkterrein op het binnentalud gereserveerd, bijvoorbeeld voor kortstondige opslag, aanvullende verkeersmaatregelen of het plaatsen van big bags. Bij de zelfstandige constructie worden op het binnentalud geen bomen gerooid.
- Op een aantal plekken staan er bomen en struiken dicht langs de weg. Deze moeten gerooid worden om de weg goed in te kunnen passen.

In totaal moeten 128 bomen en 21 struiken worden gerooid (zie Bijlage 3.6). Een samenvattend overzicht per dijkvak is opgenomen in Tabel 14-10.

Uit deze tabel blijkt dat een groot gedeelte van de houtopstanden op erven staat. Vaak gaat het om solitaire bomen die geen onderdeel zijn van een houtopstand van 10 are of rijbeplanting van meer dan 20 bomen. Geen van de te rooien bomen of struiken zijn daarmee beschermd onder de Wet natuurbescherming. Een meldplicht en herplantplicht is niet noodzakelijk. Desondanks wordt aangeraden om de te kappen houtopstanden zoveel mogelijk te minimaliseren. Waar kappen onvermijdelijk is, wordt aangeraden de bomen in de buurt te herplanten, maar dit zal niet in het talud kunnen plaatsvinden. De te kappen houtopstanden hebben namelijk een toegevoegde waarde voor verschillende soortgroepen zoals broedvogels. Voor houtopstanden wordt de score van ‘0’ toegekend, omdat er geen bomen worden gekapt die beschermd worden onder de Wet natuurbescherming.

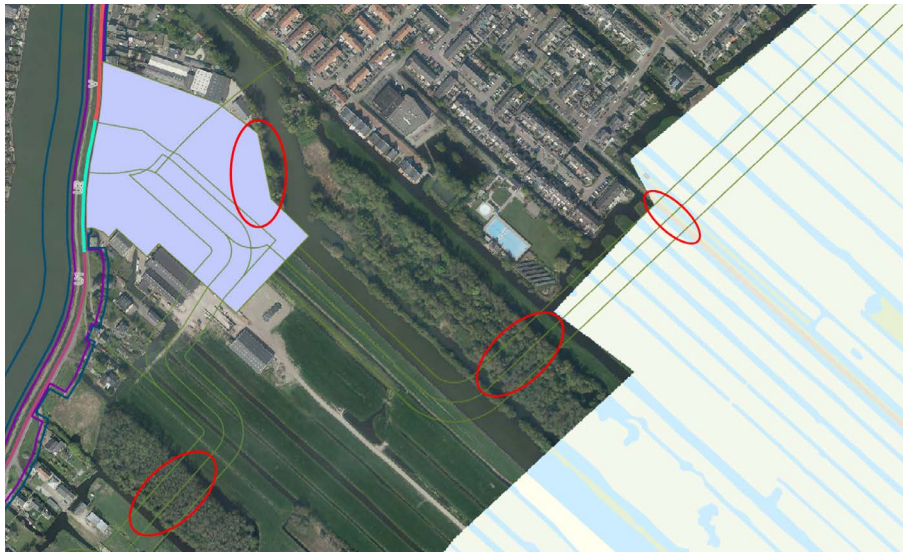
In de gemeente Krimpen aan den IJssel zijn geen monumentale bomen in het projectgebied aanwezig. Er hoeft dus geen kapvergunning in Krimpen aan den IJssel aangevraagd te worden. In de gemeente Krimpenerwaard worden 82 bomen en 16 struiken gerooid. Hiervoor zal een kapvergunning worden aangevraagd. Herplant is volgens de vigerende beleidsregels van HHSK niet mogelijk op de dijktaluds (dit is hieronder toegelicht). In lijn met artikel 1:22 van de bomenverordening Krimpenerwaard 2016 zal er door de gemeente een alternatieve locatie binnen de gemeente aangeven worden.

*Tabel 14-10. Te rooien bomen en struiken per dijkvak*

| Dijkvak | Oplossing | # te rooien bomen | # te rooien struiken | Beschermd volgens de Wet natuurbescherming (Wnb) | Gemeentelijke bomenverordening |
|---|---|---|---|---|---|
| A | Grondoplossing | 10 | 0 | Nee, gelegen op erven of is niet groter of onderdeel van een houtopstand groter dan 10 are of rijbeplanting van 20 of meer bomen | Niet van toepassing |
| B | Grondoplossing | 22 | 3 | Nee, gelegen op erven | Niet van toepassing |
| 1 | Voorland | 6 | 1 | Nee, gelegen op erven | Niet van toepassing |
| C | Zelfstandig kerende constructie | 2 | 0 | Nee, niet groter of onderdeel van een houtopstand groter dan 10 are of rijbeplanting van 20 of meer bomen | Niet van toepassing |
| D | Grondoplossing | 5 | 0 | Nee, gelegen op erven | Niet van toepassing |
| E | Zelfstandig kerende constructie | 1 | 1 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | Niet van toepassing |
| 2 | Voorland | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | Niet van toepassing |
| F | Zelfstandig kerende constructie | 6 | 2 | Nee, gelegen op erven of is niet groter of onderdeel van een houtopstand groter dan 10 are of rijbeplanting van 20 of meer bomen | Krimpenerwaard 2016 |
| 3 | Voorland | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| G | Grondoplossing | 2 | 1 | Nee, gelegen op erven | Krimpenerwaard 2016 |
| 4 | Voorland | 0 | 1 | Nee, gelegen op erven | Krimpenerwaard 2016 |
| H | Zelfstandig kerende constructie | 8 | 1 | Nee, niet groter of onderdeel van een houtopstand groter dan 10 are of rijbeplanting van 20 of meer bomen | Krimpenerwaard 2016 |
| I1 | Grondoplossing | 3 | 1 | Nee, gelegen op erven | Krimpenerwaard 2016 |
| I2 | Voorland | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |

| Dijkvak | Oplossing | # te rooien bomen | # te rooien struiken | Beschermd volgens de Wet natuurbescherming (Wnb) | Gemeentelijke bomenverordening |
|---|---|---|---|---|---|
| J | Zelfstandig kerende constructie | 0 | 1 | Nee, gelegen op erven | Krimpenerwaard 2016 |
| 5 | Voorland | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| K1 | Voorland | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| K2 | Zelfstandig kerende constructie | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| L | Zelfstandig kerende constructie | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| M1 | Zelfstandig kerende constructie | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | Krimpenerwaard<br>N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| M2 | Zelfstandig kerende constructie | 2 | 2 | Nee, gelegen op erven | Krimpenerwaard 2016 |
| M3 | Grondoplossing | 1 | 1 | Nee, gelegen op erven | Krimpenerwaard 2016 |
| N | Grondoplossing | 40 | 3 | Nee, gelegen op erven | Krimpenerwaard 2016 |
| O1 | Zelfstandig kerende constructie | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| O2 | Zelfstandig kerende constructie | 14 | 2 | Nee, niet groter of onderdeel van een houtopstand groter dan 10 are of rijbeplanting van 20 of meer bomen | Krimpenerwaard 2016 |
| P | Voorland | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |

| Dijkvak | Oplossing | # te rooien bomen | # te rooien struiken | Beschermd volgens de Wet natuurbescherming (Wnb) | Gemeentelijke bomenverordening |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | Voorland | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| Q | Zelfstandig kerende constructie | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| R | Zelfstandig kerende constructie | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| S | Voorland ophogen | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| T | Voorland ophogen | 2 | 1 | Nee, gelegen op erven of is niet groter of onderdeel van een houtopstand groter dan 10 are of rijbeplanting van 20 of meer bomen | Krimpenerwaard 2016 |
| U1 | Zelfstandig kerende constructie | 4 | 0 | Nee, gelegen op erven of is niet groter of onderdeel van een houtopstand groter dan 10 are of rijbeplanting van 20 of meer bomen | Krimpenerwaard 2016 |
| U2 | Zelfstandig kerende constructie | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| V | Zelfstandig kerende constructie | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| W1 | Opgave vervalt | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| W2 | Opgave vervalt | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| 9 | Voorland | 0 | 0 | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) | N.v.t (geen rooien houtopstand voorzien) |
| **Totaal** | | **128** | **21** | | |



*Figuur 14-2. Houtopstanden die voor de aanleg van de tijdelijke weg gekapt moeten worden en die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming (rood omcirkeld).*

### Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie

Het aanleggen van de infiltratievoorziening en inlaatwerken heeft geen extra effect op houtopstanden ten opzichte van de Voorkeursoplossing. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Variant tijdelijke weg

Voor de aanleg van de tijdelijke weg moeten er houtopstanden gekapt worden die niet gelegen zijn op erven en onderdeel zijn van een houtopstand groter dan 10 are of rijbeplanting van 20 of meer bomen (zie Tabel 14-11 en Figuur 14-2). Het is aannemelijk dat deze houtopstanden beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. De aanleg van de tijdelijke weg leidt ertoe dat meer houtopstanden beschermd onder de Wet natuurbescherming gekapt worden, maar dat deze na het verwijderen van de tijdelijke weg weer teruggeplant kunnen worden (-). Voor deze houtopstanden geldt een meldplicht en herplantplicht.

*Tabel 14-11. Resultaten van de bureaustudie of er voor de aanleg van de tijdelijke weg houtopstanden gekapt worden die beschermd zijn onder de Wet natuurbescherming. Er is bepaald of er voor de tijdelijke weg houtopstanden of delen hiervan gekapt moeten worden. Vervolgens is de totale te kappen oppervlakte bepaald en is aangegeven of deze mogelijk onder de Wet natuurbescherming beschermd zijn.*

| Dijkvak | Kappen houtop-standen | Te kappen opper-vlakte | Beschermd volgens de Wet natuurbescherming (Wnb) |
|---|---|---|---|
| Tijdelijke weg | Ja | 5.300 m² | Nee, te kappen houtopstanden zijn gelegen op erven |
| | | 8.200 m² | Nee, te kappen houtopstanden niet gelegen op erven. Te kappen houtopstand is niet groter of onderdeel van een houtopstand groter dan 10 are of rijbeplanting van 20 of meer bomen |
| | | 4.000 m² | Ja, te kappen houtopstand is onderdeel van een houtopstand groter dan 10 are of is onderdeel van rijbeplanting van 20 of meer bomen |
| | | 5.000 m² | Ja, te kappen houtopstand is niet gelegen op erven en het te kappen deel is groter dan 10 are |

### Beoordeling

De beoordeling voor Houtopstanden is neutraal voor de Voorkeursoplossing en licht negatief voor de variant van de tijdelijke weg. Het effect van de infiltratievoorziening is niet onderscheidend ten opzichte van de Voorkeursoplossing.

*Tabel 14-12. Beoordeling Houtopstanden aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Houtopstanden | 0 | - | Niet onderscheidend |

### Compensatie

Het verwijderen van bomen die vallen onder de bescherming van houtopstanden in het kader van de Wet natuurbescherming, moet gecompenseerd worden (herplantplicht). Vanwege de overige houtopstanden die gekapt worden en niet gecompenseerd blijft de beoordeling licht negatief.

## 14.4.4 Effecten gebruiksfase

Er zijn geen effecten op de natuur in de gebruiksfase voorzien.

# 14.5 Natuurnetwerk Nederland

## 14.5.1 Toetsingskader

Voor dit aspect gelden dezelfde toetsingskaders als in paragraaf 14.2.1. Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling. De score van dit aspect hangt af van oppervlakte verlies, verlies van samenhang en/of effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het natuurnetwerk (NNN).

*Tabel 14-13. Maatlat voor Natuurnetwerk Nederland*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Groot verlies (significant) oppervlakte, samenhang en wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Effecten niet te voorkomen met mitigerende maatregelen, compenserende maatregelen noodzakelijk |
| - - | Verlies (significant) oppervlakte, samenhang of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Effecten niet te voorkomen met mitigerende maatregelen, compenserende maatregelen noodzakelijk |
| - | Beperkt verlies (niet significant) van oppervlakte, samenhang en/ of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN. Effecten te voorkomen met mitigerende maatregelen. |
| 0 | Geen effect |
| + | Beperkte uitbreiding oppervlakte, samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN |
| ++ | Uitbreiding oppervlakte, samenhang en/of wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN |
| +++ | Niet van toepassing |

## 14.5.2 Referentiesituatie

### Huidige situatie

*Begrenzing natuurnetwerk (NNN) en weidevogelgebied*

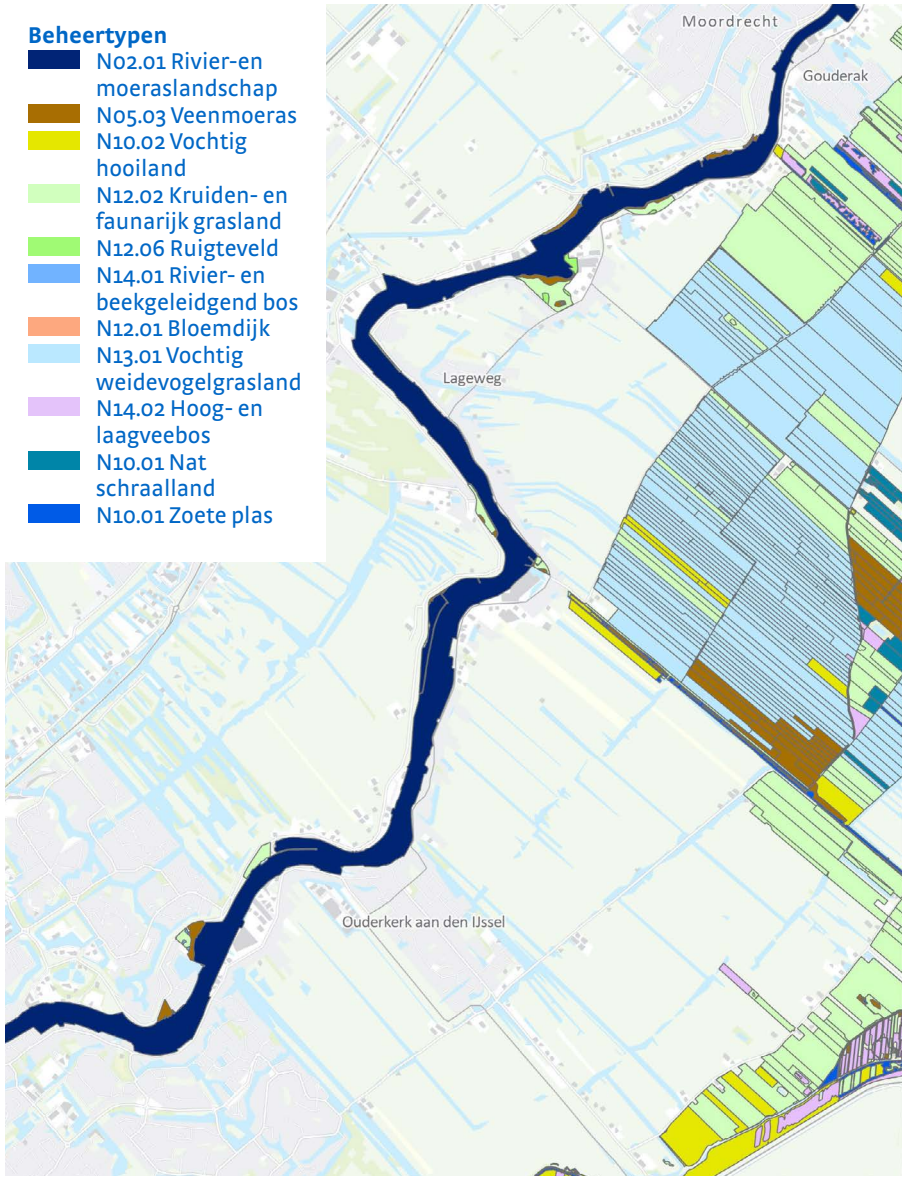
Rond de dijk liggen verschillende gebieden die onderdeel uitmaken van het natuurnetwerk (NNN) en die zijn aangewezen als belangrijk weidevogelgebied, zie Figuur 14-3.

*'Nee, tenzij-regime'*

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. De bescherming van deze waarden vindt plaats door toepassing van een specifiek afwegingskader: het zogenaamde 'Nee, tenzij'-regime. Dit regime is ook van toepassing op de weidevogelgebieden. 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.

Belangrijke weidevogelgebieden, gelegen buiten het NNN zijn in de Omgevingsverordening Zuid-Holland aangeduid als 'Gebieden met bijzondere kwaliteit (beschermingscategorie 2)'. Deze gebieden zijn aangewezen vanwege de specifieke maatschappelijke verantwoordelijkheid voor deze karakteristieke en kwetsbare vogels, die mede de kwaliteit van het Zuid-Hollandse (veen)weidelandschap

*Figuur 14-3. Begrenzing Natuurnetwerk Nederland en belangrijk weidevogelgebied ten opzichte van plangebied*




*Figuur 14-4. Natuurbeheertypen (Natuurbeheerplan 2022 Zuid-Holland)*

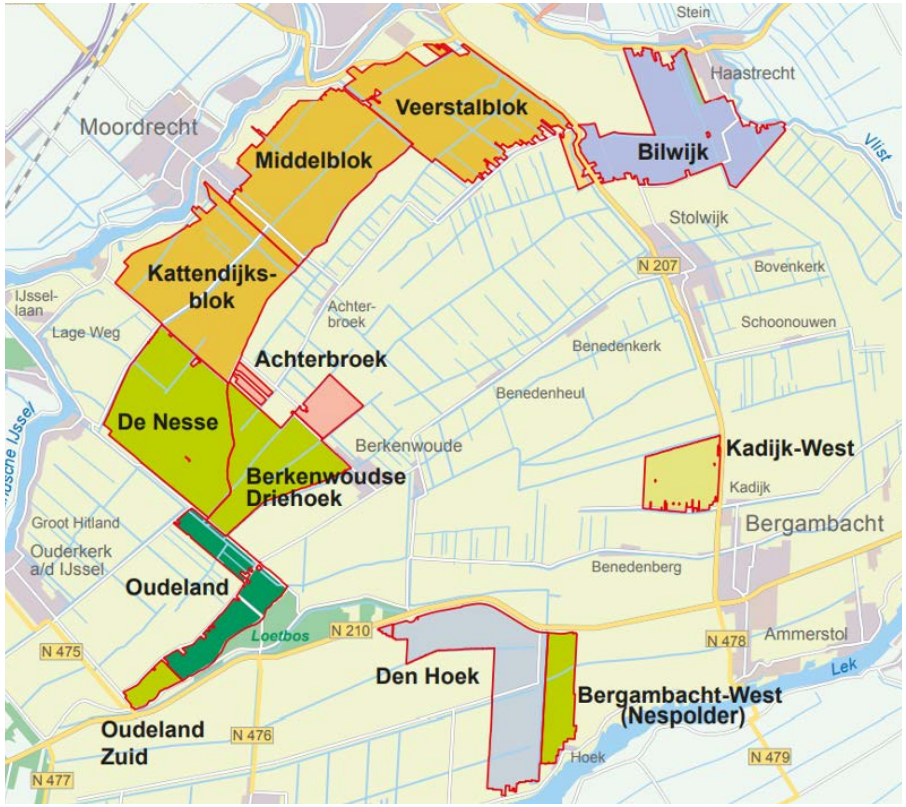
bepalen. Ruimtelijke ontwikkelingen in deze gebieden zijn mogelijk, maar met inachtneming van het in standhouden van de specifieke waarden volgens het 'Nee, tenzij-regime'. Bij verlies van waarden is compensatie nodig.

### *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 2022 (29 juni 2021). Figuur 14-4 laat de in het Natuurbeheerplan aangeduide natuurbeheertypen in het plangebied en de omgeving zien.

### *Autonome ontwikkelingen*

Onder de autonome ontwikkeling valt het programma Veenweiden Krimpenerwaard. In het kader van dit programma hebben betrokken overheden en gebiedspartijen afgesproken om in totaal 2.250 hectare van het Natuurnetwerk Nederland te realiseren. In samenhang hiermee zal ook aanpassing van de waterhuishouding plaatsvinden (eigen peilbeheer voor natuurgebieden). Onder andere de Berkenwoudsche Driehoek, de Nesse en het Oudeland, gelegen op korte afstand van het onderzoeksgebied, zijn al ingericht. In 2026 wordt de inrichting van nieuwe natuur afgerond[31].




*Figuur 14-5. Inrichting NNN Programma Veenweiden Krimpenerwaard*[32]

### 14.5.3 Effecten aanlegfase

**Voorkeursoplossing**

De dijkversterking leidt op enkele plaatsen tot ruimtebeslag binnen het Natuurnetwerk Nederland (Tabel 14-4). Deels gaat het om tijdelijk ruimtebeslag, waar de huidige situatie na afronding van de werkzaamheden hersteld wordt. Deels gaat het om een permanent effect, dat ontstaat tijdens de uitvoering, door de aanleg van de dijk, die immers blijvend is.

*Tabel 14-14: Ruimtebeslag tijdelijk en permanent binnen NNN-gebied*

| Dijk-vak | Voor-keursop-lossing | Werkzaamheden buitentalud | Tijdelijk ruimte-beslag (m²) | Perma-nent ruimtebe-slag (m²) |
|---|---|---|---|---|
| L | Constructie | Aanleggen zelfstandig kerende constructie. Geen werkzaamheden vanaf het water. | 580,2 (N05.03) 618,6 (N12.02) | 79,9 (N12.02) |
| 6 | Voorland oplossing | Aanleg werkterrein, geen loswal. Bij overgang naar dijkvak M1 aanleg zelfstandig kerende constructie + voorlandophoging. Geen werkzaamheden vanaf het water. | 581,9 (N05.03) 4236,8 (N12.02) | 284,0 (N12.02) |
| M1 | Constructie | Aanleggen zelfstandig kerende constructie. Geen werkzaamheden vanaf het water, behalve bij de parkeerplaats: hier ruimte houden voor buitenom, ook werkstrook in het water hier aanhouden. | 1735,1 (N02.01) | |
| O2 | Constructie | Aanleggen zelfstandig kerende constructie. Geen werkzaamheden vanaf het water. | 341,7 (N12.02) 32,7 (N14.01) | 76,2 (N12.02) |

| Dijk-vak | Voor-keursop-lossing | Werkzaamheden buitentalud | Tijdelijk ruimte-beslag (m²) | Perma-nent ruimtebe-slag (m²) |
|---|---|---|---|---|
| 7 | Voorland oplossing | Geen werkzaamheden. Bij overgang van dijkvak O2 naar 7 aanleg zelfstandig kerende constructie. Geen werkzaamheden vanaf het water. Aanleg tijdelijke weg. | 124,2 (N12.02) | |
| R | Constructie | Aanleggen zelfstandig kerende constructie. Geen werkzaamheden vanaf het water. | 1264,4 (N12.02) | N33,6 (N12.02) |
| S | Voorland oplossing | Ophogen voorland; geen werkterrein. Bij overgang van dijkvak R naar S aanleggen zelfstandig kerende constructie. Geen werkzaamheden vanaf het water | 584,4 (N05.03) 793,0 (N12.02) | 8038,8 (N12.02) 898,8 (N12.06) |
| T | Voorland oplossing | Ophogen voorland + aanleg werkterrein + loskade | | 44,7 (N05.03) 347,9 (N12.02) |

Totaal gaat het om ruim 2 hectare die als volgt is onderverdeeld (zie Tabel 14-15).

*Tabel 14-15: Natuurbeheertype ruimtebeslag*

| Natuurbeheertype | Oppervlakte tijdelijk ruimte-beslag (m²) | Oppervlakte perma-nent ruimtebeslag (m²) |
|---|---|---|
| N02.01 Rivier- en moeraslandschap | 1735,1 | n.v.t. |
| N05.03 Veenmoeras* (= dynamisch moeras) | 1746,5 | 44,7 |
| N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland | 7378,7 (waarvan 5154,0 met permanente gevolgen) | 8860,4 |
| N12.06 Ruigteveld | n.v.t. | 898,9 |
| **Totaal ruimtebeslag** | **10.860,3** | **9.804,0** |

**in het Natuurbeheerplan ten onrechte aangeduid als Veenmoeras (N05.03), zie tekstkader hieronder*

**Veenmoeras of dynamisch moeras**

Rietbegroeiing langs de rivier en riet/ruigtebegroeiing rond het poeltje op het voorland de Geitenwei zijn in het Natuurbeheerplan 2022 als Veenmoeras (N05.03) aangeduid. De vegetatie voldoet echter niet aan de vereisten van dit natuurbeheertype en zou onder het type Dynamisch Moeras (N05.04) moeten vallen. Provincie Zuid-Holland heeft per mail (oktober 2021) aangegeven er van uit te gaan dat deze wijziging verwerkt wordt in het Natuurbeheerplan 2023 (vaststelling medio 2022). Voor deze toetsing is uitgegaan van de situatie in het veld, die naar verwachting in het Natuurbeheerplan verwerkt zal zijn ten tijde van de vergunningverlening van de dijkversterking, namelijk de aanwezigheid van het type Dynamisch Moeras (N05.04) en niet Veenmoeras (N05.03).

### Tijdelijk ruimtebeslag

Verschillende natuurbeheertypen kunnen hersteld worden op de huidige locatie waardoor sprake is van tijdelijk ruimtebeslag. Per type is op hoofdlijnen aangegeven wat nodig is voor herstel van de oorspronkelijke situatie:

- N02.01 Rivier- en moeraslandschap: Het tijdelijk ruimtebeslag (1735,1 m²) bestaat uit een gereserveerde werkstrook in het water ter hoogte van de parkeerplaats in dijkvak M1. Als deze werkstrook inderdaad nodig is, kan na de werkzaamheden het natuurbeheertype zich herstellen, omdat de aard van de oeverzone niet verandert (een stortstenen oever blijft een stortstenen oever). Er is geen sprake van langdurige en permanente aantasting binnen de rivier waardoor compensatie niet nodig is.
- N05.04 Dynamisch Moeras (in het Natuurbeheerplan ten onrechte aangeduid als Veenmoeras (N05.03), zie tekstkader hierboven: Dit betreffen rietstroken langs de oever van de Hollandsche IJssel waarvan op voorhand niet is uitgesloten dat die deels verloren gaan bij werkzaamheden op meerdere plekken aan het buitentalud (1746,5 m²). Er vinden hier geen werkzaamheden vanaf het water plaats. Na de werkzaamheden zullen de omstandigheden langs de oever weer geschikt zijn voor de ontwikkeling van rietland. Vanuit de overblijvende delen van de rietstroken en aangrenzende rietvegetaties zal dit ook vanzelf tot ontwikkeling komen, waardoor compensatie niet nodig is.
- N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland: dit betreft een deel van de huidige dijktaluds en een groot deel van de voorlanden. Bij werkzaamheden op de huidige dijktaluds (2224,7 m²) verdwijnt tijdelijk de vegetatie. De dijk wordt weer ingezaaid met een gebiedseigen kruiden- en bloemrijk zaadmengsel met kenmerken van glanshaverhooiland. De werkzaamheden vinden gedurende twee à drie maanden per dijkvak plaats, de aantasting is daarmee maximaal één groeiseizoen, waarna de vegetatie zich weer kan ontwikkelen. Daarnaast wordt op sommige locaties het voorland in delen opgehoogd en zijn daarmee onderdeel van de dijk geworden. Ondanks dat hier wel weer een kruiden- en faunarijke vegetatie zal ontwikkelen is hier toch uitgegaan van een permante aantasting, omdat de omstandigheden wezenlijk anders zijn geworden en de werkzaamheden ook over meerdere groeiseizoenen zal plaatsvinden. Zie verder onder het kopje permanent ruimtebeslag. Voor een goed herstel van kruiden- en faunarijk grasland zijn bodem (toplaag), inzaaien en beheer van belang[33]:
  - Gebruik van lichte bodemsoort als toplaag bevordert een soortenrijke, bloemrijke dijkvegetatie.
  - Zadenmengsel voor soortenrijke, bloemrijke dijken van inheemse herkomst
  - Aangepast maaibeheer: door afvoeren van voedingstoffen en onderhoud bij optimale maaitijdstippen waarbij zo veel mogelijk soorten de kans krijgen te bloeien en zaden te vormen. Kleinschalige structuurvariatie kan ontstaan door bijvoorbeeld her en der (jaarlijks andere) delen vegetatie te laten staan.

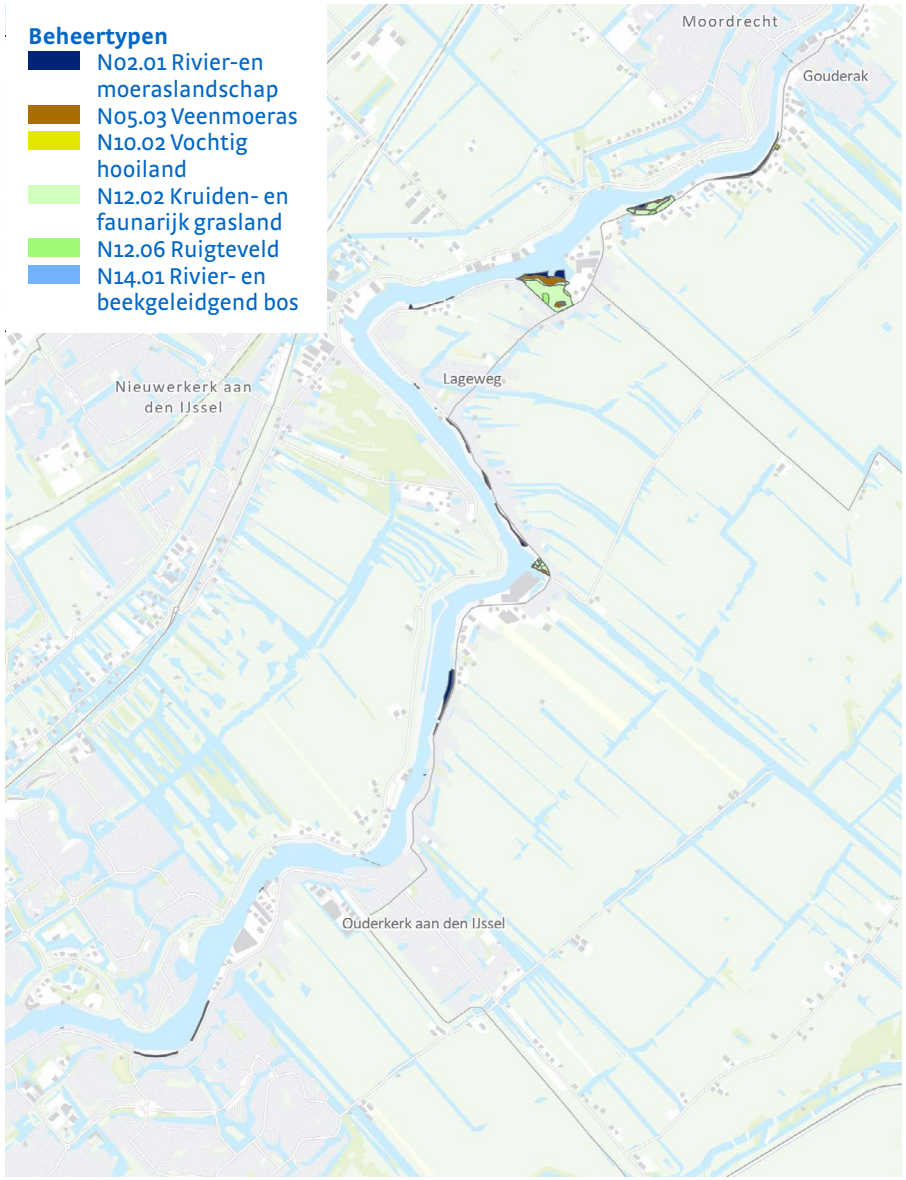
Het tijdelijk ruimtebeslag leidt niet aantasting van de samenhang en de wezenlijke kenmerken en waarden. Er is daarmee geen strijdigheid om het ‘nee, tenzij-regime’ uit de Omgevingsverordening.

*Permanent ruimtebeslag*

Permanent ruimtebeslag wordt veroorzaakt door ruimtebeslag waar de huidige beheertypen niet meer tot ontwikkeling kunnen komen. Het oppervlak wordt als verloren beschouwd en tot het permanent ruimtebeslag gerekend.

- N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland: het gaat onder andere om de aanleg van het muurtje en de groenstrook tussen het muurtje en de weg. Hier kunnen de natuurwaarden niet meer terugkomen. Verder betreft het delen van het voorland dat opgehoogd wordt daarmee onderdeel van de dijk zijn geworden. Ondanks dat hier wel weer een kruiden- en faunarijke vegetatie zal ontwikkelen is hier toch uitgegaan van een permante aantasting, omdat de omstandigheden wezenlijk anders zijn geworden en de werkzaamheden ook over meerdere groeiseizoenen zullen plaatsvinden.
- N12.06 Ruigteveld: het ruigteveld binnen dijkvak S gaat permanent verloren door ophoging van het voorland. Het betreft vegetatie op het voorland dat extensief wordt beheerd. Na ophoging is de locatie onderdeel van het buitentalud van de dijk. Vanwege de ambitie om het dijktalud kruiden- en bloemrijk in te zaaien en het te voeren beheer (jaarlijks maaien) zal de vegetatie zich ontwikkelen tot het beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland.
- N05.04 Dynamisch moeras: een klein areaal (44,7 m$^2$) gaat permanent verloren door ophogen van het voorland (dijkvak T).

Het permanent ruimtebeslag is beperkt en leidt daarmee niet tot een aantasting van de samenhang binnen het natuurnetwerk NNN. De Hollandsche IJssel kan nog steeds fungeren als een ecologische verbinding, er is geen sprake van een barrièrewerking.




*Figuur 14-6. Permanent ruimtebeslag natuurnetwerk (NNN)*

De dijkversterking leidt niet tot ruimtebeslag binnen belangrijk weidevogelgebied. Het ruimtebeslag van de dijk blijft aan de rivierzijde van de bebouwing. De bebouwing vormt hier een afscherming tussen het plangebied en weidevogelgebied. Vanwege deze ruime afstand is ook geen verstorend effect van betekenis te verwachten binnen belangrijke weidevogelgebieden. Belangrijke weidevogelgebieden blijven daarom verder in deze beoordeling buiten beschouwing.

*Conclusie Voorkeursoplossing*

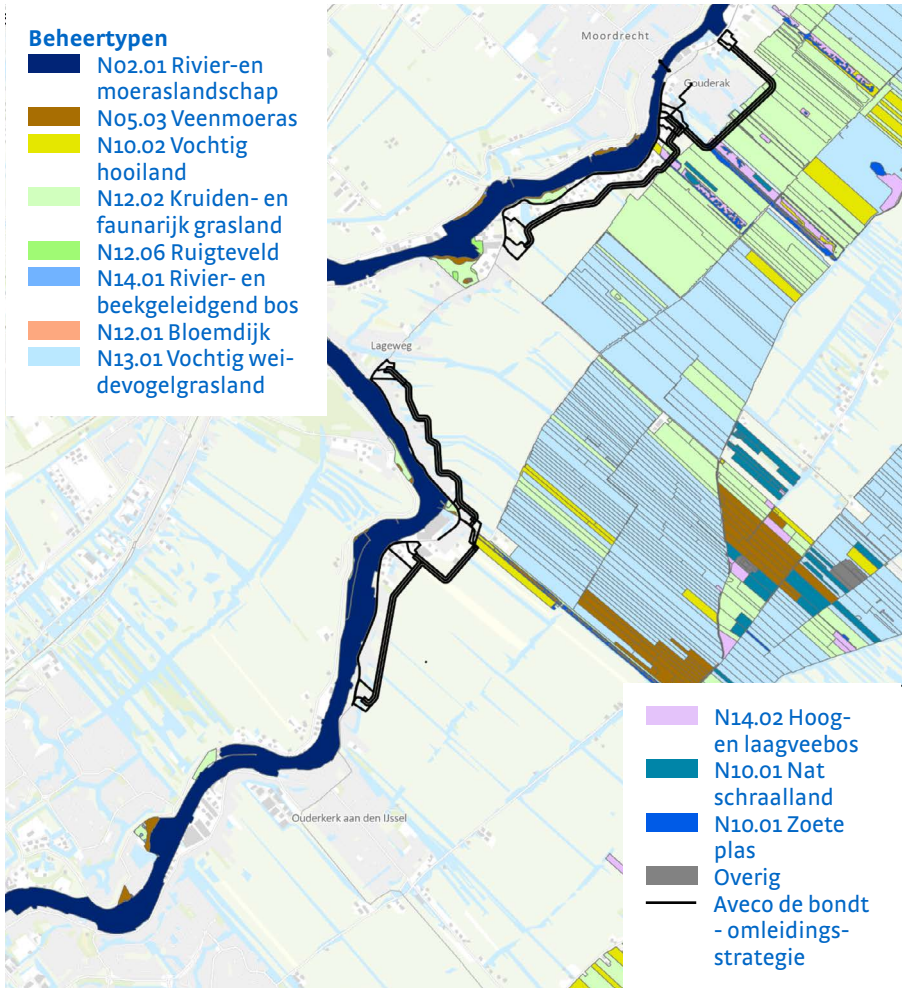
Omdat er sprake is van beperkt permanent ruimtebeslag binnen het natuurnetwerk NNN, zonder dat er ook sprake is van aantasting van de samenhang, is er sprake van een negatieve score (- -). Het permanente ruimtebeslag is beperkt, en de huidige natuurwaarden kunnen hersteld worden ter plaatse van het tijdelijke ruimtebeslag.

### Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie

Het aanleggen van de infiltratievoorziening en inlaatwerken leidt niet tot extra ruimtebeslag, omdat de inlaat tussen de basaltstenen wordt geplaatst, onder de waterlijn van de Hollandsche IJssel. De overige constructie bevindt zich in het dijklichaam. De score is daarmee verder niet onderscheidend.

### Variant tijdelijke weg

Voor de tijdelijke weg tijdens de uitvoering is een zoekgebied aangeduid tot 300 m achter de huizen langs. De voorziene breedte van de weg is naar schatting 4,5 m tot 6,2 m. Mogelijk is meer ruimte nodig in verband met voorbelasting van de bodem en/of werkzaamheden. Bij Gouderak (vak 6 en 7/dijkvak 8 t/m 9) loopt het zoekgebied voor de weg deels door en langs het NNN-deelgebied Noordrand Krimpenerwaard, onderdeel van het programma Veenweiden Krimpenerwaard, in het natuurnetwerk NNN, zie Figuur 14-7. Dit NNN is onderdeel van een




*Figuur 14-7. Zoekgebied tijdelijke weg ten opzichte van natuurnetwerk (NNN)*

groter NNN-gebied: NNN Krimpenerwaard. Afgelopen jaren zijn hiervoor verschillende inrichtingsplannen gemaakt, na een langlopend gebiedsproces. Het bestemmingsplan en aanhangende inrichtingsplan voor de NNN Krimpenerwaard is sinds april 2019 definitief vastgesteld. Een deel van deze gebieden is men op dit moment nog aan het inrichten ten behoeve van natuur. Ook loopt een deel van de weg achterlangs bij Gouderak (laatste deelvak 6 en vak 7) door enkele kleinschalige landschapselementen.

Hoewel het gaat om een tijdelijke weg, die weer verwijderd wordt, moet er rekening gehouden worden met deels permanente effecten, als gevolg van inklinking van de bodem die niet ongedaan gemaakt kan worden, waardoor het tracé van de weg minder geschikt blijft voor de beoogde natuurdoelen. Het ruimtebeslag heeft daarom een permanent effect en moet gecompenseerd worden. Het gaat om de beheertypen N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N13.01 Vochtig weidevogelgrasland en N14.02 Hoog- en laagveenbos. Daarnaast is er sprake van verstoring van het weidevogelgebied door het tijdelijke gebruik van de weg. De weg doorsnijdt het NNN aan de rand, achter de bebouwing, en er worden geen ecologische verbindingen geraakt. Hierdoor is er sprake van barrière werking of aantasting van de samenhang. De score voor deze variant is daarom negatief (- -).

### Beoordeling

De beoordeling voor Natuurnetwerk Nederland is negatief voor de Voorkeursoplossing en voor de tijdelijke weg. De infiltratievoorzieningen zorgen niet voor extra ruimtebeslag. De score is daarmee niet onderscheidend van de voorkeursoplossing.

*Tabel 14-16. Beoordeling natuurnetwerk (NNN) aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Natuurnetwerk (NNN) | - - | - - | Niet onderscheidend |

### *'Nee, tenzij-regime'*

Door het ruimtebeslag en daarmee de aantasting van de wezenlijke kenmerken en waarden (de natuurbeheertypen) is er sprake van een significante aantasting van het natuurnetwerk NNN. Het 'nee, tenzij-regime' vereist dan dat er onderbouwd wordt dat er geen andere alternatieven zijn en er sprake is van een groot openbaar belang:

- In de Verkenningsfase zijn verschillende alternatieve dijkversterkingsmogelijkheden beoordeeld. Hierbij is ook het effect op ruimtebeslag, aantasting van de kernkwaliteiten en de versnippering van NNN-gebied beoordeeld en meegenomen in de afweging. Uit de afweging blijkt dat alle alternatieven effect kunnen hebben op NNN-gebied. In de Planuitwerkingsfase is het ruimtebeslag op de NNN-gebieden zoveel mogelijk geminimaliseerd. Zo is op een aantal voorlanden geen ingreep meer nodig, waardoor ruimtebeslag op NNN-gebied voorkomen kan worden. Bij de aanleg van de zelfstandig kerende constructie worden zorgvuldige werkafspraken gemaakt om ruimtebeslag zoveel mogelijk te voorkomen. En door de mogelijke grondwaterdaling te mitigeren, wordt waardevol NNN-gebied bij het dotterbloem hooiland in dijkvak U1 behouden.

- De dijkversterking is van groot openbaar belang. Zonder dijkversterking biedt de dijk op veel plekken onvoldoende stabiliteit en is ze ook niet hoog genoeg. Dit houdt in dat de dijk op den duur kan afschuiven richting de polder of dat de IJssel bij extreem hoog water over de dijk loopt waardoor de dijk door erosie kan bezwijken.

### Mitigerende en compenserende maatregelen

Als er sprake is van een significant negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van het gebied, moet de schade zoveel mogelijk beperkt worden door het treffen van mitigerende maatregelen en moet de resterende schade gecompenseerd worden[34].

De schade is zoveel mogelijk beperkt door in het ontwerp het ruimtebeslag zo veel mogelijk te beperken. De grondoplossing is als maatwerkoplossing uitgewerkt, waarin bekeken is hoe de grondoplossing zo optimaal mogelijk ingepast kan worden. De inpassing van de zelfstandig kerende constructie is als zodanig uitgewerkt dat deze oplossing gerealiseerd kan worden binnen het originele profiel. Ook voor de uitvoering is het tijdelijke ruimtebeslag geminimaliseerd. Door zorgvuldige planning wordt voor de grondoplossing een werkstrook van 5 m aangehouden. Bij de zelfstandig kerende constructie vinden de werkzaamheden zoveel mogelijk plaats op het buitentalud. Op het binnentalud is ruimte gereserveerd voor kortstondige opslag, aanbermen of tijdelijke verkeersmaatregelen. De aannemer heeft hier een inspanningsverplichting om het tijdelijke ruimtebeslag zoveel mogelijk te minimaliseren. Het is echter onvermijdelijk dat er sprake is van ruimtebeslag. Dit moet gecompenseerd worden.

Volgens de Omgevingsverordening moet compensatie voldoen aan ‘Beleidsregel compensatie natuur, recreatie en landschap Zuid-Holland 2013’[35]. Aan compensatie voor ingrepen in natuurnetwerk (NNN) worden de volgende voorwaarden gesteld (artikel 5):

1. De compensatie mag niet leiden tot een nettoverlies van areaal, kwaliteit en/of samenhang van de wezenlijke kenmerken en waarden van een gebied.
2. De compensatie wordt in principe niet aangewend om vastgesteld natuur-, recreatie- en/of landschapsbeleid uit te voeren of de uitvoering daarvan te versnellen.
3. Onverminderd het bepaalde in het zesde lid wordt aan een compensatieverplichting niet voldaan door het uitvoeren van maatregelen waarvoor overheidssubsidie is of wordt verkregen dan wel waarvoor al verplichtingen zijn aangegaan.
4. Onverminderd het bepaalde in het zevende lid, vindt de compensatie plaats (voorkeursladder):
   a. Door fysieke compensatie met dezelfde natuur-, recreatie- of landschapswaarden als die door de ingreep verloren zijn gegaan aansluitend aan of nabij het gebied van de ingreep met dien verstande dat een duurzame situatie ontstaat;
   b. Als fysieke compensatie met dezelfde natuur-, recreatie- of landschapswaarden als in het vorige onderdeel bedoeld redelijkerwijs onmogelijk is, door fysieke compensatie met kwalitatief vergelijkbare waarden aan of nabij het gebied van de ingreep dan wel door fysieke compensatie elders, of;
   c. Als ook dat redelijkerwijs onmogelijk is, door financiële compensatie.
5. In samenhang met het gestelde in het vierde lid, sub a geldt dat

*Tabel 14-17. Oppervlaktetoeslag per natuurbeheertype bij compensatie*

| Natuurbeheertype | Best overeenkomende natuur-doeltypen uit Spelregels EHS | Ontwikkelingsduur (Spelregels EHS) | Oppervlaktetoeslag<br>1/3 bij ontwikkeltijd 5-25 jaar<br>2/3 bij ontwikkeltijd 25-100 jaar |
|---|---|---|---|
| N05.04 Dynamisch moeras* | Moeras – waterriet en biezen | 5-10 jaar | 1/3 |
| N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland | Bloemrijk grasland | 25 jaar | 2/3 |
| N12.06 Ruigteveld | Zoom, mantel en droog struweel | 5-10 jaar | 1/3 |

** in het Natuurbeheerplan ten onrechte aangeduid als Veenmoeras (N05.03), zie tekstkader onder Tabel 14-14*

als de ontwikkeltijd van de vervangende natuur-, recreatie- en/of landschapswaarden meer dan 5 jaar bedraagt, de fysieke compensatie wordt vermeerderd met een kwaliteitstoeslag in hectares. Deze kwaliteitstoeslag bedraagt 1/3 bij een ontwikkeltijd tussen 5 en 25 jaar en 2/3 bij een ontwikkeltijd tussen 25 en 100 jaar.

6. In afwijking van het bepaalde in het tweede lid mag areaalverlies ook worden gecompenseerd door de aanleg van een nog niet gerealiseerd deel van een ecologische verbinding.
7. In afwijking van het bepaalde in het eerste lid en in afwijking van de voorkeursladder als bedoeld in het vierde lid mag areaalverlies ook worden gecompenseerd door kwaliteitsverbetering bij ingrepen in gebieden die behoren tot de EHS 'op het land', voor zover aangeduid als waternatuurgebied of buitendijks gelegen, en bij ingrepen in wateren die behoren tot de EHS 'grote wateren en Noordzee' voor zover provinciaal ingedeeld.

Voor de ontwikkeltijd wordt in de beleidsregel verwezen naar de Spelregels EHS (2007). In onderstaande tabel is per natuurbeheertype weergegeven welke oppervlaktetoeslag geldt. Hierbij is bij grensgevallen (bv. ontwikkeltijd van 25 jaar) uitgegaan van de worst case (langste ontwikkelduur/hoogste toeslag).

In Tabel 14-18 is de compensatieopgave voor de Voorkeursoplossing opgenomen. De compensatieopgave van de variant 'weg achterlangs' is groter.

In overleg met de Provincie Zuid Holland, het Zuid-Hollands Landschap, Natuur- en Vogelwerkgroep Krimpenerwaard en HHSK is besproken wat geschikte compensatielocaties zijn. Omdat het areaalverlies buitendijks plaatsvindt, heeft het de sterke voorkeur om ook de compensatie buitendijks plaats te laten vinden. Daarom is in eerste instantie gekeken naar nieuw areaal buitendijks en/of een kwaliteitsverbetering buitendijks.

Buitendijks is weinig ruimte om nieuw areaal te ontwikkelen. De onbebouwde voorlanden zijn al begrensd als natuurnetwerk NNN. Ook

*Tabel 14-18. Compensatieopgave NNN van het permanent ruimtebeslag*

| Natuurbeheertype | Permanent ruimtebeslag (m²) (inclusief onherstelbaar tijdelijk ruimtebeslag) | Onherstelbaar tijdelijk ruimtebeslag (m²) | Totaal ruimtebeslag (m²) | Oppervlaktetoeslag | Compensatieopgave (m²) |
|---|---|---|---|---|---|
| N05.04 Dynamisch moeras* | 44,7 | -- | 44,7 | 1/3 | 59,5 |
| N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland | 5154 | 8.860,4 | 14.014,4 | 2/3 | 23.263,9 |
| N12.06 Ruigteveld | 898,9 | -- | 898,9 | 1/3 | 1.195,5 |
| **Totaal** | **9.803,6** | **5.154,0** | **14.958,0** | | **24.518,9** |
| **Totale compensatieopgave: 2,46 ha** | | | | | |

aan de overzijde van de Hollandsche IJssel zijn geen mogelijkheden. Daar zal in de komende jaren ook een dijkversterking worden uitgevoerd. Het is niet wenselijk om de compensatieopgave op een locatie te realiseren waarvan bekend is dat dit de komende jaren mogelijk weer aangetast wordt. In aanvulling hierop is gekeken of het buitentalud van de dijk begrensd kan worden als natuurnetwerk NNN (daar waar dat nog niet het geval is). Hieruit is gebleken dat de dijk in eigendom is van een groot aantal particuliere eigenaren. Het is praktisch onmogelijk om met al deze eigenaren tot overeenstemming te komen om hun gronden te begrenzen als natuurnetwerk NNN. In de praktijk zal deze optie vooral op papier tot een toegevoegde waarde leiden, omdat in de plannen voor de dijkversterking toch al gestreefd wordt naar een kruidenrijk buitentalud.

Daarnaast is een kwaliteitsverbetering van de NNN-gebieden op de voorlanden ook niet mogelijk. Om een kwaliteitsverbetering te realiseren moeten de voorlanden vergraven worden en dit valt niet te combineren met de waterveiligheidsopgave. Daarnaast is ook de bodem bij de voorlanden ernstig vervuild.

Omdat er buitendijks geen mogelijkheden zijn, is er binnendijks gezocht naar nieuw areaal. In eerste instantie is gekeken naar de Krimpenerwaard. In deze polder is recent een ruilverkaveling afgerond waardoor het gebied niet direct open staat voor de verkoop van agrarische gronden ten behoeve van natuurontwikkeling. Provincie Zuid-Holland heeft echter ook enkele gronden in eigendom die ingezet kunnen worden als compensatielocatie. Het areaal is groot genoeg voor de compensatieopgave. De locatie ligt in de Krimpenerwaard achter de

*Figuur 14-8. Locatie NNN-compensatie in de Krimpenerwaard*

kolk naast de Kattendijk. De twee percelen zijn nu in agrarisch gebruik en bestaan uit grasland dat beweid en/of gemaaid wordt. De beide percelen worden gescheiden door een watergang. Deze gronden zijn niet begrensd als NNN of ecologische verbindingszone en zijn daardoor een mogelijke aanvulling op het bestaande beleid. Met deze gronden kan een verbinding gerealiseerd worden tussen de Krimpenerwaard en de Hollandsche IJssel, bijvoorbeeld voor de otter.

Het uitgangspunt voor compensatie is dat het natuurnetwerk NNN er per saldo niet op achteruitgaat. Dit is nader uitgewerkt en onderbouwd in het compensatieplan. Daarom is de beoordeling inclusief mitigerende en compenserende maatregelen neutraal (0).

### 14.5.4 Effecten gebruiksfase

In de gebruiksfase van de dijk is alleen een verandering van de hydrologie te verwachten. Dit is beschreven in paragraaf 13.3. Overige effecten, zoals ruimtebeslag treden alleen op in de aanlegfase.

## 14.6 Leemten in kennis en informatie

Een uitgebreider soortenonderzoek in het zoekgebied voor de tijdelijke weg kan de aanwezigheid van beschermde ongewervelden en van bijvoorbeeld de ringslang mogelijk uitsluiten. Op basis van de beschikbare informatie is deze nu als negatief beoordeeld. Voor de overige thema's is er voldoende informatie om de effecten op beschermde natuurwaarden te beoordelen.

# 15 Archeologie

## 15.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking KIJK op het thema archeologie, aan de hand van het aspect invloed op archeologische waarden. Archeologie is de studie naar fysieke sporen in de bodem die informatie bevatten over vroegere menselijke bewoning en samenlevingen. In onderstaande tabel is de onderzoeksmethodiek aangegeven. De werkzaamheden in de aanlegfase kunnen effect hebben op archeologische waarden. In de gebruiksfase zijn geen ontwikkelingen voorzien die kunnen zorgen voor aantasting van archeologische waarden.

De effecten zijn kwalitatief bepaald op basis van een bureauonderzoek en raakvlakkenonderzoek door het archeologisch onderzoeksbureau Vestigia B.V. volgens de Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie (KNA). De onderzoeken zijn opgenomen in Bijlage 3.7. De beoordeling is kwalitatief van aard. Het studiegebied is in dit geval gelijk aan het plangebied. In de bureaustudie is ook het tracé voor de tijdelijke weg onderzocht.

*Tabel 15-1. Onderzoeksmethodiek voor het thema archeologie*

| Aspect | Methode | Fase |
|---|---|---|
| Archeologische waarden | Kwalitatief op basis van bureauonderzoek | Aanlegfase |

## 15.2 Archeologische waarden

### 15.2.1 Toetsingskader

In Tabel 15-2 staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van archeologische waarden.

*Tabel 15-2. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Erfgoedwet (2016) | Wet gericht op integrale bescherming van cultureel erfgoed (archeologie, museale objecten, musea en monumenten) |
| Overgangsrecht Monumentenwet 1988 (2016) | Aspecten uit de Monumentenwet 1988 die gerelateerd zijn aan onze leefomgeving, gaan straks ook over in de Omgevingswet. Omdat de Monumentenwet 1988 al per 1 juli 2016 is vervallen, is in het overgangsrecht bij de Erfgoedwet geregeld dat bepaalde onderdelen van de Monumentenwet 1988 tot die tijd ongewijzigd van toepassing blijven. Onder dit overgangsrecht vallen:<br>• Vergunningen tot wijziging, sloop of verwijdering rijksmonumenten<br>• Verordeningen, vergunningen etc. op het gebied van archeologie<br>• De bescherming van stads en dorpsgezichten |
| Wet op archeologische monumentenzorg (2008) | Wet gericht op bescherming van archeologische monumenten. Uitgangspunt is in situ bewaren van archeologisch erfgoed, als dit onmogelijk is dan ex situ verzamelen en bewaren van archeologisch erfgoed |

| | |
|---|---|
| Provinciale cultuurhistorische waardenkaart | Visualisatie van aanwezige archeologische en historische-geografische waarden in de Provincie Zuid-Holland |
| Archeologienota met bijbehorende kaarten gemeente Krimpenerwaard (2016) | Archeologische kaarten met beleidscategorieën voor archeologisch onderzoek voor de gemeente Krimpenerwaard |
| Archeologische beleidskaart Gemeente Krimpen aan den IJssel (2011) | Archeologische kaarten met beleidscategorieën voor archeologisch onderzoek voor de gemeente Krimpen aan den IJssel |

Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

*Tabel 15-3. Maatlat voor archeologische effecten*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Zekerheid op verstoring van archeologische waarden. Mitigerende maatregelen noodzakelijk |
| - - | Grote kans op verstoring van archeologische waarden. Mitigerende maatregelen noodzakelijk |
| - | Kans op verstoring van archeologische waarden |
| 0 | Geen effect |
| + | Positief, ingreep voorkomt autonome verslechtering, archeologische waarde wordt beleefbaar gemaakt ten opzichte van de referentiesituatie |
| ++ / +++ | Niet van toepassing |

## 15.2.2 Referentiesituatie

### Huidige situatie

De volledige referentiesituatie is beschreven in Bijlage 3.7.

*Geschiedenis van het plangebied*

Het plangebied kent een rijke geschiedenis. De Hollandsche IJssel is vermoedelijk ontstaan in de Romeinse tijd door een doorbraak van de oevers van de Linschoten. Het water zocht daardoor een nieuwe weg naar de Maasmonding. De nieuwgevormde Hollandsche IJssel was vermoedelijk een bevaarbare route tussen het Utrechtse gebied en de Maasmonding. Bewijs voor bewoning rond de Hollandsche IJssel is gevonden in Ouderkerk waar zich een vindplaats bevindt van een laat-Romeinse munt. Daarnaast zijn er in het veengebied rond Capelle aan den IJssel de resten van een dam met drie duikers en bijbehorende palenschermen uit de Romeinse tijd opgegraven. Dit vormt bewijs voor actief watermanagement rond die tijd in het plangebied.

Ook in de Volle Middeleeuwen (900-1300 na Christus), die zich kenmerkt door een vroege bedijkings- en ontginningsgeschiedenis, is er sprake van los vondstmateriaal. Voor deze periode is er nog geen archeologisch onderzoek uitgevoerd naar grotere vindplaatsen.

De daaropvolgende periode van de Late Middeleeuwen en de Nieuwe Tijd staan bekend om de verstening, dijkbouw, kunstwerken, wegen en dorps- en industriële bebouwing. Ook voor deze periode is archeologisch weinig bekend uit het gebied zelf. Het is aannemelijk dat vroegere voorgangers van de dijk uit de 11e/12e eeuw zich nog gedeeltelijk in of onder de huidige dijk bevinden. Vroegere

veranderingen in eigendomsrechten maken dat de biografie van de dijk van dijkvak tot dijkvak kan verschillen. Wat betreft de historische bebouwing rondom de dijk gaan deze niet verder in de tijd terug dan de 15e eeuw. Het is aannemelijk dat onder deze boerderijen resten aanwezig zijn van oudere/houten nederzettingen. Veruit de meeste bebouwing bevindt en bevond zich binnendijks. Door de eeuwen heen is er sprake geweest van verdichting en verdunning in de bebouwing. In Bijlage 3.7 zijn kaarten opgenomen met historische bebouwing die in de huidige situatie niet meer aanwezig is.

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog lag het plangebied niet in de frontlinie. Tijdens de oorlog vormde het luchtruim het toneel van gevechten, bombardementen en beschietingen. Binnen het plangebied is er slechts één vliegtuigcrash bekend, de precieze locatie is niet te achterhalen. Nabij Ouderkerk a/d IJssel is een locatie verdacht gebied voor afwerpmunitie. Er is echter geen aantoonbaar verhoogde kans op aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten in het plangebied (zie onderstaand tekstkader).

Na de oorlog zijn er op meerdere locaties gebouwen toegevoegd. Aanwezigheid van intacte loopgraven of stellingen is op deze locaties gering. Wel is het aannemelijk dat tussen bebouwing sprake is van resten van loopgraven of stellingen of fundamenten hiervan. De meeste bovengrondse resten van de Tweede Wereldoorlog zijn na de oorlog verwijderd. Voorbeelden hiervan zijn draadversperringen. Doordat deze resten na de oorlog zijn verwijderd, is het ondenkbaar dat er bovengrondse archeologische sporen in de bodem bewaard zijn gebleven.

**Aanwezigheid van niet-gesprongen explosieven**

In 2017 is door AVG een vooronderzoek uitgevoerd waar de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven voor deze dijkversterking is onderzocht. In januari 2022 is dit vooronderzoek geüpdatet door Expload Explosieven adviseurs op basis van de meest recente richtlijnen.

Uit de onderzoeken blijkt dat het plangebied tijdens de Tweede Wereldoorlog niet ongeschonden is gebleven. Het gebied is blootgesteld aan luchtaanvallen en vanuit verdedigingswerken op de grond is geprobeerd het gebied te beschermen. Er is onderzocht wat de verwachtingswaarde is binnen het studiegebied van bommen en/of conventionele explosieven. Het gaat hierbij om de volgende hoofdsoorten:

- Hand- geweergranaten, gedumpt, ter plaatse van voormalige (luchtafweer-) stellingen + loopgraven
- Klein kaliber munitie, ter plaatse van voormalige (luchtafweer-) stellingen + loopgraven
- Geschutgranaten, ter plaatse van voormalige (luchtafweer-) stellingen + loopgraven
- Afwerpmunitie, afgeworpen tijdens bombardementen

Op basis van de update van het vooronderzoek wordt geconcludeerd dat er geen sprake is van een aantoonbare verhoogde kans op aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten in het plangebied.

*Gespecificeerde archeologische verwachting*

In de diepe ondergrond bevinden zich onder het Hollandveen riviersystemen met daar weer onder het Pleistocene oppervlak met rivierduinen. In deze diepe ondergrond is er een verwachtingswaarde voor vondsten en sporen uit de Steentijd. De kans op aanwezigheid van sporen in de top van het Hollandveen uit de Romeinse tijd wordt als laag ingeschat.

De mogelijke aanwezigheid van de oude dijk in/onder de fundamenten van de huidige dijk heeft als gevolg dat er aan de dijk een hoge archeologische verwachting is toegekend. Zowel aan de binnen- als buitenzijde van de dijk kunnen funderingen van historische bebouwing worden verwacht. Dit leidt, in combinatie met de dijk, tot een hoge ensemblewaarde.

Ook het gebied tot 100 m achter de dijk heeft in principe een hoge archeologische verwachting. Dit hangt samen met de verhoogde archeologische verwachting voor de boerenhoeven die vanaf de 11e/12e eeuw op de koppen van de ontginningsstroken hebben gelegen.

*Bekende archeologische waarden*

Binnen archeologische waarden wordt onderscheid gemaakt in archeologische monumenten, archeologische waarnemingen en archeologische vondstmeldingen. Archeologische monumenten zijn terreinen met een hoge tot zeer hoge archeologische waarde. Deze monumenten zijn fysiek (wettelijk en juridisch) of planologisch (bestemmingsplan) beschermd. Archeologische waarnemingen zijn meldingen van archeologische vindplaatsen die deels wel, deels niet zijn onderzocht, maar nog niet gewaardeerd of duidelijk begrensd zijn. Archeologische vondstmeldingen zijn meldingen die nog niet zijn gecontroleerd om een waarneming genoemd te worden. Binnen het plangebied zijn 72 onderzoeken uitgevoerd wat heeft geleid tot registratie van de waarnemingen en/of vondsten.

Binnen het studiegebied is één geregistreerd archeologisch monument aanwezig. Het gaat om het terrein van de Nederlands Hervormde Kerk aan de Kalverstraat in Ouderkerk aan den IJssel (ook Rijksmonument). De eerste bebouwing in de vorm van een kerk op dit terrein stamt uit de 12e eeuw, waarna het een rijke geschiedenis kent. Naar verwachting is de bodem rond de kerk niet ernstig verstoord, waardoor de kans groot is dat er begravingen aanwezig zijn. Dit archeologisch monument valt buiten het plangebied en wordt niet direct geraakt door de dijkversterking.

Binnen het studiegebied zijn 20 archeologische waarnemingen bekend. Van deze waarnemingen stammen er 2 uit de Romeinse tijd, 1 uit de Vroege Middeleeuwen/Late Middeleeuwen, 8 uit de Late Middeleeuwen, 4 uit de Late Middeleeuwen/Nieuwe tijd en 5 uit de Nieuwe tijd. Voor een specificatie van deze waarnemingen wordt verwezen naar het archeologisch bureauonderzoek van Vestigia (in Bijlage 3.7).

**Autonome ontwikkelingen**

Er zijn voor dit thema geen autonome ontwikkelingen voorzien.

### 15.2.3 Effecten aanlegfase

**Voorkeursoplossing**

Voor de gehele dijk is sprake van een hoge archeologische verwachtingswaarde. Bij de werkzaamheden wordt de toplaag afgegraven (ongeveer 50 cm). Bij het afgraven is er mogelijk sprake van vernietiging van archeologische sporen en resten in de bodem. Voor de verschillende type oplossingen voor de dijkversterking worden op basis van het archeologisch bureauonderzoek van Vestigia maatregelen

*Tabel 15-4. Archeologisch werkprotocol*

| Type oplossing | Mitigerende maatregel | Omschrijving |
|---|---|---|
| Zelfstandig kerende constructie (Type I) | Geen vervolgonderzoek, wel werkprotocol toevalsvondsten | In het werkprotocol toevalsvondsten staat omschreven wat de uitvoerder van het grondwerk moet doen bij een archeologische vondst. |
| Grondoplossing met hulpconstructie (Type II) | Booronderzoek mogelijk gecombineerd met vervolgonderzoek met archeologische begeleiding bij uitgraven toplaag | Bij de uitgraving van de toplaag vindt opgraving plaats onder archeologische begeleiding, tenzij uit voorafgaand archeologisch booronderzoek blijkt dat er geen archeologische verwachting is |
| Voorlandoplossing | Geen vervolgonderzoek, wel werkprotocol toevalsvondsten | De voorlanden die verhoogd zijn onderdeel van een voormalige sanering. Een booronderzoek is hier niet verantwoord. |
| Tijdelijke weg | Booronderzoek mogelijk gecombineerd met vervolgonderzoek met archeologische begeleiding bij uitgraven toplaag | Bij de uitgraving van de toplaag vindt opgraving plaats onder archeologische begeleiding, tenzij uit voorafgaand archeologisch booronderzoek blijkt dat er geen archeologische verwachting is |

genomen om verstoring van archeologische waarden te beperken (zie Tabel 15-4). Door het volgen van dit archeologisch werkprotocol worden mogelijke locaties die een archeologische waarde hebben in beeld gebracht, de kans op verstoring van archeologische waarden wordt hierdoor verkleind.

### Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie

De aanleg van de infiltratievoorziening leidt niet tot een toename van de kans op aantasting van archeologische waarden. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Variant tijdelijke weg

Voor de aanleg van de tijdelijke weg wordt ongeveer 50 cm afgegraven. Het tracé kruist gebieden die een middelhoge tot hoge verwachtingswaarde hebben. Er wordt één archeologische waarneming gekruist door de weg. De ontgraving komt niet dieper dan de bouwvoor en het is niet aannemelijk dat archeologische resten worden geraakt. De aanleg van de tijdelijke weg leidt niet tot een toename van de kans op aantasting van archeologische waarden. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

Door het volgen van het archeologisch werkprotocol worden mogelijke locaties die een archeologische waarde hebben in beeld gebracht.
De kans op verstoring van archeologische waarden is hierdoor klein. Omdat er bij graafwerkzaamheden altijd een kans bestaat dat archeologische waarden worden aangetroffen is de beoordeling licht negatief (-). De varianten zijn niet onderscheidend. Mitigerende maatregelen zijn niet aan de orde.

*Tabel 15-5. Beoordeling archeologische waarden aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Archeologische waarden | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |

De Wet op archeologische monumentenzorg (AMZ) schrijft voor dat archeologische waarden in situ behouden moeten worden. Dit houdt in dat deze waarden ongeschonden in de bodem aanwezig blijven. Als dit niet mogelijk is, moet het archeologische onderzoeksproces doorlopen worden. De resultaten van het onderzoeksproces kunnen leiden tot een definitieve opgraving, waarbij resten en sporen ex situ behouden blijven. Dat wil zeggen, de resten en/of sporen worden gedocumenteerd en buiten de bodem bewaard (in bijvoorbeeld een museum). Deze maatregel voorkomt niet dat er negatieve effecten ontstaan als gevolg van graafwerkzaamheden, maar voorkomt wel dat archeologische resten en sporen vernietigd worden zonder dat deze grondig (wetenschappelijk) onderzocht worden.

### 15.2.4 Effecten gebruiksfase

Er zijn geen effecten op de archeologische waarden in de gebruiksfase voorzien. Mochten er tijdens de aanlegfase archeologische vondsten worden gedaan, dan kunnen deze na afloop ‘beleefbaar’ worden gemaakt door verbeelding, bijvoorbeeld via informatiepanelen langs de dijk.

## 15.3 Leemten in kennis en/of informatie

De archeologische onderzoeken van Vestigia (zie Bijlage 3.7) zijn gebaseerd op de archeologische verwachtingskaart. Door aanvullend archeologisch veldonderzoek, kan bepaald worden of de bodem op sommige plekken al zodanig verstoord is dat er geen archeologische verwachtingswaarde is. De beoordeling zou daardoor positiever kunnen uitvallen.

# 16 Cultuurhistorie

## 16.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking KIJK op het thema cultuurhistorie, aan de hand van de aspecten: aantal (rijks) monumenten binnen het ruimtebeslag en invloed op waardevolle objecten. In onderstaande tabel is de onderzoeksmethodiek aangegeven. Er is gebruik gemaakt van het bureauonderzoek en raakvlakkenonderzoek van Vestigia (zie Bijlage 3.7). De beoordeling is kwalitatief van aard. De werkzaamheden in de aanlegfase kunnen effect hebben op (rijks)monumenten en waardevolle objecten. In de gebruiksfase bestaat het risico op zetting als gevolg van verlaging van de grondwaterstand. Dit aspect is in Hoofdstuk 13, bij het aspect zettingen op bebouwing beoordeeld.

*Tabel 16-1. Onderzoeksmethodiek voor het thema cultuurhistorie*

| Aspect | Methode | Fase |
|---|---|---|
| Ruimtebeslag op (rijks) monumenten en waardevolle objecten | Kwalitatief op basis van bureauonderzoek | Aanlegfase |

## 16.2 Monumenten en karakteristieke objecten

### 16.2.1 Toetsingskader

In onderstaande tabel staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van cultuurhistorische waarden.

*Tabel 16-2. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Nota Belvedère (1999) | Nota gericht op de relatie tussen cultuurhistorie en ruimtelijke inrichting |
| Modernisering Monumentenzorg (2009) | Beleid gericht op drie pijlers:<br>1. Het meer en beter laten meewegen van de cultuurhistorische belangen in de ruimtelijke ordening<br>2. Een krachtigere en eenvoudiger regelgeving<br>3. Het bevorderen van herbestemmingen<br><br>Modernisering Monumentenzorg (MoMo) heeft geresulteerd in aanpassing van de Bro en de Monumentenwet in 2012 |
| Besluit ruimtelijke ordening (Bro) (2012) | Verplichting voor overheden om in de ruimtelijke ordening 'rekening te houden met aanwezigheid van cultuurhistorische waarden en in de grond aanwezige of te verwachten monumenten' |
| Erfgoedwet (2016) | Wet gericht op integrale bescherming van cultureel erfgoed (archeologie, museale objecten, musea en bovengrondse monumenten) |

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Overgangsrecht Monumentenwet 1988 (2016) | Aspecten uit de Monumentenwet 1988 die gerelateerd zijn aan onze leefomgeving, gaan straks ook over in de Omgevingswet. Omdat de Monumentenwet 1988 al per 1 juli 2016 is vervallen, is in het overgangsrecht bij de Erfgoedwet geregeld dat bepaalde onderdelen van de Monumentenwet 1988 tot die tijd ongewijzigd van toepassing blijven. Onder dit overgangsrecht vallen:<br>• Vergunningen tot wijziging, sloop of verwijdering rijksmonumenten<br>• Verordeningen, vergunningen etc. op het gebied van archeologie<br>• De bescherming van stads en dorpsgezichten |
| Visie erfgoed en ruimte – Kiezen voor Karakter (2011) | Deze visie geeft aan hoe het rijk het onroerend cultureel erfgoed borgt in de ruimtelijke ordening, welke prioriteiten het kabinet daarbij stelt en hoe het wil samenwerken met publieke en private partijen. |
| Provinciale cultuurhistorische waardenkaart | Visualisatie van aanwezige archeologische en historische-geografische waarden in de Provincie Zuid-Holland |
| Gebiedsprofiel Krimpenerwaard (2014) – provincie Zuid-Holland | De provincie Zuid-Holland heeft gebiedsprofielen opgesteld waarmee kenmerkende ruimtelijke elementen beschreven en gevisualiseerd zijn. Het plangebied van KIJK valt binnen het gebiedsprofiel Krimpenerwaard. Gebiedsprofielen kunnen bijdragen aan het toevoegen van meer kwaliteit aan het plan en het versoepelen van het planproces. |
| Erfgoednota 2017-2022 'Rijker met Erfgoed' | In de gemeentelijke Erfgoednota (Krimpenerwaard) is het landelijke, provinciale en gemeentelijke beleid op het gebied van monumenten, archeologie en cultuurhistorie beschreven. |
| Erfgoedverordening Krimpenerwaard 2017 | In de erfgoedverordening staat hoe de gemeente Krimpenerwaard omgaat met cultureel erfgoed. Het gaat in op wanneer er een vergunning nodig is, wanneer er gehandhaafd wordt en wanneer er een monument aangewezen wordt. |
| Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) | In de Wabo is vastgelegd dat voor een verandering aan monumenten een vergunningsplicht geldt |

Een (rijks)monument is een object van algemeen belang vanwege de schoonheid, betekenis voor de wetenschap of vanwege de cultuurhistorische waarde. Het studiegebied is in dit geval gelijk aan het plangebied. Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

*Tabel 15-3. Maatlat voor archeologische effecten*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Sloop van (rijks)monumenten en/of waardevolle objecten |
| - - | Ruimtebeslag of schade aan (rijks)monumenten, mitigerende maatregelen noodzakelijk |
| - | Ruimtebeslag van waardevolle objecten en/of beperkte aantasting van de belevingswaarde van (rijks)monumenten |
| 0 | Geen effect |
| + | Ingreep voorkomt autonome verslechtering, (rijks)monument en waardevolle objecten worden beleefbaar gemaakt ten opzichte van de referentiesituatie |
| ++ / +++ | Niet van toepassing |

## 16.2.2 Referentiesituatie

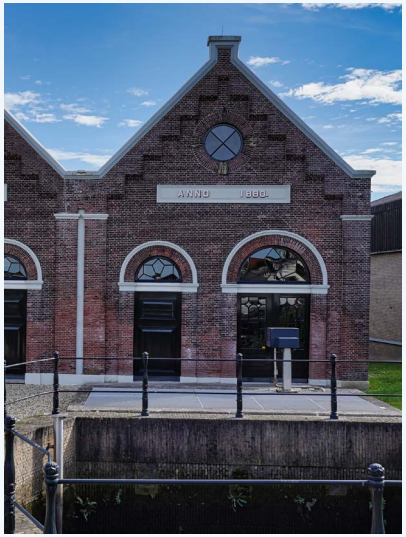
### Huidige situatie

Op en langs de dijk staan rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten en karakteristiek bebouwing.

*Tabel 16-4: Aantal rijksmonumenten, gemeentelijke monumenten en karakteristieke bebouwing per gemeente binnen de projectgrenzen*

| Type monument | Krimpen aan den IJssel | Krimpener-waard |
|---|---|---|
| Rijksmonument | 1 | 14 |
| Gemeentelijke monument | 20 | 1 |
| Karakteristieke bebouwing | 0 | 40 |

In de gemeente Krimpen aan den IJssel is het Gemaal Reinier Blok een rijksmonument. Daarnaast zijn er 20 gemeentelijke monumenten langs de dijk. In de gemeente Krimpenerwaard liggen 14 rijksmonumenten langs de dijk. Het merendeel zijn boerderijen. De oudste boerderijen in het gebied dateren uit de 17e eeuw. In de gemeente Krimpenerwaard ligt het gemaal Verdoold, dit is ook een rijksmonument. Naast 1 gemeentelijk monument staat er in de gemeente Krimpenerwaard ook veel karakteristieke bebouwing langs de dijk. Deze zijn niet formeel vastgesteld. Het gaat hierbij met name om oude boerderijen en woonhuizen die dateren uit de 19e en vroeg 20e eeuw. Daarnaast zijn er ook waardevolle sluizen, industriële bebouwing en gemalen.



**Gemaal Verdoold, rijksmonument gemeente Krimpenerwaard**

**Bokpalen, karakteristiek element langs de dijk**

**IJsseldijk 126, gemeentelijk monument gemeente Krimpen aan den IJssel**

*Figuur 16-1: Impressie cultuurhistorische objecten*

In het gebied zijn historisch-geografische relicten zichtbaar in het landschap. De IJsseldijk is één van deze structuren. Op deze dijk is vanaf de Middeleeuwen weginfrastructuur aanwezig. Daarnaast kenmerkt het gebied zich door strokenverkaveling die loodrecht op de dijk staat. Hier zijn onder meer historische watergangen, afwateringskunstwerken en molenboezems zichtbaar. Deze structuren en elementen speelden een belangrijke rol bij de ontwatering van het veenlandschap. De IJsseldijk en het omringende gebied hebben een cultuurhistorische dimensie en vormen een verbindend element van hoge historisch-geografisch waarde.

**Autonome ontwikkelingen**

Er zijn voor dit aspect geen autonome ontwikkelingen voorzien die van invloed zijn op de (rijks)monumenten in het plangebied.

### 16.2.3 Effecten aanlegfase

**Voorkeursoplossing**

Er zijn geen effecten op de historisch-geografische elementen als de molenboezems, historische watergangen en afwateringskunstwerken. Ook is er geen effect op de karakteristieke bokpalen op de dijk.

De zelfstandig kerende constructie en de voorlandoplossing hebben geen ruimtebeslag op monumenten en de inpassing van deze oplossingen hebben geen effect op de ensemble waarde van monumenten.

Bij de grondoplossingen is er wel sprake van ruimtebeslag op percelen waar cultuurhistorische objecten staan. Een overzicht van monumenten en karakteristieke bebouwing die een raakvlak hebben met de grondoplossing is opgenomen in Tabel 16-5. Uit de tabel blijkt dat er sprake is van ruimtebeslag op twee karakteristieke objecten langs de dijk:

- Een restant van een tuinmuur IJsseldijk 92 in Krimpen aan den IJssel is een beschermd karakteristiek object en ligt in het permanente ruimtebeslag van de grondoplossing. De tuinmuur wordt afgebroken. Hiervoor wordt een vergunning aangevraagd. Indien mogelijk wordt de muur na afronding van de werkzaamheden teruggebouwd.
- Een schuur op dijkvak M2 wordt verwijderd om ruimte te maken voor de uitvoering. Deze schuur hoort bij de karakteristieke bebouwing van IJsseldijk Noord 242 en heeft een beschermde status. Hiervoor wordt een vergunning aangevraagd. De schuur wordt na afronding van de realisatie indien mogelijk herplaatst.

Daarnaast wordt bij twee monumenten, IJsseldijk 184 en IJsseldijk 170 in Krimpen aan den IJssel, de beleving (ensemblewaarde) licht aangetast door het kappen van bomen op het perceel.

*Tabel 16-5. Effecten op monumenten met raakvlak grondoplossing*

| Monument | Effect | Beoordeling |
|---|---|---|
| IJsseldijk 235, Krimpen aan den IJssel<br>Houten dijkschuur - Gemeentelijk monument<br> | De houten schuur ligt op het buitentalud, op polderniveau. Door de ingrepen zal de afstand van het monument tot het dijktalud iets wijzigen. Ook het talud zelf wijzigt iets: het grillige verloop van het binnentalud wordt gelijk en daarmee ook iets flauwer. Op het perceel worden 5 bomen gekapt en op het naastgelegen perceel 4 bomen. | Neutraal - De cultuurhistorische en architectuurhistorische waarde van het object wijzigen niet. De belevingswaarde wordt niet aangetast door de kap van de bomen, aangezien deze duidelijk gescheiden wordt van het monument door middel van grote schuur en geen visuele relatie heeft met het monument. |
| IJsseldijk 188, Krimpen aan den IJssel<br>Boerderij met schuur - Gemeentelijk monument<br> | Het woonhuis ligt deels in het dijktalud, op polderniveau. Door de ingrepen zal de afstand van het monument tot het dijktalud iets wijzigen. Ook het talud zelf wijzigt iets: het grillige verloop van het binnentalud wordt gelijk en daarmee ook iets flauwer. Op het naastgelegen perceel wordt één boom gekapt. | Neutraal - De cultuurhistorische en architectuurhistorische waarde van het object wijzigen niet. De belevingswaarde wordt niet aangetast door de kap van de boom op naastgelegen perceel, aangezien deze duidelijk gescheiden wordt van het monument door middel van een heg (tuinafscheiding) en geen visuele relatie heeft met het monument. |

| Monument | Effect | Beoordeling |
|---|---|---|
| IJsseldijk 184, Krimpen aan den IJssel<br>Boerderij met schuur - Gemeentelijk monument<br> | Het woonhuis ligt in schuine, vrije ligging achter de dijk, op polderniveau. Door de ingrepen zal de afstand van het monument tot het dijktalud niet wijzigen. Het talud zelf wijzigt wel: het steile, ingezakte verloop van het binnentalud wordt in een rechte lijn gelijk getrokken en wordt daarmee ook iets flauwer. | Licht negatief - De ensemblewaarde wordt door het gewijzigde talud van de dijk niet verstoord. De cultuurhistorische waarde (bomen mogelijk gebruikt als geriefhout of onderdeel van de tuinaanleg) kan echter door de kap van de drie op het perceel gelegen bomen licht worden aangetast. |
| IJsseldijk 170, Krimpen aan den IJssel<br>Woonhuis – gemeentelijk monument<br> | Het woonhuis ligt vrij achter de dijk, op polderniveau. Door de ingrepen zal de afstand van het monument tot het dijktalud niet wijzigen. Het talud zelf wijzigt wel: het grillige verloop van het binnentalud wordt gelijk en daarmee ook iets flauwer. Het aanzicht van het monument wijzigt door de kap van de boom voor het huis. | Licht negatief - De cultuurhistorische waarde (bomen gebruikt als geriefhout) en de belevingswaarde worden door de kap van de boom enigszins aangetast. |

| Monument | Effect | Beoordeling |
|---|---|---|
| IJsseldijk 92, Krimpen aan den IJssel<br>Restant tuinmuur en -poort – karakteristiek object<br> | De restanten van de muur zijn gelegen in het permanente ruimtebeslag van de ingreep. | Negatief - De muur moet worden afgebroken om de dijk te laten voldoen aan de veiligheidseisen |
| IJsseldijk Noord 65, Ouderkerk aan den IJssel<br>Boerderij met bijgebouwen – karakteristieke bebouwing<br> | Het woonhuis is gedeeltelijk gelegen in het binnentalud, op polderniveau. Door de ingrepen zal de afstand van het monument tot het dijktalud iets wijzigen tot maximaal 2 m vanaf de woning. Het talud zelf wijzigt ook: het grillige verloop van het binnentalud wordt gelijk en daarmee ook iets flauwer. Er wordt 1 boom binnen de perceelsgrens gekapt, 2 bomen daar net buiten. | Neutraal - De architectuurhistorische waarde van het object wijzigt niet.<br>De cultuurhistorische waarde en de belevingswaarde worden door de kap van de (jonge) boomgroei niet aangetast. |

| Monument | Effect | Beoordeling |
|---|---|---|
| Tegenover IJsseldijk Noord 67, Ouderkerk aan den IJssel<br>Begraafplaats - Rijksmonument<br> | Er worden 2 bomen gekapt aan de andere kant van de oprit. Rondom het monument worden geen bomen gekapt of andere wijzigingen aangebracht. | Neutraal - De cultuurhistorische en architectuurhistorische waarde en de belevingswaarde van het object wijzigen niet. |
| IJsseldijk Noord 239, Ouderkerk aan den IJssel<br>Houtschuur – karakteristieke bebouwing<br> | De schuur tegenover IJsseldijk Noord 239 valt onder de karakteristieke bebouwing bij IJsseldijk Noord 242. De schuur wordt verwijderd om de uitvoering mogelijk te maken. | Negatief - . De schuur wordt verwijderd om de uitvoering mogelijk te maken. |

Als gevolg van de aanlegwerkzaamheden bestaat het risico op trillingen, waaronder bij (rijks)monumenten of karakteristieke bebouwing. Voor de beoordeling van dit aspect en de mogelijke mitigerende maatregelen wordt verwezen naar paragraaf Hoofdstuk 21.

**Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie**
De aanleg van de infiltratievoorziening leidt niet tot een toename van de kans op aantasting van cultuurhistorische waarden. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

**Variant tijdelijke weg**
In het gebied waar de tijdelijke weg is voorzien, liggen geen (rijks) monumenten. De variant is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

**Beoordeling**
De voorlandoplossing en de zelfstandig kerende constructie tasten het karakter en de beleving van monumenten niet aan. De grondoplossing heeft een licht negatief effect op de beleving van twee gemeentelijke monumenten, IJsseldijk 184 en IJsseldijk 170 in Krimpen aan den IJssel, door de kap van bomen op het talud. Twee karakteristieke objecten, een restant van een tuinmuur IJsseldijk 92 in Krimpen aan den IJssel en een schuur horend bij de karakteristieke bebouwing van IJsseldijk Noord 242, moeten worden verwijderd om ruimte te maken voor de uitvoering. Voor het verwijderen van deze twee karakteristieke objecten wordt een vergunning aangevraagd. Indien mogelijk worden deze na de uitvoering teruggebouwd. De beoordeling is licht negatief (-).

*Tabel 16-6. Beoordeling ruimtebeslag op (rijks)monumenten aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| (Rijks)monu-menten en waardevolle objecten | - | Niet onderscheidend | Niet onderscheidend |

### 16.2.4 Effecten gebruiksfase

Als gevolg van veranderingen van de freatische grondwaterstand in het dijklichaam bestaat het risico op zetting van panden langs de dijk, waaronder (rijks)monumenten. Voor de beoordeling van dit aspect en de mogelijke mitigerende maatregelen wordt verwezen naar Hoofdstuk 13.

## 16.3 Leemten in kennis en/of informatie

Er is in het kader van de besluitvorming voor dit thema geen leemte in kennis of informatie

# 17 Landschap

## 17.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking KIJK op het thema landschap, aan de hand van het aspect landschappelijke waarden. Hierbij is gekeken naar aansluiting bij huidig dijktracé, continuïteit en herkenbaarheid dijktracé, compactheid dijk (landgebruik tot aan de dijk), uitzicht op achterland en rivier en invloed op historische structuren. In onderstaande tabel is de onderzoeksmethodiek aangegeven. Effecten op het thema landschap hebben betrekking op de gebruiksfase. De effecten zijn kwalitatief bepaald op basis van het ruimtelijk kwaliteitskader dat werd opgesteld in de Verkenningsfase. Het landschappelijk Vormgevings- en inpassingsplan is opgenomen in Bijlage 3.8.

*Tabel 17-1. Onderzoeksmethodiek voor het thema landschap*

| Aspect | Methode | Fase |
|---|---|---|
| Landschappelijke waarden | Kwalitatief op basis van het landschappelijke inpassingsplan | Gebruiksfase |

## 17.2 Landschappelijke waarden

### 17.2.1 Toetsingskader

In Tabel 17-2 staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van landschap.

*Tabel 17-2. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Esthetisch Programma van Eisen | Kaders voor de ruimtelijke kwaliteit, opgesteld door Karres & Brands in 2019 voor project KIJK |
| Beeldkwaliteitsplan voor de Hollandsche IJssel | Ruimtelijk kwaliteitsplan, opgesteld in 1998 in opdracht van Stuurgroep Hollandsche IJssel. Het plan vormt een uitgangspunt bij het opstellen van de randvoorwaarden voor inrichtingen, bouwplannen en verkavelingsplannen. |
| Gebiedsvisie Krimpenerwaard | Visie van het Zuid Hollands Landschap over landschap en natuur in en langs de Krimpenerwaard. Zou kunnen dat deze in het ecologie deel opgenomen is. |
| Gebiedsprofiel Krimpenerwaard | Gebiedsprofiel voor de Krimpenerwaard, opgesteld door de provincie Zuid-Holland. |

Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling. In bijlage 3.8 is het landschappelijke inpassingsplan opgenomen wat de basis heeft gevormd voor onderstaande beoordeling.

*Tabel 17-3. Maatlat voor landschappelijke effecten*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Niet van toepassing |
| - - | Aantasting van meerdere landschappelijke waarden over grote delen van het dijktracé, mitigerende maatregelen noodzakelijk |
| - | Enige zeer lokale aantasting van één of meerdere landschappelijke waarden |
| 0 | Geen effect |
| + | Versterking van landschappelijke waarden |
| ++ / +++ | Niet van toepassing |

### 17.2.2 Referentiesituatie

**Huidige situatie**

De dijk kent een rijke ontstaansgeschiedenis die eeuwen teruggaat. Voor een beschrijving van de ontstaansgeschiedenis wordt verwezen naar Hoofdstuk 15 (Archeologie).

*De dijk*

Het steile, bochtige karakter is een waardevol landschappelijk kenmerk van de dijk. De dijk vormt een continu element tussen de rivier, buitendijkse voorlanden (zellingen), dorpen en binnendijks polderland. Sinds het ontstaan van de Krimpenerwaard is de ligging van de IJsseldijk nagenoeg gelijk gebleven. Alleen daar waar dijkdoorbraken hebben plaatsgevonden en wielen zijn ontstaan zijn plaatselijke verleggingen van de dijk uitgevoerd. Op en rond de dijk is veel bebouwing aanwezig in de vorm van dorpen en dijklinten. Deze bebouwing bevindt zich zowel op de dijk als binnendijks (aan de dijkteen) en buitendijks (op de verhoogde voorlanden). Op sommige locaties is, als gevolg van dijkversterkingen, de bebouwing tegen of in de dijk komen te liggen.

De kruin (bovenkant) van de dijk is smal en heeft een lokale ontsluitingsfunctie en een belangrijke recreatieve functie. Dat wil zeggen dat er een gecombineerde autoweg met fietspad aanwezig is voor bestemmingsverkeer en recreatief verkeer. De weg is ingericht als erftoegangsweg, maar wordt in werkelijkheid vooral als gebiedsontsluitingsweg gebruikt. De opritten vanaf lagergelegen gebieden zijn vaak steil en komen schuin aan op de kruin.

De buitenzijde van de dijk is voornamelijk bekleed met stenen als bescherming tegen de golfslag en getijdewerking. De bovenzijde van de taluds zijn bekleed met een grasmat, dit geldt ook voor de wegbermen. Op de oevers langs de rivier zijn met name rietkragen aanwezig. De binnenzijde van dijk kenmerkt zich door een groen grastalud. Door historische dijkversterkingen waarbij de dijk verbreed is, liggen woningen dichter op de dijk, waardoor vele delen van de dijk ook onderdeel zijn van voortuinen. Aan de binnenzijde staat straatverlichting. Langs de dijk wordt in de huidige situatie onder andere door bewoners geparkeerd. De weg op de kruin van de dijk

bestaat uit asfalt met drempels, behalve in de dorpskernen Ouderkerk en Gouderak. Hier bestaat de weg op de kruin uit klinkers.

De dijk vormt een duidelijke begrenzing tussen de Krimpenerwaard en de Hollandsche IJssel en is steil en hoog. Hierdoor fungeert de dijk als tribune en ontstaan er kenmerkende vergezichten over het landschap van de Krimpenerwaard en het water van de Hollandsche IJssel.

### *Bebouwing*

De Krimpenerwaard is een agrarische veenpolder. De Krimpenerwaard kent een grote mate van klink door ontwatering. Woningen op en rond de dijk zijn voornamelijk gebouwd op meer stabiele, zandige gronden langs de dijk. Dit zijn vaak de oeverwallen van de rivier en verklaart ook de hogere ligging van woningen in relatie tot het omliggende landschap.

Langs dit deel van de dijk liggen drie dorpen; Krimpen aan den IJssel, Ouderkerk aan den IJssel en Gouderak. Deze dorpen zijn ontstaan als gevolg van een verdikking van het historische dijklint. Het centrum en de bebouwing liggen op of direct achter de dijk. Het karakter van de dijk is door de aanwezigheid van bebouwing voornamelijk stenig zonder beplanting. De dorpsontsluitingswegen staan vaak haaks op de dijk en sluiten met een steile helling aan op de dijk. Door de hoogte en de haakse aansluiting is het karakter van de dijk nog goed in de dorpen te herkennen.

De dijk tussen de dorpen kent een hoge mate van landelijke bebouwing in een lage dichtheid (dijklint). Het zijn voornamelijk woningen en bedrijven die buitendijks op de oeverwallen liggen of aan de dijkteen (binnendijks) en incidenteel op de dijk. Bijna elk erf heeft een eigen oprit naar de dijk. Door de lagere dichtheid zijn er vanaf het dijklint zichtlijnen op het achterliggende veenweidelandschap en de IJssel.

### *Landschappelijke elementen*

Kenmerken aan de buitenzijde van de IJsseldijk zijn de voorlanden (zogenaamde zellingen). Dit is een bepaald gebied tussen de dijk en de vaargeul waar bij hoogwater of vloed het water tot stilstand kwam. Hierdoor konden kleideeltjes bezinken en hoopte hier de klei op. Deze zellingen werden vervolgens uitgebaggerd en de klei werd opgeslagen om te rijpen en te drogen. Daarna werd de klei gebruikt voor het produceren van bakstenen. Het gebied kent een rijke geschiedenis van steenfabrieken waar deze stenen gemaakt werden. Zellingen zijn aangemerkt als gebieden met een hoge landschappelijke waarde. Langs de dijk zijn de zellingen opgehoogd en vaak bebouwd met woningen of bedrijven. Enkele zellingen kennen nog aanwezige karakteristieke historische bebouwing en industrieel erfgoed.

In het plangebied liggen ook drie wielen. Wielen zijn binnendijks gelegen meertjes en zijn ontstaan als gevolg van een dijkdoorbraak. Doordat de doorbraak vaak diepe gaten achter de dijk creëerde, die moeilijk te dichten waren, werd er meestal voor gekozen de dijk te verleggen en om het wiel te leggen, waardoor het wiel als binnendijks meertje werd ingekapseld in de polder. Dit verklaart mede het ontstaan van bochten in de dijk ter hoogte van de wielen.

In het plangebied zijn meerdere blokboezems aanwezig. Dit zijn gebieden die gebruikt werden voor de tijdelijke opslag van water om de capaciteit van het watersysteem te vergroten. De blokboezems werden

omringd door kades. Door modernisering van het watersysteem werd de functie overbodig en heeft de natuur vrij spel gekregen. De boezems zijn te herkennen aan de vele beplanting zoals wilgen, berken en zwarte elzen. Ze hebben een belangrijke recreatieve waarde.

Langs en op de dijk zijn, naast de blokboezems, meerdere andere groenelementen en structuren aanwezig, zowel functioneel groen als privaat groen. De groenstructuur langs de dijk is beeldbepalend voor de groene beleving van de dijk. De rietkragen geven duidelijk de grens tussen water en land weer en hebben een natuurlijke uitstraling die een sterk contrast vormt met de strakke, ordelijke en stedelijke sfeer op de dijk en de zellingen. Ook zorgt de aanwezigheid van de rietkragen voor een duidelijke afbakening en compactheid van de dijk.

Tenslotte zijn op en rond de dijk verschillende elementen aanwezig die bijdragen aan het recreatief gebruik van het gebied, de zogenaamde 'pleisterplekken' met een bankje of een informatiebord. Op enkele zellingen is ruimte gecreëerd voor recreatief gebruik. Over de rivier varen verschillende ponten die beide oevers van de IJssel met elkaar verbinden en daarmee belangrijk zijn voor de recreatieve waarde van dit deel van de Randstad.

**Autonome ontwikkelingen**

Er zijn geen autonome ontwikkelingen voorzien met wezenlijke impact op het landschap of de dijk.

### 17.2.3 Effecten aanlegfase

Er zijn geen effecten op landschap in de aanlegfase voorzien.

### 17.2.4 Effecten gebruiksfase

**Voorkeursoplossing**

*Aansluiting bij huidig dijktracé*

Het huidige dijktracé heeft een steil en bochtig karakter met verschillende weg- en bermbreedtes. Uitgangspunt van de dijkversterking is om deze kenmerken en het onderliggende landschap zoveel mogelijk in stand te houden en waar mogelijk te versterken. Aan de ligging van de dijk wordt niks gewijzigd, het bochtige verloop van de dijk zal daardoor niet aangetast worden.

De kruin zal op sommige plekken in het dijktracé wat verbreed worden, om onder meer de verkeersveiligheid op de dijk te vergroten. Bij de zelfstandig kerende constructie wordt de kruin van de dijk iets naar buiten toe verbreed terwijl bij de grondoplossing de kruin van de dijk naar binnen toe wordt verbreed. In het geval van een zelfstandig kerende constructie wordt boven op de damwand die in de dijk komt een muurtje geplaatst. Dit muurtje heeft een hoogte van 20 of 40 cm bij aanleg. De verbreding volgt het huidige verloop van dijk. Bij de buitendijkse verbreding wordt aangesloten bij de aanwezige stenige of grazige inrichting van de dijk en de kruin. Binnendijkse verbreding wordt eveneens aangesloten bij de bestaande inrichting van de dijk. De overgangen tussen de verbredingen zullen vloeiend uitgevoerd worden om het huidige tracé te behouden.

### *Continuïteit en herkenbaarheid dijktracé*

Lokaal kent de dijk wellicht een hoge mate van afwisseling maar door de steile hoogte, het continu kronkelende verloop en de materialisering kent de dijk een sterke mate van continuïteit en herkenbaarheid. Voor de versterking van de dijk wordt gewerkt met verschillende typen oplossingen.  Dit zorgt voor een lokale wisseling in het basisprofiel die over het gehele traject wel een continu en herkenbaar beeld dient te vormen.

In de huidige situatie kenmerkt de materialisering van de kruin van de dijk zich door een helder wisselend gebruik van asfalt in de landelijke delen en klinkers in de dorpslinten op de dijk. Dit maakt de onderverdeling tussen dorpskern en landelijk gebied aan de dijk prettig herkenbaar.

In het ontwerp is ervoor gekozen om op de kruin aan de kant van de Hollandsche IJssel, waar mogelijk, een groenstrook aan te brengen. Op locaties waar woningen zich direct op de dijk aan de buitendijkse kant bevinden wordt deze groenstrook onderbroken. Daarnaast zal het muurtje op de zelfstandig kerende constructie zorgen voor een eenduidig beeld van de IJsseldijk.

De asfaltweg wordt aangepast. Het wegbeeld bestaat in het landelijk gebied uit een rijstrook in donkergrijs asfalt met fietsstroken in licht grijs asfalt. Dit zorgt voor een rustig profiel. De klinkers in de dorpskernen worden bij eventuele werkzaamheden weer teruggeplaatst. Hiermee blijft het logische onderscheid dorpskern en landelijk behouden.

### *Compactheid dijk*

De compactheid van de dijk wordt bepaald door de helling van de dijk en de mogelijkheid het landelijke gebruik tot dicht bij de dijk te kunnen evenaren. Dit draagt ook bij aan de herkenbaarheid van de dijk in het landschap. In de huidige situatie zijn er kleine wisselingen in de helling afhankelijk van de locatie. Deze wisselingen zijn onder meer ingegeven door bebouwing in de directe nabijheid van de dijk. Ondanks de kleine afwisselingen is de dijk over de gehele linie compact en is het landgebruik dicht bij de dijk. In de dijkversterking zijn drie type grondoplossingen opgenomen. Deze oplossingen resulteren in een plaatselijke verandering van de dijk, waarbij behoud van de compactheid geborgd dient te blijven. De grondoplossingen worden op een klein deel van het tracé uitgevoerd.

*Figuur 17-1. Visualisatie van de grondoplossing van verflauwen binnentalud aan binnendijkse kant in dijkvak N*

- Grondoplossing door verflauwen binnentalud (binnendijks) – dijkvak A, M3, N: Voor de grondoplossing door het verflauwen van het binnentalud geldt dat er sprake is van toevoeging van grond aan de binnenzijde van de dijk. In de grondoplossing wordt er in het algemeen verflauwd tot 1:2.5. Uitzondering hierop vormt dijkvak M3 waar de helling verflauwd wordt naar 1:3. Hierdoor blijft de compactheid van de dijk behouden.
- Grondoplossing door verflauwen binnentalud (binnendijks) en een damwand – dijkvak B, D, I1, M2: Voor het versterken van het voorland geldt dat er sprake is van het aanbrengen van grond aan de buitenzijde van de dijk. Dit voorland is nagenoeg even hoog als de kruin van de dijk waardoor de compactheid van de dijk lokaal mogelijk in gedrang komt. Om de dijk als zelfstandig element herkenbaar te houden heeft de dijk altijd een hoogteverschil met de omgeving en wordt er een herkenbaar knikpunt aangelegd. Dit is een greppel van 1,5 m van de weg met een minimale diepte van 0,5 m en een talud van 1:2
- Ophogen voorland (buitendijks) - dijkvak S en T: De dijkversterking kent op een aantal plekken een grondoplossing die de compactheid geweld aan zou kunnen doen. Het talud is om de opgave voor waterberging te minimaliseren aangepast naar 1:6. In combinatie met lagere aanleg van voorland en gebied specifieke inrichting van de steunberm wordt de compactheid van de dijk en de herkenbaarheid van de dijk gewaarborgd.

### *Uitzicht op achterland en rivier*

De weg ligt in de huidige situatie op de kruin van de dijk. Met het oog op de verkeersveiligheid is er op meerdere locaties een vangrail

*Figuur 17-2. Visualisatie van grondoplossing van verflauwen binnentalud aan binnendijkse zijde met een damwand in dijkvak B*

*Figuur 17-3. Visualisatie van het ophogen van het voorland in dijkvak S*

aan de buitendijkse zijde aanwezig. De dijk kenmerkt zich door een golvende kruin, dat wil zeggen dat de hoogtes lokaal verschillen. Na de dijkversterking zal de weg nog steeds op de kruin liggen. Een tweetal ingrepen zullen mogelijk invloed hebben op de zichten op de rivier en het achterland: het muurtje op de zelfstand kerende constructie en langsparkeren op de dijk.

- Muurtje op de zelfstandig kerende constructie: de vangrail van 75 cm uit de huidige situatie wordt vervangen door een obstakelvrije zone van 1,5 m. Aan de rivierzijde van de obstakelvrije zone komt een muurtje van maximaal 40 cm bij aanleg. Een muurtje dat hoger is dan 40 cm kan leiden tot aantasting van het uitzicht op de rivier daarom is in het Esthetisch Programma van Eisen een maximale hoogte van 40 cm bij aanleg vastgesteld. Het ontwerp voldoet aan deze eis. Voor alle dijkvakken met een zelfstandig kerende constructie geldt dat door zetting met de tijd de hoogte van de muur zal toenemen door de jaren.
- Langsparkeren op de dijk: Langs de dijk worden verschillende manieren van parkeren gehanteerd; parkeren op eigen terrein, parkeren in pockets (terreinen naast de dijk) en parkeren langs de weg in langsparkeervakken. Bij de langsparkeervakken geldt dat deze vakken half op de weg en half in de berm liggen. Om het uitzicht op het achterland en de rivier zo min mogelijk te verstoren, worden de langsparkeervakken enkel aan de binnendijkse zijde geplaatst met maximaal drie vlakken achter elkaar. Het uitzicht op de rivier zal door geparkeerde auto's niet wijzigen in vergelijking met de huidige situatie.

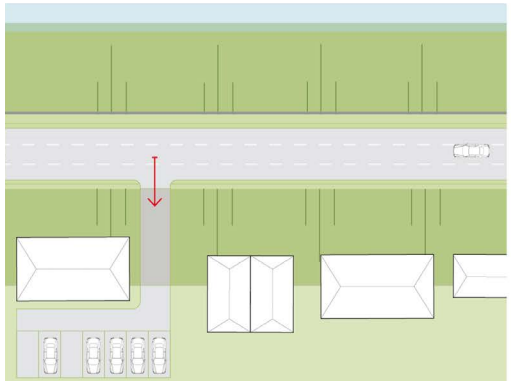
*Figuur 17-4. Visualisatie van de zelfstandig kerende constructie met een waterkerende muur in dijkvak L*

### *Invloed op historische structuren*

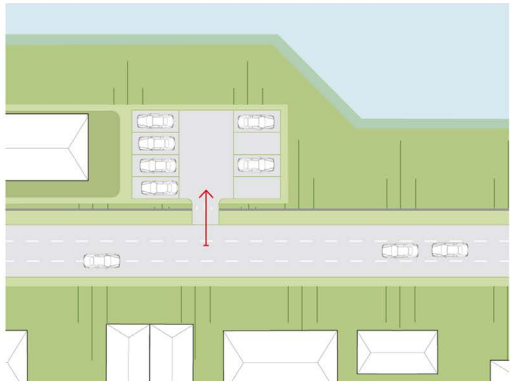
Historische elementen in de omgeving van de dijk zijn wielen, blokboezems en zellingen, daarnaast zijn er landschappelijke structuren aanwezig zoals bomenlanen, verkaveling, boezems, sloten, de dijk, kades, linten. De historische elementen blijven onaangetast en er worden weinig tot geen waardevolle historische structuren aangetast doordat het ruimtebeslag van de dijk beperkt is.

### Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie

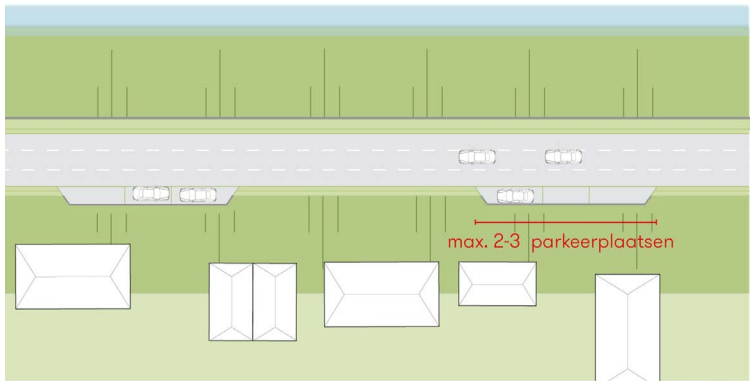
De infiltratievoorziening heeft geen effect op de landschappelijke waarden. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.



Parkeren op eigen terrein



Parkeren in pockets




Parkeren langs de weg

*Figuur 17-5. Visualisatie van de mogelijkheden voor parkeren na realisatie van de dijkversterking*

### Beoordeling

Het huidige dijktracé, de compactheid van de dijk, het uitzicht op de rivier en het achterland en de historische structuren worden door de dijkversterking niet aangetast. De groenstrook en de keerwand als gevolg van de zelfstandig kerende constructie zullen de continuïteit van de dijk mogelijk wat versterken maar deze ook veranderen op locaties waar woningen aan het dijkprofiel staan

Door het muurtje verandert de situatie ten opzichte van de referentie. De vangrail op 75 cm hoogte wordt vervangen door een muurtje van maximaal 40 cm. De afscheiding wordt lager en eenduidiger, en daardoor is het zicht op de rivier beter, maar het muurtje wordt wel dicht waar de vangrail eerst open was. Deze effecten heffen elkaar op.

Beperking van het aantal aaneengesloten langsparkeervakken tot maximaal drie stuks maakt dat de zichten op het achterland behouden blijven. Door bij de voorlandoplossing geen nieuwe hoge beplanting toe te staan wordt ook hier het zicht op de rivier en het polderland gewaarborgd. Per saldo leidt dit tot een neutrale beoordeling (0). Varianten zijn niet onderscheidend.

*Tabel 17-4. Beoordeling landschap gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Landschappelij-ke waarden | 0 | Niet van toepassing | Niet onderscheidend |

## 17.3 Leemten in kennis en/of informatie

Er is in het kader van de besluitvorming voor dit thema geen leemte in kennis of informatie.

# 18 Wegverkeer

## 18.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking KIJK op het thema wegverkeer voor de aspecten veiligheid en bereikbaarheid in de aanlegfase en de gebruiksfase. In onderstaande tabel is de onderzoeksmethodiek aangegeven. De effecten zijn kwalitatief op basis van bereikbaarheidsonderzoek bepaald. Het bereikbaarheidsonderzoek is opgenomen in Bijlage 3.9. Effecten zijn beschreven en beoordeeld voor de aanlegfase en in de gebruiksfase.

*Tabel 18-1. Onderzoeksmethodiek voor het thema wegverkeer*

| Aspect | Methode | Fase |
|---|---|---|
| Veiligheid en bereikbaarheid aanlegfase | De bereikbaarheid tijdens uitvoering wordt beoordeeld aan de hand van een hinderinschatting (op basis van omrijtijd en verkeersafwikkeling), effecten op de diverse doelgroepen en de overzichtelijkheid en veiligheid tijdens de uitvoering | Aanlegfase |
| Veiligheid en bereikbaarheid gebruiksfase | Invloed op de positie van de fiets, het ontmoedigen van doorgaand verkeer, het faciliteren en structuren van parkeren en het vergroten van de obstakelvrije zone. Daarnaast is ook de uniforme inrichting van kruispunten volgens de richtlijnen behorend bij 60km weg beoordeeld. De beoordeling is kwalitatief. | Gebruiksfase |

## 18.2 Onderzoek bereikbaarheid

In de Verkenningsfase is al uitgebreid gekeken naar de bereikbaarheid in algemene zin, van bewoners, bedrijven. Uitgangspunt is dat de woningen minimaal te voet altijd bereikbaar blijven. Maar dat kan onvoldoende zijn voor de bedrijfsvoering van bedrijven langs de dijk. Daarom is in de Planuitwerkingsfase extra onderzoek gedaan naar de bedrijfsmatige bereikbaarheidsbehoeften tijdens de aanlegfase. In dit onderzoek is ingegaan op onder andere het aantal bedrijfsmatige vervoersbewegingen, het soort vervoersmiddelen en de tijdstippen waarop het merendeel van deze bewegingen plaatsvindt. Hierbij zijn een aantal stappen gevolgd.

1. Er is een inventarisatie gemaakt van het aantal bedrijven aan de dijk en in het plangebied relevant voor de dijkversterking. Dit is gedaan via een bureaustudie waarbij gebruik gemaakt is van openbare informatie, zoals bedrijfsgegevens vermeld in online kaarten (bijvoorbeeld Google Maps) en de informatie op bedrijfswebsites. Uit deze eerste inventarisatie is een adressenlijst van ruim 300 bedrijven opgesteld. Deze bedrijven hebben per post een verzoek ontvangen mee te doen aan een (online) enquête waarbij diverse vragen gesteld zijn over, onder andere, woon- werkverkeer, soort vervoersmiddelen en dagen en tijden waarop deze bewegingen plaatsvinden. Van een aantal geadresseerden kwam een reactie dat er geen bedrijf (meer) gevestigd zat op het adres. Uiteindelijk heeft 23-25% van het

totaal aantal aangeschreven bedrijven de enquête ingevuld. De uitkomsten geven hiermee een representatief beeld van de bereikbaarheidsbehoeften in het plangebied.

2. Vervolgens is bepaald welk bedrijf maatgevend en/of representatief is voor één of meerdere dijkvakken qua vervoer en bereikbaarheid (bijvoorbeeld op het gebied van vrachtverkeer, vervoersmomenten, overige vervoersbewegingen of bereikbaarheid via de dijk en/of andere wegen). Het resultaat was 41 bedrijven verspreid over de dijkvakken.
3. De informatie is uitgewerkt over de wijze waarop bereikbaarheid voor bedrijfsmatig bestemmingsverkeer tijdens de realisatiefase geborgd kan blijven in relatie tot de benodigde werkruimte. Ook zijn enkele vervolgvragen gesteld om het onderzoek te verdiepen: bijvoorbeeld wat vindt men van eventuele afsluitingen alleen in het weekend, bereikbaarheid via een weg achterlangs en wat ging er bij eerdere werkzaamheden goed of wat kon verbeterd worden. De maatgevende en/of representatieve bedrijven van de dijkvakken zijn vervolgens benaderd voor een vervolg enquête met daarbij een informatieblad over de beoogde wijze van bereikbaarheid tijdens realisatiefase. Het overall principe bij bereikbaarheid tijdens realisatiefase is: we houden de dijk bereikbaar voor bestemmingsverkeer waar dat kan, we zetten goede alternatieve routes in waar mogelijk en sluiten de dijk alleen af als het moet. Ook zijn de hulpdiensten en openbaarvervoersbedrijven benaderd met een specifieke vragenlijst om hun bereikbaarheidsbehoeften te inventariseren. Van de maatgevende/representatieve bedrijven heeft ruim 53% gereageerd en van de hulpdiensten en het openbaar vervoer 5 van de 6 bevraagden. Dit geeft een representatief beeld voor het plangebied.

Conclusies en aandachtspunten op basis van de opgehaalde informatie:

- De dijk heeft vervoersbewegingen in alle soorten en maten op alle tijdstippen van de dag, 24-7.
- Het merendeel van de respondenten vindt een om en om regeling met een beperkte wachttijd (10-15 minuten) een goede oplossing.
- Omleidingsroutes zijn niet voor alle dijkvakken haalbaar, sommige bedrijven zijn alleen via de dijk bereikbaar.
- Veel bedrijven verspreid over de dijk hebben wekelijks of soms meerdere keren per week transport via vrachtwagens. De verkeersruimte die overblijft naast het werkvak dient ruim genoeg te zijn voor vrachtverkeer (bestemmingsverkeer) of ander groot transport. Belangrijk aandachtspunt zijn de draaicirkels die nodig zijn bij de op- en afritten, hiervoor is maatwerk nodig.
- Met name in de dijkvakken waar de ruimte beperkt is, dienen maatwerkafspraken met bedrijven gemaakt te worden om bereikbaarheid voor in het bijzonder vrachtverkeer te borgen.
- Als er afsluitingen nodig zijn, heeft het merendeel van de respondenten dit het liefst in het weekend, maar een deel zegt ook altijd bereikbaar te moeten blijven. Hulpdiensten moeten altijd een adres kunnen bereiken.
- Een weg achterlangs vinden veel respondenten geen goed idee of men heeft er geen mening over.
- Er zijn zorgen over lange vertragingen, langere reistijden, verkeershinder en slechte of zelfs geen bereikbaarheid tijdens de werkzaamheden.
- Goede en tijdige communicatie over verkeersmaatregelen en bereikbaarheid vinden veel respondenten zeer belangrijk.

## 18.3 Veiligheid en bereikbaarheid

### 18.3.1 Toetsingskader

In onderstaande tabel staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van wegverkeer.

*Tabel 18-2. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Verkeer- en Vervoersvisie Krimpen aan den IJssel (2020) | In de verkeer- en vervoersvisie worden de maatregelen die de komende jaren gewenst zijn om Krimpen aan den IJssel bereikbaar, leefbaar en veilig te houden toegelicht. |
| CROW-richtlijnen | CROW is een kennisinstituut voor infrastructuur, openbare ruimte, verkeer en vervoer, en werk en veiligheid. De CROW-richtlijnen hebben geen wettelijke status maar worden wel als uitgangspunt gebruikt voor wegbeheerders. |
| Visie Duurzaam Veilig | Een initiatief van de verschillende Nederlandse overheden om de verkeersveiligheid van het wegverkeer te vergroten. |
| Omgevingsvisie Krimpenerwaard (2021) | In de omgevingsvisie is onder meer uitgewerkt hoe de gemeente om wil gaan met het vergroten van de verkeersveiligheid en bereikbaarheid. |

*Aanlegfase*

De bereikbaarheid tijdens uitvoering wordt beoordeeld aan de hand van een hinderinschatting (op basis van omrijtijd en verkeersafwikkeling), effecten op de diverse doelgroepen en de overzichtelijkheid en veiligheid tijdens de uitvoering. Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

*Tabel 18-3. Maatlat voor veiligheid en bereikbaarheid tijdens uitvoering*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Er is sprake van grote hinder en veiligheidsrisico's. Het effect voldoet niet aan de normen van regelgeving en beleid. |
| - - | Brede hinder voor de diverse doelgroepen. De overzichtelijkheid en veiligheid op de dijk staan onder druk. Mitigerende maatregelen noodzakelijk. |
| - | Enige hinder voor de diverse doelgroepen. De overzichtelijkheid en veiligheid op de dijk wordt negatief beïnvloed. |
| 0 | Geen effect |
| + / ++ / +++ | Niet van toepassing |

*Gebruiksfase*

De veiligheid van de weginrichting in de gebruiksfase wordt aan de hand van 4 sub-criteria kwalitatief beoordeeld aan de hand van de CROW-veiligheidseisen. Deze subcriteria zijn: positie van de fiets, het ontmoedigen van doorgaand verkeer, het faciliteren en structuren van parkeren en het vergroten van de obstakelvrije zone. De overzichtelijkheid van opritten en kruisingen wordt aan de hand van de landelijke richtlijnen Duurzaam Veilig kwalitatief beoordeeld. Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

*Tabel 18-4. Maatlat voor veiligheid weginrichting gebruiksfase*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Niet van toepassing |
| - - | Er is meer doorgaand verkeer, de positie van de fietser verslechterd, parkeren veroorzaakt onveilige situaties, er is geen obstakelvrije zone en de vormgeving en functionaliteit van opritten en kruisingen leidt tot een verslechterde verkeersveiligheid. Mitigerende maatregelen noodzakelijk |
| - | Er is meer doorgaand verkeer en een verslechtering van de positie van de fietser. Er is geen of beperkt effect op parkeren of de obstakelvrije zone. De overzichtelijkheid van kruisingen verslechterd. |
| 0 | Geen effect |
| + | Doorgaand verkeer wordt ontmoedigd en er is een verbetering van de positie van de fietser. Er is geen of beperkt effect op parkeren of de obstakelvrije zone. Opritten en kruisingen zijn ingericht volgens de principes van Duurzaam Veilig, waarbij de nadruk ligt op snelheidsremmende maatregelen. |
| ++ | Doorgaand verkeer wordt ontmoedigd en er is een verbetering van de positie van de fietser. Er is een verbetering van de parkeersituatie en er is ruimte voor een obstakelvrije zone. Opritten en kruisingen zijn ingericht volgens de principes van Duurzaam Veilig. Naast snelheidsremmende maatregelen zijn er ook andere verkeersmaatregelen, zoals maatregelen die bestuurders attenderen op bijzondere verkeerssituaties (zoals komovergangen) geïmplementeerd. |
| | Zeer positief effect |

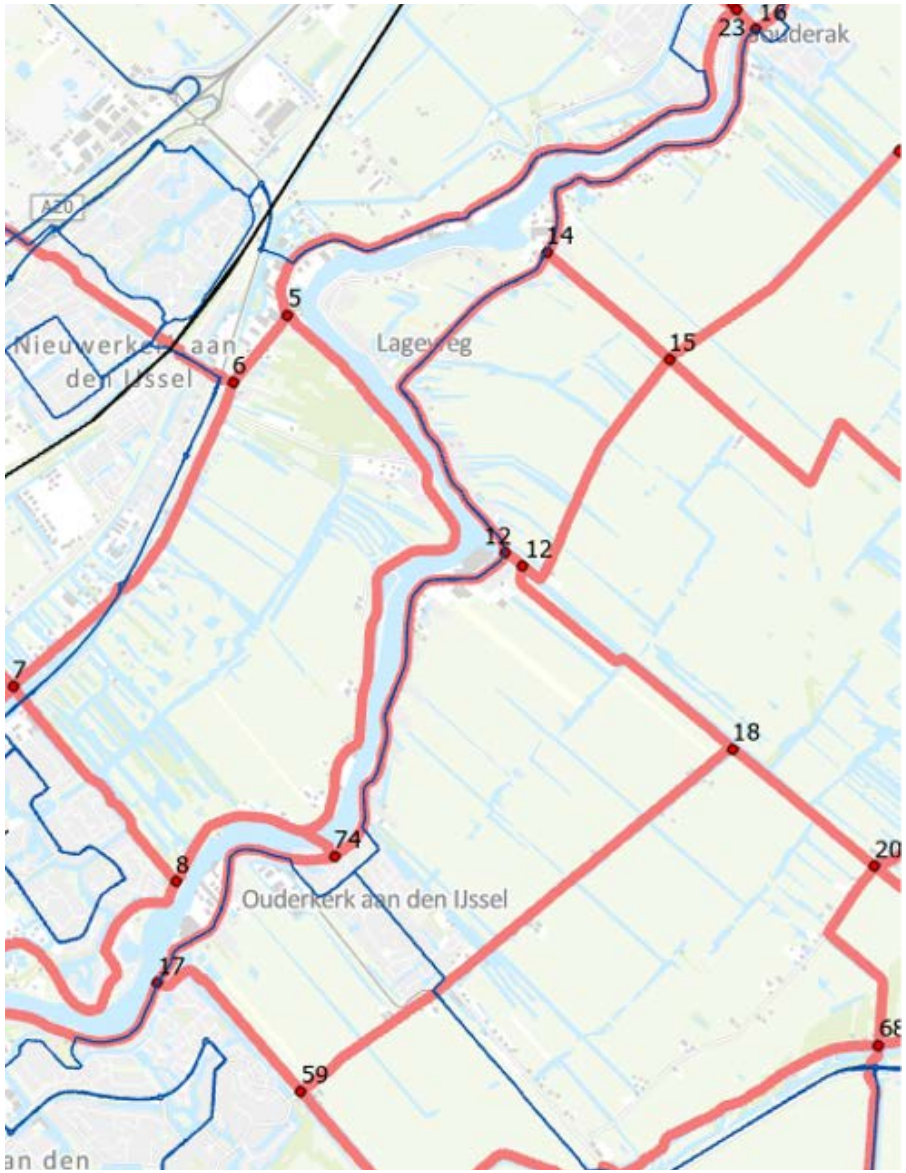
## 18.3.2 Referentiesituatie

### Huidige situatie

Op basis van beschikbare onderzoeken voldoet de huidige inrichting van de dijkweg niet aan de richtlijnen. Dit heeft een negatieve invloed op de verkeersveiligheid. In een aanvullende analyse van de huidige situatie wordt gekeken naar functie, gebruik en vormgeving van de IJsseldijk. Als functie, gebruik en vormgeving niet overeenkomen is een weg niet duidelijk voor zijn gebruikers, waardoor deze verkeersonveiliger is.

#### *Functie*

De IJsseldijk is een erftoegangsweg, dat betekent dat de weg aansluitingen naar erven en huizen heeft en daardoor een verblijfsfunctie heeft. De weg is beschikbaar voor alle vervoerswijzen: voetgangers, fietsers, bromfietsers, motorvoertuigen en alle overige voertuigen. Binnen de bebouwde kommen van Ouderkerk aan de IJssel en Gouderak geldt een maximumsnelheid van 30 km/uur, volgens de regels van een erftoegangsweg. Buiten de bebouwde kommen geldt een maximumsnelheid van 60 km/uur. De IJsseldijk is ook (grotendeels) onderdeel van het (recreatieve) fietsnetwerk, uitgezonderd voor de IJsseldijk Noord bij Lageweg. Daarnaast maakt buslijn 196 gebruik van de IJsseldijk.



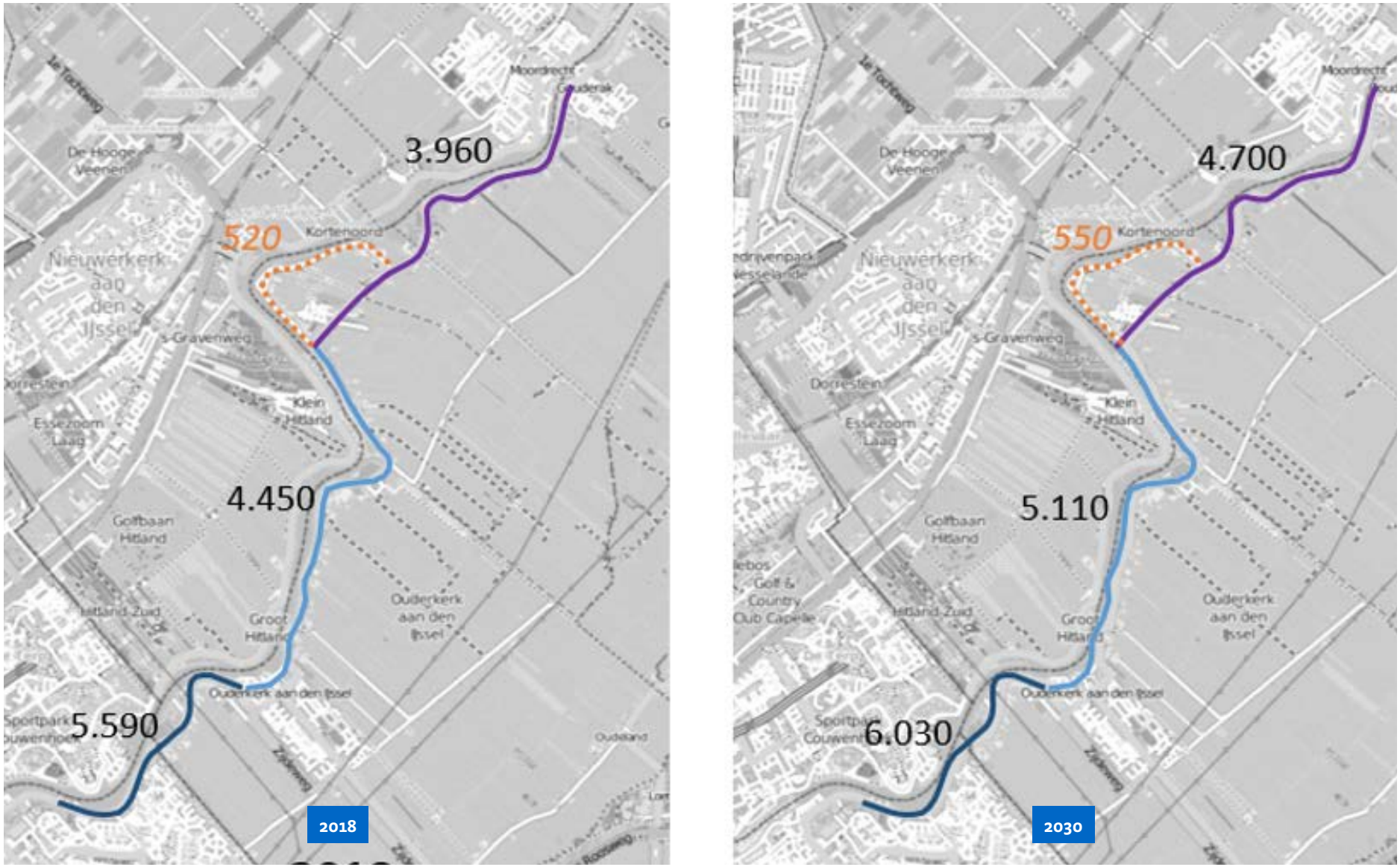

*Figuur 18-1. Gebruik IJsseldijk: blauw OV-lijnen, oranje recreatief fietsnetwerk*

*Gebruik*

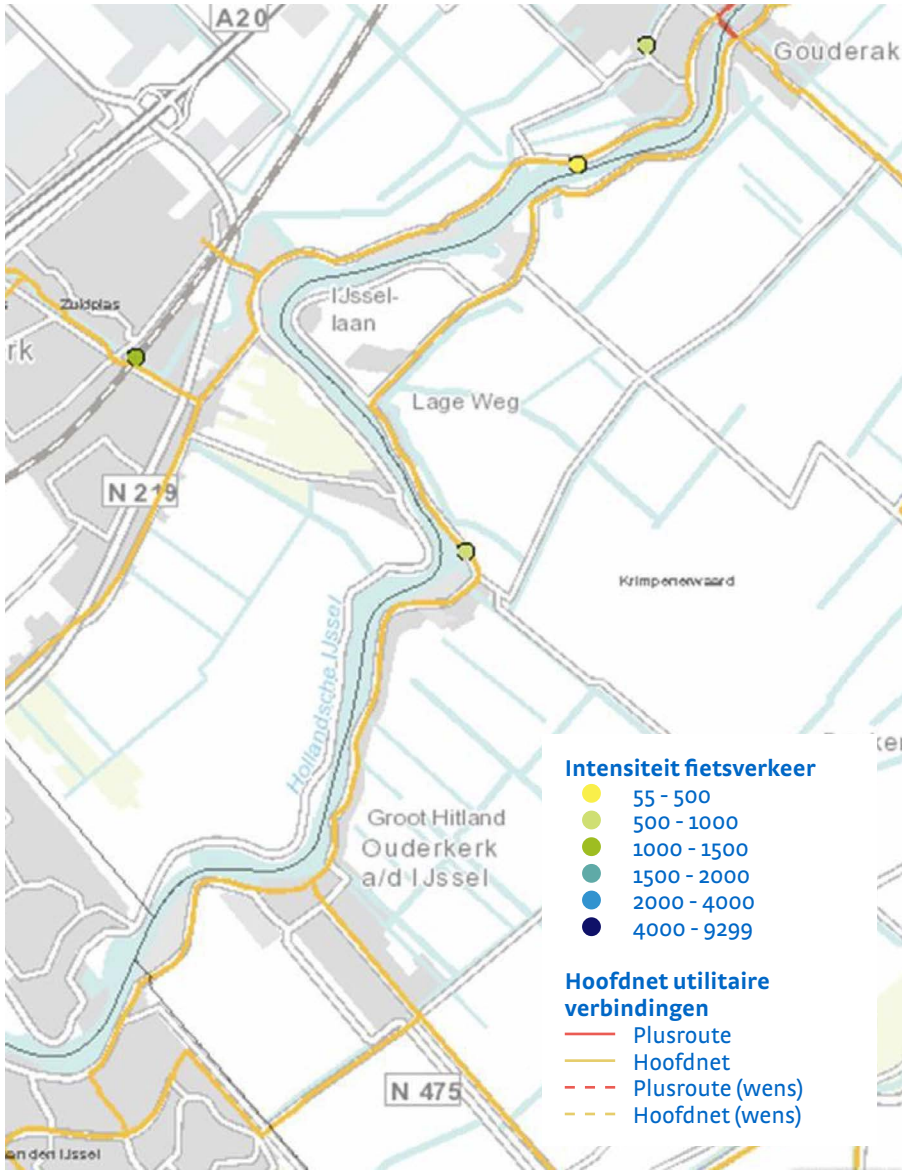
Figuur 18-2 laat zien dat de intensiteiten op de IJsseldijk volgens het verkeersmodel in 2018 variëren tussen 3.960 en 5.590 motorvoertuigen per etmaal. Deze verkeersintensiteiten zijn passend bij een erftoegangsweg, maar wel aan de hoge kant. Richting 2030 groeien de verkeersintensiteiten naar 4.700 tot 6.030 motorvoertuigen per etmaal. Hier is dan sprake van een lichte overschrijding van de grens van 6.000 motorvoertuigen per etmaal.

In het verkeersmodel is de IJsseldijk Noord bij Lageweg (zie de oranje stippellijn in Figuur 18-2) ook opgenomen. Hier zijn voor 2018 520 motorvoertuigen/etmaal en in 2030 550 motorvoertuigen per etmaal voorspeld. Deze intensiteiten liggen dus fors lager dan op de rest van de IJsseldijk.

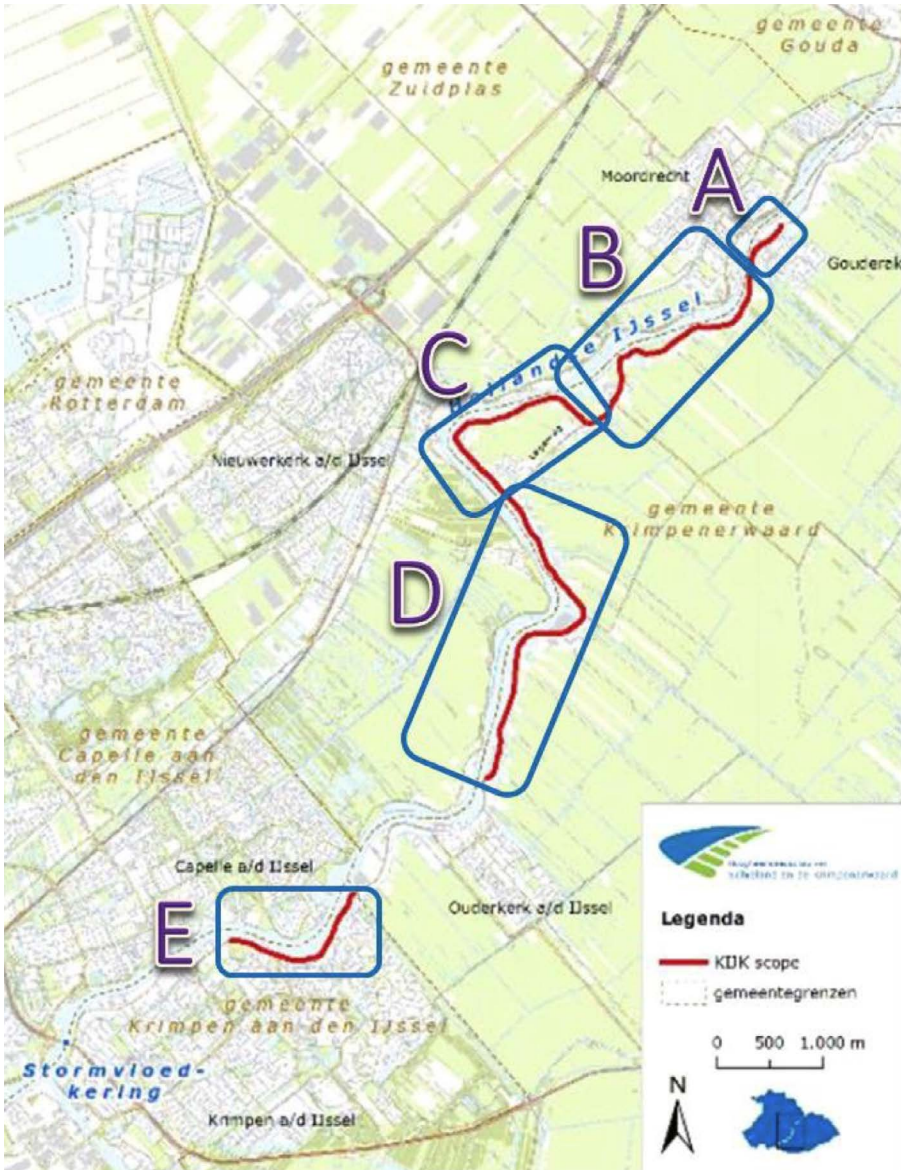
De provincie Zuid-Holland heeft in 2016 fietstellingen laten uitvoeren, waarbij ook de IJsseldijk is meegenomen. Uit deze telling blijkt dat op de IJsseldijk tussen 500 en 1.000 fietser per etmaal gebruik maken van deze weg, zie Figuur 18-3.




*Figuur 18-2. Verkeersintensiteiten mut per etmaal 2018 en 2030 op basis van RVMH 3.2*




*Figuur 18-3. Provinciaal fietsnetwerk (Provincie Zuid-Holland, 2016)*




*Figuur 18-4. Wegvakken binnen het dijkversterkingstracé*

*Vormgeving*

De wegbreedtes over de dijk op de wegvakken A, B, D en E variëren tussen de 4,5 m en 6 m, die overeenkomen met de bandbreedte tussen minimale en maximale wegbreedte voor een erftoegangsweg type 1 volgens het CROW Handboek Wegontwerp.

De wegbreedte op de dijk op het wegvak C is tussen de 4 m en 6 m. Dit is een erftoegangsweg type 2, maar er wordt hier ook op de weg geparkeerd. Hiermee komt de wegbreedte overeen met de richtlijn genoemd in het Handboek Wegontwerp.

Op de wegvakken A en B voldoen de fietssuggestiestroken aan de richtlijn van een minimale breedte van 1,5 m. Op wegvak C is geen fietssuggestiestrook aangebracht. Op wegvakken D en E voldoen de suggestiestroken die aanwezig zijn voor fietsers niet aan de richtlijnen omdat ze niet breed genoeg zijn. De suggestiestroken zijn in rood asfalt aangelegd om de attentie te verhogen.

Over de gehele dijk voldoet de obstakelvrije ruimte niet. Aan beide zijde van de dijk ontbreekt de 1,5 m obstakelvrije ruimte. Dit komt door de aanwezige bebouwing, afscherming van percelen of het steile talud van de dijk. Op wegvakken A, B en E is bijna over het hele traject aan de waterzijde een vangrail aanwezig. Bij wegvak C en D is deels een vangrail aanwezig.

**Autonome ontwikkelingen**

Tussen september 2020 en januari 2021 was er een proef met een doorrijverbod voor vrachtwagens. Hiermee is het aantal vrachtverkeerbewegingen op de dijk tussen Ouderkerk en de Gouderaksebrug bij Gouda met 20% afgenomen. De gemeente en het Hoogheemraadschap bestempelen de proef dan ook als geslaagd en bereiden een verkeersbesluit voor om de afsluiting permanent in te stellen.

### 18.3.3 Effecten aanlegfase

**Voorkeursoplossing**

De effecten tijdens uitvoering hebben betrekking op iedereen die in het projectgebied woont, werkt of leeft. Enerzijds ontstaat bijvoorbeeld hinder door het volgen van omleidingsroutes en anderzijds door het passeren van de werkzaamheden op de dijk. De mate van hinder en de effecten zijn afhankelijk van de locatie en de werkzaamheden die moeten worden uitgevoerd en kunnen dus verschillen. Hieronder volgt aan de hand van doelgroepen een opsomming van de belangrijkste effecten, opgedeeld in doorgaand verkeer en lokaal/bestemmingsverkeer. Uitgangspunt hierbij is dat fietsers, voetgangers, de busdienst en hulpdiensten over de dijk moeten kunnen blijven rijden.

*Doorgaand verkeer*

Doorgaand verkeer is verkeer zonder herkomst of bestemming aan de dijk. Om het aantal verkeersbewegingen op de dijk te verminderen is het weren van het doorgaande verkeer een logische eerste keuze. Uit het verkeersonderzoek in Bijlage 3.9 blijkt dat het percentage doorgaand verkeer op de dijk tussen de 6,7 en 10,5% bedraagt. Verkeer kan worden omgeleid over de provinciale wegen N207 en N210. Normaal kost een autorit van Gouderak (vanaf de aansluiting/rotonde

met de N207) over de dijk naar Ouderkerk zo'n 15 minuten. Via de omleidingsroute N207 en N210 is dit ongeveer 22 minuten. Voor doorgaand verkeer bedraagt de extra rijtijd dus ongeveer 7 minuten.

*Bestemmings/lokaal verkeer (aanwonenden, bedrijven etc.)*
De mate van hinder voor lokaalverkeer is afhankelijk van de locatie van de werkvakken en ook of de dijk dan gedeeltelijk open is of (kortdurend) gesloten. Een bewoner uit Lageweg die met de auto naar Gouderak wil is hier in de normale situatie zo'n 5 minuten aan kwijt.

In de situatie met een werkvak op deze route waarbij verkeer om-en-om kan passeren komt hier maximaal 5 tot 10 minuten extra reistijd bij. Bijvoorbeeld door het wachten voor de om-en-om regeling of door kortdurende verkeersstops voor het hijsen van buispalen en/ damwanden.

Soms is het nodig om de weg geheel af te sluiten, bijvoorbeeld voor asfalteringswerkzaamheden. In dit geval zal deze bewoner (die van Lageweg naar Gouderak wil) om moeten rijden via Ouderkerk, N475, N210 en de N207 en bedraagt de rijtijd ongeveer 30 minuten. De extra rijtijd bedraagt in dit geval ongeveer 25 minuten. Voor zowel doorgaand- als lokaalverkeer is sluipverkeer via de Tiendwegen een aandachtspunt. Deze routes zijn veelal korter maar de wegen zijn niet geschikt voor het afwikkelen van (extra) verkeer. Deze wegen zijn bovendien alleen met een ontheffing en niet openbaar toegankelijk.

Hinder voor lokaalverkeer is dus niet te voorkomen. De mogelijke hinderverwachting zal goed richting de omwonenden gecommuniceerd worden. Bewoners krijgen de mogelijkheid om tijdens de werkzaamheden voor hun huis een dagje naar een pretpark te gaan en/of te overnachten in een hotel.

*Hulpdiensten en openbaar vervoer*
Een van de basisuitgangspunten is dat hulpdiensten en openbaar vervoer tijdens de werkzaamheden doorgang moeten kunnen blijven houden. Voor de hulpdiensten zijn er specifieke maatregelen nodig om de doorgang te waarborgen, bijvoorbeeld met een prioriteitsregeling in de verkeerslichten/om-en-om regeling, het toezien/ingrijpen door verkeersregelaars of bijvoorbeeld het instellen van een extra hulpdiensten-post op een strategische locatie aan de dijk. Voor de bereikbaarheid met het openbaar vervoer kan het nodig zijn dat de busdienst gebruik maakt van kleinere bussen. Deze maatregelen worden nader afgestemd.

*Verkeersafwikkeling*
Met het verkeersmodel zijn de effecten op de verkeersafwikkeling doorgerekend. Hieruit is gebleken dat dat met de dijkweg gedeeltelijk open (op basis van 3 werkvakken met een om-en-om regeling) het verkeer voldoende kan worden afgewikkeld. Bij een volledige afsluiting van de dijk heeft het provinciale wegennet voldoende capaciteit om het om te leiden verkeer te kunnen verwerken.

*Extra verkeer*
De werkzaamheden zullen tot extra vrachtverkeer leiden. Over de gehele uitvoeringsduur (3 jaar) wordt gerekend op 20.000 tot 22.500 ritten. Omgerekend per week is dit 185 tot 225 extra vrachtwagens op

de dijk, zie onderstaande tabel. Dat betekent dat het projectgebonden vrachtverkeer zo min mogelijk plaatsvindt tussen 07.00 en 10.00 en tussen 15.00 en 19.00.

*Tabel 18-5 Extra werkverkeer op de dijk*

| Type | Gemiddeld per week (heen en terug) |
|---|---|
| Vervoer van materieel van en naar het werkvak (graafmachines, kranen, boorstellingen) | 15-20 vrachtwagens |
| Aanvoer van materiaal zoals damwandplanken, buispalen, muurdelen | 110-140 vrachtwagens |
| Aan- en afvoer van grond, gras en verharding | 20-25 kippers |
| Personeel | 40 busjes |

### *Overzichtelijkheid opritten en kruisingen tijdens uitvoering*

Tijdens de aanlegfase wordt de overzichtelijkheid van kruisingen en opritten negatief beïnvloed door de werkzaamheden. Enerzijds door een overvloed aan 'prikkels' (geluid, bebording etc.) en een afwijkende verkeerssituatie die de aandacht vraagt. Anderzijds door de hoeveelheid ruimte die beschikbaar is.

Ter hoogte van het werkvak is minder ruimte voor het verkeer aanwezig dan normaal het geval is. De functionaliteit van opritten kan hierdoor onder druk komen te staan. Dit is met name het geval bij haakse opritten en kruispunttakken omdat bij een haakse beweging een ruimere draai gemaakt moet worden. Daar komt bij dat, naar gelang de helling van de oprit, verkeer vaart wil maken om in één vloeiende beweging de dijk op te kunnen rijden. Goed overzicht (en voldoende draairuimte) is hierbij belangrijk. En het is ook afhankelijk van het type voertuig: een vrachtwagen heeft een ruimere draaicirkel dan een personenauto.

Voor het verbeteren van de overzichtelijkheid van opritten en kruisingen kan tijdelijke parkeerruimte elders uitkomst bieden. Bij de opritten die nog wel toegankelijk zijn kan een verkeersregelaar erop toezien dat in- en uitrijden veilig kan, en het verkeer bijvoorbeeld kort tegenhouden. Rijplaten aan weerszijden van de opritten (en de aansluiting met de dijk) kunnen mogelijk zorgen voor meer draairuimte en in-uitrijden vergemakkelijken.

### Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie

De aanleg van de infiltratievoorziening heeft geen effect op de verkeersveiligheid en bereikbaarheid in de aanlegfase. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Variant tijdelijke weg

In de basis geldt dat er op/aan de dijk gewoond en geleefd wordt. Via de dijk bereikt men woningen, bedrijven, percelen en parkeergelegenheid. De tijdelijke weg komt achterlangs te liggen, weg van erfaansluitingen en 'de voordeur'. Voor de mensen die aan de dijk wonen en leven kan de bereikbaarheid bij een tijdelijke weg dan ook alleen worden gewaarborgd door het verbinden van percelen met de route achterlangs. Dit zal echter niet voor iedereen mogelijk zijn waardoor een deel van de woningen en bedrijven voor de bereikbaarheid alsnog op de dijk blijft aangewezen.

Voordelen van tijdelijke weg zijn met name dat het de uitvoering meer ruimte geeft en bouwverkeer kan worden gescheiden van overig verkeer. Overig verkeer kan over de tijdelijke weg met een omrijtijd van 15 minuten. De tijdelijke weg zal gunstig zijn voor doorgaand (minder lokaal georiënteerd) verkeer.

**Beoordeling**

Samenvattend levert de Voorkeursoplossing vertraging op voor diverse doelgroepen. De overzichtelijkheid en veiligheid op de dijk wordt negatief beïnvloed door de werkzaamheden. Hinder kan niet worden voorkomen, maar door goede communicatie en het inzetten van maatregelen als verkeersregelaars is de beoordeling licht negatief (-).

Een tijdelijke weg levert voor de direct aanwonenden en bedrijven aan de dijk ook vertraging op. Hiermee wordt de effectbeoordeling licht negatief (-).

*Tabel 18-6. Beoordeling verkeersveiligheid en bereikbaarheid aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Verkeersveiligheid en bereikbaarheid aanlegfase | - | - | Niet onderscheidend |

## 18.3.4 Effecten gebruiksfase

**Voorkeursoplossing**

De veiligheid van de weginrichting in de gebruiksfase wordt aan de hand van 5 sub-criteria beoordeeld: positie van de fiets, het ontmoedigen van doorgaand verkeer, het faciliteren en structuren van parkeren, het vergroten van de obstakelvrije zone en de overzichtelijkheid van opritten en kruisingen.

*Positie van de fiets*

Vanuit de ambitie om de positie van de fietser te verbeteren op de weg, worden lichtgekleurde fietssuggestiestroken aangebracht. Hoewel in de CROW-richtlijnen een breedte van 1,5 m wordt voorgeschreven wordt dit (qua ambitie) verder getrokken door 1,75 m ruimte voor de fiets te realiseren (benodigde ruimte om als fietser naast elkaar te kunnen fietsen). Hierdoor blijft een smalle donkere rijloper over bedoeld voor gemotoriseerd verkeer van 2 m. Met de aanleg van brede fietssuggestiestroken van 1,75 m wordt de positie van de fietser verbeterd t.o.v. de referentiesituatie.

*Ontmoedigen doorgaand verkeer*

De krappere rijloper voor gemotoriseerd verkeer zorgt ervoor dat gemotoriseerd meer in het midden gaat rijden en de krappe rijloper zorgt ook voor een snelheid remmend effect. Om de verkeersveiligheid verder te verbeteren en het doorgaand verkeer te ontmoedigen, worden snelheid remmende maatregelen zoals drempels en plateaus aangebracht.

Met het nieuwe wegprofiel met aanvullende snelheid remmende maatregelen kan het percentage doorgaand verkeer op de dijk worden verminderd. De reistijd op de dijk ten opzichte van de N210 en N207 neemt toe, waardoor doorgaand verkeer meer voor het provinciale wegennet zal gaan kiezen, zo blijkt uit de uitgevoerde verkeersmodelstudie.

Met de aanleg van aanvullende snelheid remmende maatregelen naar ongeveer 3 remmers per kilometer wegvak, komt er een evenwichtige inrichting en wordt hard rijden verder ontmoedigd. Dit heeft een positief effect t.o.v. de referentiesituatie, waarin op een aantal wegvakken nog lange recht stukken zonder snelheid remmende maatregelen aanwezig zijn.

*Parkeren*

Er vervallen geen formele parkeerplaatsen. Er is onderzocht of er ruimte is om de parkeersituatie te verbeteren. Omdat er beperkte ruimte op de dijk aanwezig is in alle wegvakken, is er geen plaats voor een structurele parkeerstrook in het dwarsprofiel. De oplossingsrichtingen voor de parkeerproblematiek zijn (op volgorde van voorkeur):

- Parkeren op eigen terrein
- Pockets langs de weg (daar waar mogelijk)
- Parkeren naast de weg (maximaal 3 parkeerplaatsen per vak)
- Parkeren half op de weg (half naast de weg, half op de weg)
- Parkeren op rijbaan (waar bovenstaande oplossingen niet mogelijk zijn)

Een volledige oplossing waarbij er niet langer op de weg wordt geparkeerd, is vanwege ruimtegebrek niet voorhanden. Dit levert een neutrale score op voor het parkeren.

*Obstakelvrije zone*

In de huidige situatie is er op een groot gedeelte van de dijk geen obstakelvrije zone. De obstakelvrije ruimte is van belang omdat obstakels in de berm risico's opleveren bij aanrijdingen. De obstakelvrije ruimte moet volgens het CROW minimaal 1,5 m zijn, ideaal is 2,5 m. Met het nieuwe wegprofiel wordt er, waar er ruimte is, aan de buitenzijde een obstakelvrije zone van 1,5 m aangelegd. Aan de binnenzijde is hier op veel plaatsen geen ruimte voor en wordt een bermverharding van 0,4 m aangelegd. Door het aanbrengen van een obstakelvrije zone aan de buitenzijde en bermverharding aan de binnenzijde is er sprake van een verbetering ten opzichte van de referentiesituatie.

*Overzichtelijkheid opritten en kruisingen*

Als gevolg van de dijkversterking verandert de vormgeving dan wel de hoeveelheid inritten niet of nauwelijks. De functionaliteit van de inritten wordt geborgd en blijft daarmee onveranderd ten opzichte van de referentiesituatie. Door te kiezen voor de gelijkwaardige kruispunten met daarbij een verhoogde attentie door deze verhoogd en in een andere kleur aan te brengen met de regel voorrang van rechts volgens de landelijke richtlijnen Duurzaam Veilig heeft dit een op positief effect ten opzichte van de referentiesituatie, waarin er nog sprake is van geregelde voorrang.

*Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie*

De infiltratievoorziening heeft geen effect op de verkeersveiligheid en bereikbaarheid in de gebruiksfase. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

Samenvattend wordt de Voorkeursoplossing positief (++) beoordeeld. Het doorgaand verkeer wordt ontmoedigd en er is een verbetering van de positie van de fietser. Er is ruimte voor een obstakelvrije zone. De parkeersituatie blijft gelijk (geen verbetering, maar ook geen verslechtering). Opritten en kruisingen zijn ingericht volgens de principes van Duurzaam Veilig. Naast snelheid remmende maatregelen zijn er ook andere verkeersmaatregelen, zoals maatregelen die bestuurders attenderen op bijzondere verkeerssituaties (zoals komovergangen) geïmplementeerd.

*Tabel 18-7. Beoordeling verkeersveiligheid en bereikbaarheid gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Verkeersveiligheid en bereikbaarheid gebruiksfase | + + | Niet van toepassing | Niet onderscheidend |

## 18.4 Leemten in kennis en/of informatie

Er is in het kader van de besluitvorming voor dit thema geen leemte in kennis of informatie.

# 19 Scheepvaart

## 19.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking KIJK op het thema scheepvaart. In onderstaande tabel is de onderzoeksmethodiek aangegeven. De invloed van werkzaamheden op de vaarweg en het scheepvaartverkeer zijn kwalitatief beoordeeld op basis van deskundigen oordeel. Effecten worden alleen verwacht in de aanlegfase.

*Tabel 19-1. Onderzoeksmethodiek voor het thema scheepvaart*

| Aspect | Methode | Fase |
|---|---|---|
| Invloed werk-zaamheden op de vaarweg en het scheep-vaartverkeer | De invloed op het scheepvaartverkeer wordt op de aspecten nautische capaci-teit, vlotheid en veiligheid beoordeeld. De beoordeling is kwalitatief op basis van bureauonderzoek | Aanlegfase |

## 19.2 Invloed werkzaamheden op de vaarweg en het scheepvaartverkeer

### 19.2.1 Toetsingskader

In Tabel 19-2 staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van scheepvaart.

*Tabel 19-2. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Richtlijnen Vaarwegen 2020 | De 'Richtlijnen Vaarwegen' geven voorschriften voor het verkeerskundig ontwerp van vaarwegen. Hoewel bedoeld voor ontwerp, geven de richtlijnen (indirect) ook handvatten voor tijdelijke situaties. |
| Scheepvaart-verkeerswet (Svw) | De Svw is de basis voor alle verkeersregels van de scheepvaart. In de Svw staan algemene regels voor het veilige en vlotte verloop van het scheepvaartverkeer en het voorkomen van hinder van de scheepvaart. |
| Binnenvaartpolitie-regelement (BPR) | Het BPR bevat de verkeersregels voor de Nederlandse binnenwateren. Het BPR geldt voor iedereen en voor elk vaartuig, zowel voor de beroepsvaart als voor de recreatievaart (inclusief roeiboten en surfplanken). |
| Richtlijn Scheepvaart-verkeerstekens | Leidraad voor het toepassen van verkeersborden, vaarwegmarkering etc. |

Er geldt een algemeen ligplaatsverbod op de Hollandsche IJssel op basis van Verkeersbesluit. Een ontheffing hiervoor is mogelijk op basis van het ligplaatsbeleid Rijkswaterstaat West-Nederland zuid. Voor het uitvoeren van werkzaamheden vanaf het water is een nautische ontheffing noodzakelijk. Hiervoor dienen maatregelen uitgewerkt te worden in een verkeersmanagement-/ scheepvaartmaatregelenplan (bijv. extra betonning, verkeersborden of inzet scheepvaartbegeleiding).

Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

*Tabel 19-3. Maatlat voor invloed werkzaamheden op de scheepsvaart en/of vaargeul*

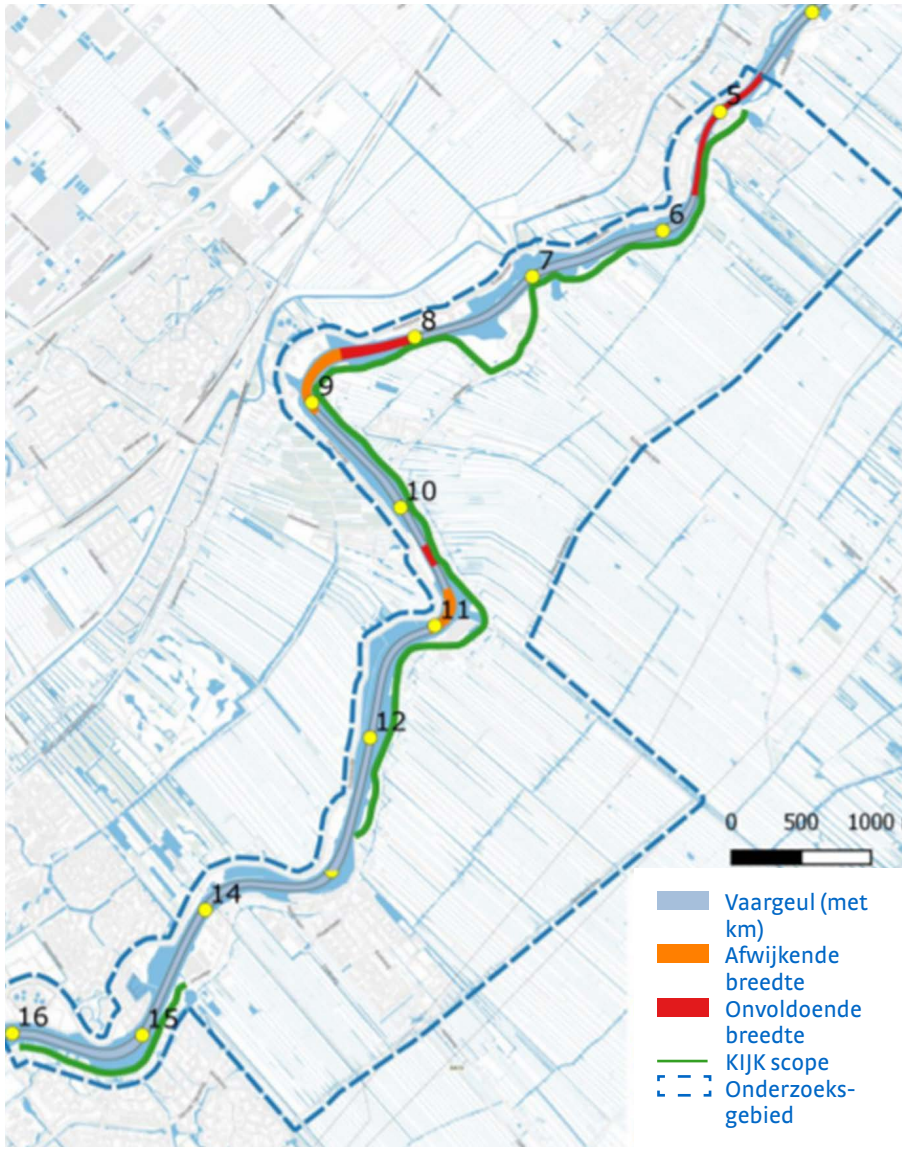
| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Het effect voldoet niet aan de normen van regelgeving en beleid. |
| - - | Er ontstaat vertraging bij de doorgaande vaart en er is een verhoogd aanvaarrisico. Mitigerende maatregelen noodzakelijk |
| - | Er is beperkte hinder voor de doorgaande vaart en er is nauwelijks sprake van vertraging. Er is geen verhoogd aanvaarrisico. |
| 0 | Geen effect |
| + / ++ / +++ | Niet van toepassing |

## 19.2.2 Referentiesituatie

### Huidige situatie

*Karakteristieken vaarweg*

De Hollandsche IJssel vormt de scheepvaartverbinding tussen de haven van Rotterdam en Centraal Holland, met jaarrond genoeg vrije doorvaart voor de scheepvaartklasse Va (voor schepen met karakteristieke afmetingen lengte 110 m, breedte 11,4 m en diepgang 3,5 m). Het meeste scheepvaartverkeer op de Hollandsche IJssel is doorgaand verkeer. Langs de rivier zijn enkele loslocaties te vinden. De Hollandsche IJssel ondervindt invloed van het getij: bij vloed is sprake van ongeveer 0,6 m/s stroming; bij eb is sprake van ongeveer 0,7 m/s stroming.




*Figuur 19-1. Knelpunten in bestaand vaarwegprofiel Hollandsche IJssel. Uit: Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard, Bureaustudie Verkeer (2017)*

Op enkele plekken in het bestaande vaarwegprofiel van de Hollandsche IJssel is de actuele breedte (in kielvlak van geladen en ongeladen schip) kleiner dan de adviesbreedtes zoals die volgen uit de Richtlijnen Vaarwegen. Bovendien kent de rivier twee bochten die als knelpunt bekend staan ('Kortenoord' (km 9) en 'Heuvelman' (km 11)) (zie ook Figuur 19-1). Ondanks de aanwezigheid van de knelpunten en de delen met onvoldoende breedte verloopt de verkeersafwikkeling op de Hollandsche IJssel zelfs op een drukke dag met een piekaanbod zonder problemen.

### *Karakteristieken scheepvaartverkeer*

Het aantal passerende schepen op de Hollandsche IJssel voor 2021 is weergegeven in Tabel 19-4. De zomermaanden zijn de drukste maanden. Op een gemiddelde dag in augustus passeren er zo'n 150 schepen, waarbij het grootste deel bestaat uit recreatievaartuigen.

### *Verkeersafwikkeling*

In 2015 heeft MARIN de verkeersafwikkeling op de Hollandsche IJssel in kaart gebracht met behulp van een verkeerssimulatiemodel, op basis van verkeersdata uit 2013. Dit resulteerde in de volgende bevindingen:

*Tabel 19-4 Aantal passerende schepen op de Hollandsche IJssel (Rijkswaterstaat 2021)*

| 2021 | Op/af | 0 - 15m | 15 - 86m | 86 - 110m | 11 0-135m | >135m | Totaal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Januari - maart | Af | 299 | 1.579 | 346 | 63 | 16 | **2.303** |
| | Op | 370 | 1.635 | 335 | 64 | 16 | **2.420** |
| April - juni | Af | 1.961 | 1.822 | 381 | 45 | 14 | **4.223** |
| | Op | 2.457 | 1.959 | 369 | 52 | 15 | **4.852** |
| Juli - september | Af | 3.509 | 1.826 | 350 | 60 | 13 | **5.758** |
| | Op | 4.236 | 1.937 | 342 | 67 | 13 | **6.595** |
| Oktober - december | Af | 495 | 1.799 | 457 | 43 | 2 | **2.796** |
| | Op | 585 | 1.833 | 499 | 57 | 6 | **2.980** |
| **Totaal** | **Af** | **6.264** | **7.026** | **1.534** | **211** | **45** | **15.080** |
| | **Op** | **7.648** | **7.364** | **1.545** | **240** | **50** | **16.847** |

- Op de huidige vaarweg verloopt zelfs op een drukke dag met een piekaanbod de verkeersafwikkeling nog zonder problemen.
- Het aanbod van de beroepsvaart is relatief laag en de kleinere schepen (recreatieverkeer) vinden hun weg hier tussendoor.
- Er zijn geen aanwijzingen dat er een capaciteitsprobleem ontstaat waarbij er sprake is van congestie (ontstaan van wachtrijen).
- Beperkte snelheidsaanpassingen zijn voldoende om moeilijke ontmoetingen te vermijden.
- Ten opzichte van de verkeersintensiteit van 2013 is er voldoende ruimte om een groei in de containervaart (één schip per richting per dag) op te vangen.
- Gezien de verkeersdruk is het acceptabel om over korte gedeelten van de vaarweg een krap profiel te hanteren:
  - De maximaal toegestane afmetingen op het gedeelte van km 11,1 tot km 19,7 (vanaf bocht Heuvelman tot aan de Nieuwe Maas) kan worden verruimd tot 135 m x 11,5 m.
  - De maximaal toegestane afmetingen op het gedeelte van km 17,1 en km 19,7 kan worden verruimd tot 180 m x 11,5 m.

Het verkeerssimulatiemodel is gebaseerd op verkeersdata uit 2013. De gegevens uit 2021 laten een vergelijkbaar beeld zien. Wel is ten opzichte van 2013 het opvarend verkeer iets afgenomen en het afvarend verkeer juist toegenomen.

*Recreatievaart*

Naast de beroepsvaart maakt ook de recreatievaart intensief gebruik van deze vaarroute. De Hollandsche IJssel maakt deel uit van de Grote Staande Mast Route (voor schepen met een opbouwhoogte van meer dan 6 m). Deze route vormt de verbinding tussen het IJsselmeer en de Zeeuwse Delta.

**Autonome ontwikkelingen**

Het Havenbedrijf Rotterdam verwacht in de toekomst een lichte groei in het scheepvaartverkeer, onder andere door verdere uitbouw van de capaciteit van de containerterminal bij Alphen aan den Rijn.

### 19.2.3 Effecten aanlegfase

**Voorkeursoplossing**

*Hinder bij aanvoer materiaal over water*

De Hollandsche IJssel biedt de mogelijkheid tot het aan- en afvoeren van materiaal over water. Potentiële loswallocaties zijn weergegeven in Figuur 19-2.

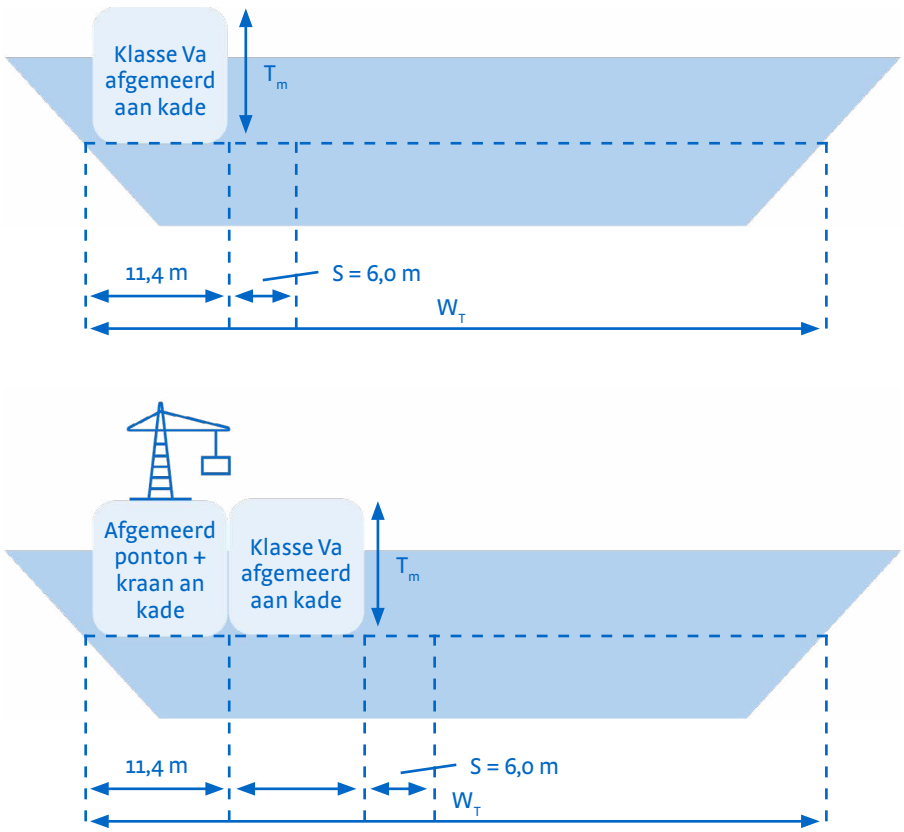
*Tabel 19-5. Advies- en actuele breedtes van het vaarwegprofiel ter hoogte van de potentiële loswallocaties. $W_T$ = breedte in het kielvlak van het geladen schip; WTb = breedte in het kielvlak van het ongeladen schip. Uit: 'Vaarwegprofiel Hollandsche IJssel' (2015).*

| | Adviesbreedte | | Actuele breedte | |
|---|---|---|---|---|
| | WT [m] | WTb[m] | WT [m] | WTb [m] |
| Kattendijk 122, ter hoogte van Dijkvak S en T | 46,0 | 57,0 | 70,0 | 80,0 |
| Ter plaatse van dijkvak 3 | 46,0 | 57,0 | 70,0 | 100,0 |
| IJsseldijk West 36, Gebr Vis Staalbouw | 54,5 | 82,6 | 70,0 | 90,0 |

*Figuur 19-2. Loswal locaties*

De advies- en actuele breedtes van het vaarwegprofiel ter hoogte van de potentiële loswallocaties is weergegeven in Tabel 19-5. De adviesbreedtes volgen uit de Richtlijnen Vaarwegen. De actuele gegevens zijn afgeleid uit peilgegevens en afgerond naar een veelvoud van 10 m. $W_T$ is de breedte in het kielvlak van het geladen schip; $W_{Tb}$ is de breedte in het kielvlak van het ongeladen schip.

Bij het gebruik van de loswallocaties worden twee mogelijkheden beschouwd. Bij de ene mogelijkheid wordt een CEMT-klasse V schip direct afgemeerd aan de kade en staat een eventuele kraan voor laden en lossen op de wal. Bij de andere mogelijkheid wordt gebruik gemaakt van een afgemeerd ponton met kraan, waarbij het CEMT-klasse V schip langszij ligt. Beide mogelijkheden, en de bijbehorende impact op de resterende breedte van het vaarwegprofiel zijn weergegeven in Figuur 19-3. Hierin is S de verplichte veiligheidsstrook. Merk op dat hier wordt uitgegaan van het conservatieve uitgangspunt dat bij het gebruik van een ponton de bijbehorende breedte (volledig) ten koste gaat van het vaarwegprofiel.




*Figuur 19-3. Laad- en losmogelijkheden en de bijbehorende impact op de resterende breedte van het vaarwegprofiel.*

Op basis van de gegevens uit Tabel 19 5 wordt het volgende opgemerkt:

- Voor de potentiële loswallocaties ter hoogte van dijkvak S/T en 3 geldt dat bij het afmeren van een CEMT-klasse V schip direct aan de kade voldoende vaarwegbreedte overblijft. Met een afgemeerd CEMT-klasse V schip aan de IJsseldijk West 36 (een al bestaande loswal) voldoet de resterende vaarwegbreedte niet aan de richtlijn. Er kan vertraging optreden voor de klasse V schepen maar niet of nauwelijks voor de kleinere schepen.
- Voor de potentiële loswallocaties ter hoogte van dijkvak S/T en 3 geldt dat bij het gebruik van een ponton met een afgemeerd CEMT-klasse V schip langszij de resterende vaarwegbreedte niet voldoet aan de richtlijn. Er kan vertraging optreden voor de klasse V schepen maar niet of nauwelijks voor de kleinere schepen. Voor de al bestaande loswallocatie aan de IJsseldijk West 36 geldt dat de resterende vaarwegbreedte ruimschoots kleiner is dan de adviesbreedte, en dat er ook vertraging kan optreden voor de kleinere schepen.

Wat betreft de aanvoer van materiaal per schip wordt uitgegaan van het volgende:

- Aanvoer van damwanden en buispalen: 2 x per maand één schip per hub; 3 hubs, dus 6 schepen per maand.
- Aanvoer van zand/ klei/ bestorting: 2 x per maand één schip per hub; 3 hubs, dus 6 schepen per maand.

### *Nautische capaciteit*

Op de huidige vaarweg verloopt zelfs op een drukke dag met een piekaanbod de verkeersafwikkeling zonder problemen. Het aanbod van de beroepsvaart is relatief laag (ongeveer 15.000 passages per jaar, zie ook Tabel 19-4) en voornamelijk van kleinere klasse, en de kleinere schepen (recreatieverkeer) vinden hun weg hier tussendoor. Op basis hiervan is de verwachting dat de inzet van 12 extra schepen per maand (ongeveer één schip per richting per twee werkdagen) voor wat betreft de capaciteit van de vaarweg geen problemen oplevert. Hoewel het

afmeren en keren van de extra schepen voor meer belasting zorgt dan de doorgaande vaart worden hierbij geen problemen verwacht, omdat de schipper hiervoor het juiste moment zal afwachten. Het effect van aanvoer materiaal over water is dan ook neutraal (0) beoordeeld.

*Nautische vlotheid*

Zoals hierboven aangegeven is de capaciteit van de vaarweg naar verwachting voldoende om de inzet van 12 extra schepen per maand op te vangen. Bovendien zijn er op basis van simulaties (MARIN, 2015) geen aanwijzingen dat er een capaciteitsprobleem ontstaat waarbij er sprake is van congestie (ontstaan van wachtrijen). Het effect van aanvoer materiaal over water is dan ook neutraal (0) beoordeeld.

*Nautische veiligheid*

Op basis van simulaties zijn geen knelpunten in de vaarweg gesignaleerd: beperkte snelheidsaanpassingen zijn in alle condities voldoende om moeilijke ontmoetingen te vermijden (MARIN, 2015). Omdat de inzet van 12 extra schepen per maand naar verwachting geen impact heeft op de nautische capaciteit en vlotheid, is de verwachting dat de scheepvaartveiligheid en het aanvaringsrisico niet worden beïnvloed. Het effect van aanvoer materiaal over water is dan ook neutraal (0) beoordeeld.

*Hinder bij werkzaamheden vanaf het water*

Tijdens de uitvoering zouden bepaalde werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden vanaf het water van de Hollandsche IJssel. Dit geldt met name voor de dijkvakken C, E, H, M1, M2, Q en U1 (Type I constructie) en de dijkvakken A, I2, N, S en T (grondoplossing). Bij de grondoplossing vinden de werkzaamheden voornamelijk plaats aan het binnentalud (met uitzondering van dijkvak S en T). Het gaat hierbij dus vooral om de aanvoer van zand en klei, die dan overgebracht worden naar de werklocatie.

Tabel 19-6 toont per dijkvak of het mogelijk is om de werkzaamheden vanaf het water buiten de vaargeul te laten plaatsvinden. Waar dat niet (altijd) zo lijkt te zijn, wordt aangegeven of de advies- en actuele breedtes van het vaarwegprofiel ter hoogte van de dijkvakken ruimte laten voor werkzaamheden vanaf het water die (gedeeltelijk) binnen de vaargeul plaatsvinden. Als de werkzaamheden plaatsvinden binnen de actuele vaarwegbreedte, maar tegelijkertijd de resterende vaarwegbreedte groter is dan de adviesbreedte, wordt het effect beoordeel met een '-'. Op basis van deze analyse is vervolgens per dijkvak het effect van de werkzaamheden beoordeeld (zie Tabel 19-6).

*Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie*

De variant heeft geen effect op scheepvaartverkeer. De beoordeling is niet onderscheidend ten opzichte van de Voorkeursoplossing.

*Variant tijdelijke weg*

De variant heeft geen effect op scheepvaartverkeer. De beoordeling is niet onderscheidend ten opzichte van de Voorkeursoplossing.

**Beoordeling**

De invloed van aanvoer over het water is neutraal. Bij een aantal dijkvakken ontstaat wel hinder als er gewerkt wordt binnen de vaargeul. In die gevallen zullen vaarweggebruikers geïnformeerd

*Tabel 19-6. Beoordeling nautische capaciteit, nautische vlotheid en nautische veiligheid per dijkvak bij werkzaamheden vanaf het water.*

| Dijkvak | Werken buiten vaargeul | Werken binnen vaargeul | | | Beoordeling |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | WT (advies) | WT (actueel) | |
| C | Ja | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | 0 |
| E | Ja, op meeste plekken | Ja | 46,0 | 90 | - |
| H | Ja, op meeste plekken | Ja | 46,0 | 80 | - |
| M1 | Ja, op meeste plekken | Ja | 46,0 | 70 | - |
| M2 | Gedeeltelijk | Gedeeltelijk | n.v.t. | n.v.t. | - - |
| Q | Gedeeltelijk | Gedeeltelijk | n.v.t. | n.v.t. | - - |
| U1 | Ja, op meeste plekken | Gedeeltelijk | n.v.t. | n.v.t. | - - |
| A | Ja | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | 0 |
| I2 | Gedeeltelijk | Ja | 46,0 | 80 | - |
| N | Ja | n.v.t. | n.v.t. | n.v.t. | 0 |
| S | Gedeeltelijk | Ja | 46,0 | 70, | - |
| T | Nee | Ja | 47,9 | 70,0 | - |

moeten worden met scheepvaartberichten (BAS, 'Berichten aan de Scheepvaart'), eventueel aangevuld met scheepvaarttekens. Wanneer tijdens werkzaamheden de resterende vaarwegbreedte kleiner wordt dan de adviesbreedte zullen mogelijk aanvullende maatregelen getroffen moeten worden, zoals snelheidsbeperkingen, lokale oploopverboden en/ of scheepvaartverkeersbegeleiding.

In de uitvoeringsfase zal dit uitgewerkt worden in de aanvraagprocedure nautische ontheffing voor het mogen werken vanaf het water, gecombineerd met een verkeersmanagement- & scheepvaartmaatregelenplan.

*Tabel 19-7. Beoordeling scheepvaart aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Invloed werkzaam-heden op de vaar-weg en het scheep-vaartverkeer | - | Niet onder-scheidend | Niet onderscheidend |

**Mitigerende maatregelen**

Niet aan de orde.

### 19.2.4 Effecten gebruiksfase

Er zijn geen effecten op de scheepvaart in de gebruiksfase voorzien.

## 19.3 Leemten in kennis en/of informatie

Er is in het kader van de besluitvorming voor dit thema geen leemte in kennis of informatie.

# 20 Geluid en luchtkwaliteit

## 20.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking KIJK aan de hand van de aspecten: geluidhinder en luchtkwaliteit. In onderstaande tabel is de onderzoeksmethodiek aangegeven. Voor geluidhinder is een akoestisch onderzoek uitgevoerd voor de gebruiksfase, deze is opgenomen in Bijlage 3.10. De effecten op luchtkwaliteit zijn kwalitatief op basis van deskundigen oordeel van het verkeersmodel bepaald en kwantitatief op basis van berekening met AERIUS lucht. Effecten op geluidhinder en luchtkwaliteit worden verwacht in de aanlegfase en in de gebruiksfase.

*Tabel 20-1. Onderzoeksmethodiek voor het thema geluid en luchtkwaliteit*

| Aspect | Methode | Fase |
|---|---|---|
| Geluidhinder | Op basis van hinderinschatting aan de hand van uitvoeringswerk-zaamheden (aanlegfase) en kwantitatief aan de hand van akoestisch onderzoek (gebruiksfase). | Aanleg en gebruiksfase |
| Luchtkwaliteit | Kwantitatief op basis van een ver-keersmodel en AERIUS lucht | Aanleg en gebruiksfase |

## 20.2 Geluidhinder

### 20.2.1 Toetsingskader

In onderstaande tabel staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van geluidhinder.

*Tabel 20-2. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Circulaire Bouwlawaai 2010/Bouwbesluit | Geluidsnormen voor werkzaamheden |
| Wet geluidhinder | Wetgeving m.b.t. het uitvoeren van een akoestisch onderzoek voor de reconstructie van een weg |

**Aanlegfase**

Voor de aanlegfase wordt getoetst aan de regels uit de Circulaire Bouwlawaai. Wanneer de geluidsbelasting tijdens bouwactiviteiten rondom woningen of andere geluidsgevoelige objecten boven de waardes uit de Circulaire Bouwlawaai 2010/Bouwbesluit komt, is een ontheffing nodig. Uitgangspunt van deze Circulaire is om de geluidhinder tijdens bouw- en sloopwerkzaamheden zoveel mogelijk te beperken. In onderstaande tabel zijn de geluidsnormen uit de Circulaire Bouwlawaai 2010 / Bouwbesluit opgenomen.

*Tabel 20-3. Geluidsnormen volgens Circulaire Bouwlawaai*

| Dag-waarde | Tot 60 dB(A) | Boven de 60 dB(A) | Boven de 65 dB(A) | Boven de 70 dB(A) | Boven de 80 dB(A) |
|---|---|---|---|---|---|
| Max. blootstel-lingsduur in dagen | Geen be-perkingen in dagen | Ten hoogste 50 dagen | Ten hoogste 30 dagen | Ten hoogte 15 dagen | 0 dagen |

De dagwaarde is de waarde van het geluidniveau bepaald over de periode lopend van 7.00 uur tot 19.00 uur. Als er sprake is van geluid met een impulsachtig karakter, wordt dit niveau vermeerderd met een straftoeslag. De dagwaarde wordt bepaald op de gevel van woningen en andere geluidsgevoelige objecten. Voor verkeer op de openbare weg (vrachtwagens) wordt aangesloten bij de eisen uit de Wet geluidhinder. Hierbij geldt voor de dagwaarde een voorkeursgrenswaarde van 50 dB(A) wordt aangehouden, met een maximale ontheffingswaarde van 65 dB(A).

*Tabel 20-4. Maatlat voor geluidhinder aanlegfase*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Niet van toepassing |
| - - | Overschrijding niveau van 60dB(A) op gevels verwacht. Lange duur. |
| - | Overschrijding niveau van 60dB(A) op gevels verwacht. Korte duur. |
| 0 | Geen effect |
| + / ++ / +++ | Niet van toepassing |

### Gebruiksfase

Voor de gebruiksfase wordt getoetst aan de regels van de Wet geluidhinder. De Wet geluidhinder stelt dat bij een wijziging van een weg een akoestisch onderzoek moet worden uitgevoerd naar de effecten van deze wijziging. Daarbij wordt het geluid op geluidgevoelige gebouwen in de toekomstige situatie, tien jaar na gereedkomen van de werkzaamheden, getoetst aan het geluid in de huidige situatie. Als er sprake is van geluidgevoelige objecten waarvoor in het verleden al een maximale geluidbelasting is vastgelegd (een hogere waarde) die lager is dan de geluidbelasting in de huidige situatie, dan wordt de toename ten opzichte van deze maximale geluidbelasting bepaald. Als er sprake is van een toename van de geluidbelasting met 1,5 dB of meer, is er sprake van reconstructie in de zin van de Wet geluidhinder en geldt de verplichting om voor die locaties te onderzoeken of er geluidbeperkende maatregelen kunnen worden getroffen om deze toename zoveel mogelijk weg te nemen.

Als er sprake is van reconstructie geldt ook de verplichting om eventuele nog niet afgehandelde sanering langs het wegvak op te pakken. Deze saneringsobjecten zijn in het verleden bij het ministerie gemeld op basis van een hoge geluidbelasting. In het onderzoeksgebied voor toetsing aan de Wet geluidhinder is bij 73 woningen sprake van niet afgehandelde sanering: ze zijn gemeld bij het ministerie, maar er zijn nog nooit maatregelen onderzocht om deze saneringssituatie op te lossen. De woningen aan de IJsseldijk-Noord 67 en 155 staan ook op deze lijst, maar daarvoor is in het verleden al een hogere waarde vastgesteld in een procedure. Voor deze woning wordt de sanering als afgehandeld beschouwd.

Omdat in deze wettelijke toetsing de hinderlijkheid van reflecties van

geluid op de dijkmuur en tijdelijke piekgeluiden van vrachtwagens die over de basaltonstroken rijden niet kan worden meegenomen, is daarnaast in het kader van een goede ruimtelijke ordening een inschatting gemaakt van het hinderlijke effect en zijn aanbevelingen gedaan om hinder te beperken.

Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

*Tabel 20-5. Maatlat voor geluidhinder gebruiksfase*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Niet van toepassing |
| - - | Sterke toename van het geluid met 1,5 dB of meer, verplichting onderzoek mitigerende maatregelen |
| - | Toename van het geluid tot 1,5 dB, geen mitigerende maatregelen nodig |
| 0 | Geen effect |
| + | Afname van het geluid tot 1,5 dB |
| ++ | Sterke afname van het geluid met meer dan 1,5 dB |
| +++ | Stiltegebied |

## 20.2.2 Referentiesituatie

### Huidige situatie

In dit onderzoek is het jaar 2022 aangehouden voor de huidige situatie, één jaar voor de start van de voorbereidende werkzaamheden.

Het geluid in deze situatie is de toetswaarde voor het akoestisch onderzoek.

### Autonome ontwikkelingen

Behalve de toename van het verkeer zijn er geen autonome ontwikkelingen van toepassing voor het aspect geluid.

## 20.2.3 Effecten aanlegfase

### Voorkeursoplossing

Tijdens de realisatie van de dijkversterking kan er geluidhinder ontstaan ter plekke van woningen, andere geluidsgevoelige objecten (zoals scholen) en natuurgebieden. Tijdens de realisatie zal het geluid toenemen ten opzichte van de huidige situatie. Hierbij valt te denken aan de volgende werkzaamheden:

- Het overslaan en verwerken van grond en klei;
- Het verwijderen van de steenbekleding op het buitentalud;
- Het leveren en aanbrengen van damwanden en buispalen;
- Het verwijderen en afvoeren van asfalt en afvalstoffen;
- Het aan- en afvoeren van materialen en materieel over de openbare weg.

Maatgevende bronnen zijn het aanbrengen van damwanden en het verwijderen van asfalt- en steenbekleding. Met name het intrillen van damwanden kan hoge geluidsbelastingen nabij woningen veroorzaken. Hierbij kunnen de maximale waarden volgens het Bouwbesluit / Circulaire Bouwlawaai worden overschreden. Ook bij andere werkzaamheden kunnen echter, afhankelijk van de tijdsduur en de

afstand van de woningen tot de werkzaamheden, deze geluidsnormen worden overschreden.

*Extra verkeer tijdens de werkzaamheden*

Voor extra werkverkeer op de openbare weg (vooral vrachtwagens) worden geen eisen gesteld in de Wet geluidhinder, omdat er sprake is van een tijdelijke situatie. Met de voorgestelde bouwmethode zullen er gedurende de aanlegfase wekelijks ongeveer 200 vrachtwagens over de dijk rijden voor de aan-en afvoer van materiaal en materieel (zie Hoofdstuk 18). Tijdens deze passages zal er sprake zijn van extra geluidhinder.

**Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie**

De aanleg van de infiltratievoorzieningen heeft geen effect op geluidhinder. De beoordeling is niet onderscheidend ten opzichte van de Voorkeursoplossing.

**Variant tijdelijke weg**

De tijdelijke weg wordt op een afstand van 300 m tot de bebouwing aangelegd. Een omleiding over de tijdelijke weg zal op deze afstand naar verwachting geen extra geluidhinder veroorzaken. Op de dijk treedt door de werkzaamheden geluidsbelasting op. De variant is daarmee niet onderscheidend.

**Beoordeling**

De beoordeling voor geluidhinder in de aanlegfase is licht negatief. Er kan lokaal sprake zijn van toename van het geluidsniveau door werkzaamheden. Over het algemeen zijn de overschrijdingen van korte duur.

*Tabel 20-6. Beoordeling geluidhinder aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Geluidhinder | - | Niet onder-scheidend | Niet onderscheidend |

## 20.2.4 Effecten gebruiksfase

**Voorkeursoplossing**

*Akoestisch onderzoek effecten reconstructie in gebruiksfase*

Het akoestisch onderzoek is erop gericht om de toename van het geluid bij de geluidgevoelige gebouwen te bepalen in de volgende situatie:

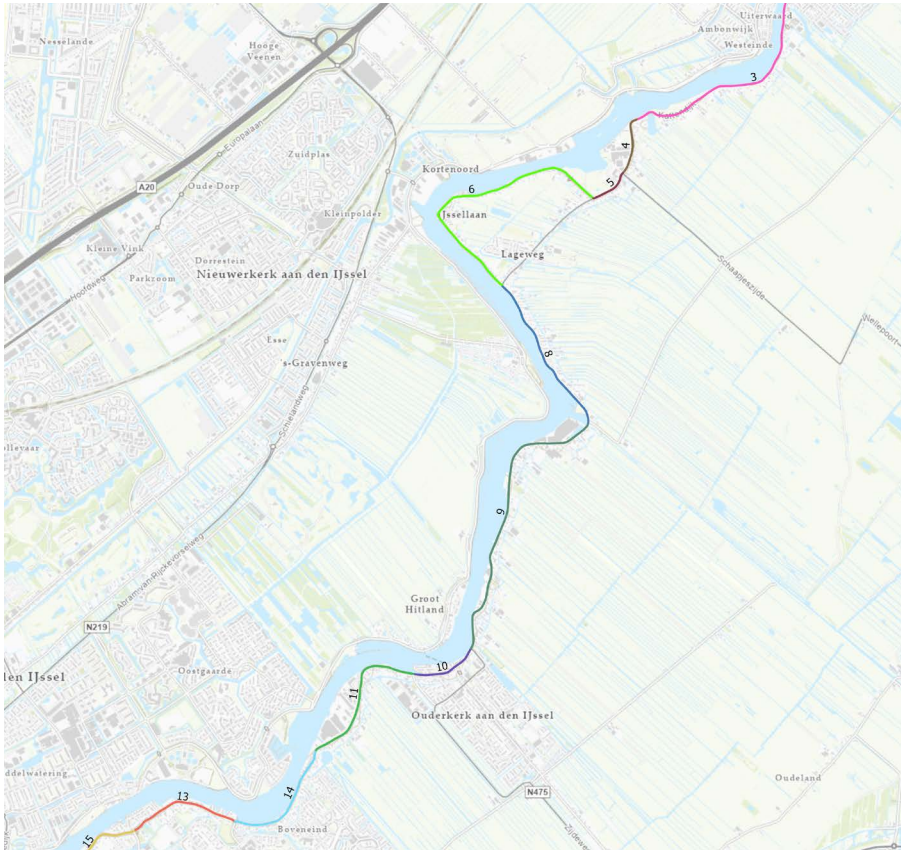
- De huidige situatie, één jaar voor de start van de werkzaamheden
- De autonome situatie, tien jaar na gereedkomen van de werkzaamheden
- De projectsituatie, tien jaar na gereedkomen van de werkzaamheden

In dit onderzoek is voor de huidige situatie het jaar 2022 aangehouden, voor de autonome situatie en de projectsituatie het jaar 2038. De invoergegevens van het verkeer, rijsnelheid en wegdektype zijn van de huidige en toekomstige situatie samengevat in onderstaande tabel. In Figuur 20-1 is de nummering van de wegvakken opgenomen. Voor meer informatie zie Bijlage 3.10.

*Tabel 20-7. Verkeersgegevens akoestisch onderzoek*

| Nr | Wegvak | Etmaalintensiteiten | | Snelheid [km/uur] | Wegdektype |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Huidig (2022) | Project (2038) | | |
| 1 | IJsseldijk | 4.600 | 5.200 | 30 en 60 | Dicht asfaltbeton |
| 2 | IJsseldijk-West | 5.800 | 6.300 | 60 | Dicht asfaltbeton |
| 3 | Dorpsstraat, Ouderkerk a/d IJssel | 400 | 400 | 30 | Klinkers |
| 4 | IJsseldijk-Noord | 4.500 | 5.200 | 60 | Dicht asfaltbeton |
| 5 | Kattendijk | 3.600 | 4.400 | 60 | Dunne deklaag, type B |
| 6 | Dorpssstraat, Gouderak | 4.100 | 4.900 | 30 | Klinkers |

In het rekenmodel voor de projectsituatie is de gewijzigde ligging van de weg overgenomen. Volgens het reken- en meetvoorschrift geluid 2012 hoeven muurtjes die lager zijn dan 2 m niet worden meegenomen. Het dijkmuurtje is dan ook niet meegenomen in het rekenmodel. Ook de bermstroken zijn niet meegenomen in het akoestisch rekenmodel. Het is namelijk niet te voorspellen waar, hoe vaak en hoe lang dit zal voorkomen. In het kader van dit MER zijn de dijkmuurtjes en de bermstroken kwalitatief beoordeeld.

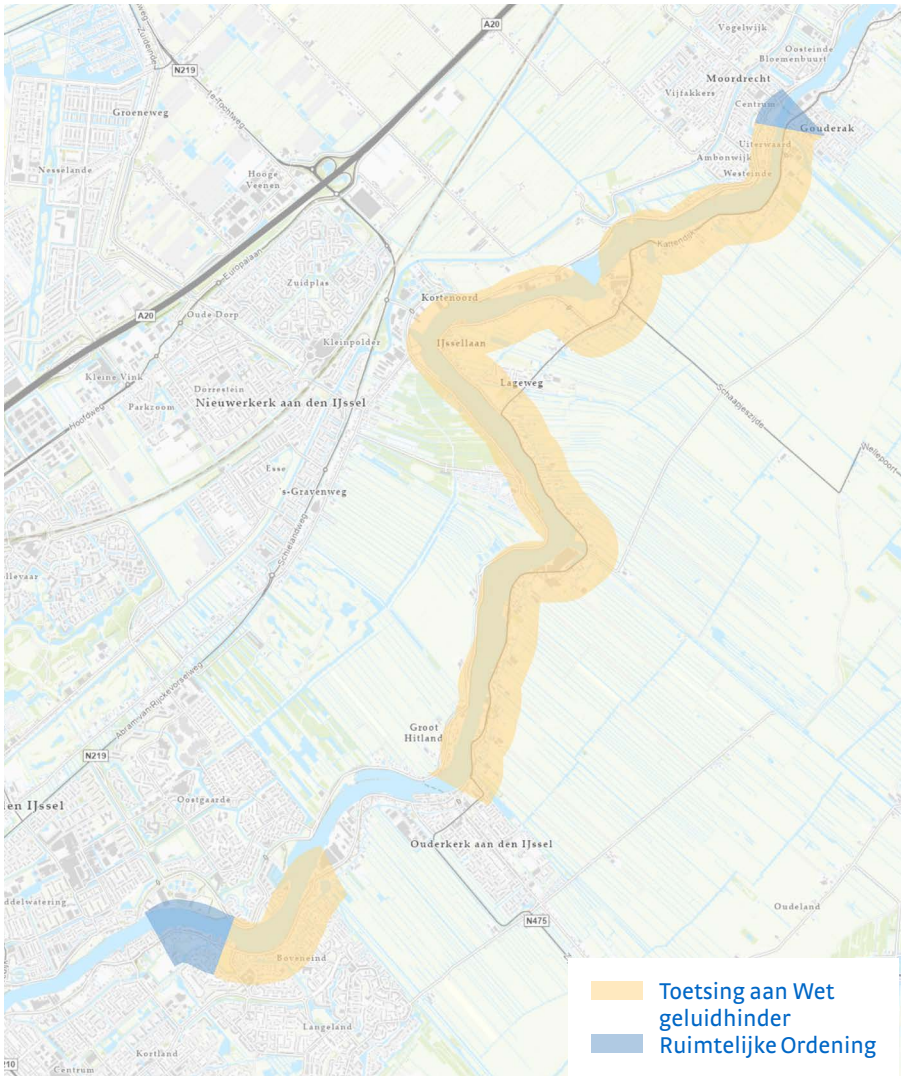



*Figuur 20-1. Nummering wegvakken*

### *Resultaten akoestisch onderzoek gebruiksfase*

In het onderzoek zijn de volgende geluidseffecten beoordeeld:

- Verplichte toetsing aan Wet geluidhinder voor wegvakken met maximumsnelheid 50 of 60 km/u.
- Beoordeling verandering in het kader van goede ruimtelijke ordening voor de wegvakken met 30 km/u.
- Beoordeling verandering voor het effect van de dijkmuurtjes en bermstroken.




*Figuur 20-2. Onderzochte wegvakken*

De resultaten van het akoestisch onderzoek zijn opgenomen in Bijlage 3.10.

Voor toetsing aan de Wet geluidhinder geldt het volgende:
Uit het akoestisch onderzoek is gebleken dat voor 2 woningen, waarvoor in het verleden al eens een hogere waarde is vastgesteld, sprake is van “reconstructie” in de zin van de Wet geluidhinder.
De overschrijding van de wettelijke grenswaarde kan worden weggenomen door ter hoogte van deze woningen stil asfalt toe te passen.

Voor de beoordeling van de verandering in het kader van goede ruimtelijke ordening (wegvakken met 30km/uur) geldt het volgende:

- Langs het wegvak in Krimpen aan den IJssel worden geen bermstroken aangelegd. De toename van de geluidbelasting in de projectsituatie blijft daardoor beperkt tot ongeveer 1 dB. Bij vrijwel alle woningen langs dit wegvak is de geluidbelasting in de projectsituatie niet hoger dan de voorkeursgrenswaarde uit de Wet geluidhinder van 48 dB. Bij enkele woningen bedraagt de geluidbelasting 49 dB. Het projecteffect wordt daarmee beoordeeld als aanvaardbaar.
- Ook worden er geen bermstroken aangelegd langs het wegvak in Gouderak. Langs dit wegvak liggen 19 saneringsobjecten waarvoor de sanering niet is afgehandeld. De toename van de geluidbelasting in de projectsituatie ten opzichte van de huidige situatie blijft daardoor beperkt tot ongeveer 1 dB. Een dergelijke toename is onder de Wet geluidhinder toelaatbaar en er behoeft geen nader onderzoek uitgevoerd te worden. Deze toename wordt daarom als aanvaardbaar beoordeeld.

Door de dijkmuurtjes en bermstroken kan in de toekomstige situatie hinderlijk geluid ontstaan. Voor beide geldt dat de mate van hinder moeilijk voorspeld en berekend kan worden. Daarom is een inschatting gemaakt van het hinderlijke effect en zijn aanbevelingen gedaan om hinder te beperken:

- Het geluid van het wegverkeer kan door reflecties via het dijkmuurtje de gevel van woningen bereiken. In een akoestisch rekenmodel bedraagt het maximale effect van dergelijke reflecties, uitgaande van een scherm van 1 m hoog (dus hoger dan de dijkmuren), ongeveer 0,5 dB. Een deel van het gereflecteerde geluid zal worden opgevangen door het voertuig dat het veroorzaakt, zodat sprake zal zijn van een marginale toename van het gemiddelde geluidniveau op de gevels van nabijgelegen woningen.
- Op vrijwel het gehele traject buiten de bebouwde kom worden voor de verkeersveiligheid aan weerszijden van de weg bermstroken aangebracht van basaltonkeien. In geval van tegenliggers bestaat de mogelijkheid dat één of beide voertuigen moet uitwijken en over deze strook rijden. De toekomstige wegbreedte is zodanig, dat alleen vrachtverkeer hoeft uit te wijken over de bermstroken bij tegenliggers. In de toekomstige situatie na de dijkversterking rijden er overdag naar verwachting 15 à 20 vrachtwagens per uur via de doorgaande route over de dijk, verspreid over het hele tracé. Deze zullen enkele keren moeten uitwijken voor tegemoetkomend verkeer, wat leidt tot een tijdelijke verhoging van het geluidniveau op die locatie. Het is niet op voorhand te voorspellen hoe vaak dit zal voorkomen, waar het zal voorkomen en hoelang de passage over de bermstroken zal duren.

### Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie

De infiltratievoorziening heeft geen effect op de geluidhinder. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

Uit het akoestisch onderzoek volgt dat het verkeersgeluid in de toekomst met 1 dB toeneemt ten opzichte van de huidige situatie. Dit is een niet merkbaar effect. De berekende geluidstoename is volledig toe te schrijven aan de verwachte autonome groei van het wegverkeer, er worden geen verkeersaantrekkende maatregelen genomen in het dijkontwerp. Voor 2 woningen, waarvoor in het verleden als eens een hogere geluidswaarde is vastgesteld, is door die autonome groei sprake van overschrijding met meer dan 1,5 dB van de wettelijke grenswaarde waardoor de beoordeling van dit thema negatief (- -) is. Hier is sprake van “reconstructie” in de zin van de Wet geluidhinder en moeten mitigerende maatregelen worden genomen (zie verderop).

Los van de wettelijke toetsing, is gekeken naar het effect van de dijkmuurtjes en de bermstroken. Voor de bermstroken geldt dat er gedurende passages op niet te voorspellen plekken langs het traject gedurende enige tijd hinder zal ontstaan door het verkeer dat over de bermstroken zal rijden. De hinder wordt dan vooral veroorzaakt door de verandering van het geluid als een voertuig van het asfalt af gaat en over de basaltonkeien gaat rijden. Bovendien zal er kortstondig een verhoging van de geluidbelasting optreden.

*Tabel 20-8. Beoordeling geluidhinder gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Geluidhinder | - - | Niet van toepassing | Niet onderscheidend |

**Mitigerende maatregelen in het kader van de "reconstructie"**

Ter hoogte van de 2 woningen waar sprake is van "reconstructie" in de zin van de Wet geluidhinder wordt stil asfalt toegepast. Daarmee wordt overschrijding van de wettelijke grenswaarde weggenomen. De beoordeling na mitigerende maatregelen is licht negatief (-), omdat er sprake is van een lichte toename van de geluidsbelasting door autonome groei van het wegverkeer en het incidentele gebruik van bermstroken van basalton.

## 20.3 Luchtkwaliteit

### 20.3.1 Toetsingskader

In Tabel 20-9 staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van luchtkwaliteit.

*Tabel 20-9. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Wet milieubeheer | Nederlandse implementatie van de Europese richtlijn voor luchtkwaliteit. |

De Nederlandse wet- en regelgeving voor luchtkwaliteit in de buitenlucht is opgenomen onder 'Titel 5.2. Luchtkwaliteitseisen' van de Wet milieubeheer (Wm) (StB. 2007, 434). Deze wet is de Nederlandse implementatie van de Europese richtlijn voor luchtkwaliteit.

*Wettelijke grondslagen luchtkwaliteit*

Wat betreft luchtkwaliteit geeft de Wm de volgende grondslagen voor bestuursorganen om hun bevoegdheden uit te oefenen:

a. Er is geen sprake van overschrijding van grenswaarden (art. 5.16, eerste lid, sub a);
b. Er is sprake van een niet in betekenende mate bijdrage aan een verslechtering van de luchtkwaliteit (art. 5.16 eerste lid, sub c);
c. Er is sprake van overschrijding van grenswaarden, maar als gevolg van de uitoefening is er per saldo sprake van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of blijft de concentratie gelijk (art. 5.16 eerste lid, sub b onder 1);
d. Er is sprake van overschrijding van grenswaarden, maar ten gevolge van een door de uitoefening optredend effect of een samenhangende maatregel is er per saldo sprake van een verbetering van de concentratie van de betreffende stof of blijft de concentratie gelijk (art. 5.16 eerste lid, sub b onder 2);
e. De uitoefening is genoemd of beschreven in, dan wel past binnen of is in elk geval niet strijdig met het Nationaal Samenwerkingspro-gramma Luchtkwaliteit (art. 5.16 eerste lid, sub d).

Wanneer een plan of project voldoet aan één van bovenstaande grondslagen, kan het wat luchtkwaliteit betreft doorgang vinden. In dit project wordt getoetst aan de eerste grondslag, het voldoen aan wettelijke grenswaarden.

### *Grens- en richtwaarden*

In Bijlage 3 bij de Wm zijn de grenswaarden opgenomen voor concentraties van luchtverontreinigende stoffen in de buitenlucht (zie Tabel 20-3). Van de stoffen waarvoor in de Wm grenswaarden zijn opgenomen zijn de concentraties van stikstofdioxide ($NO_2$) en fijn stof ($PM_{10}$ en $PM_{2,5}$) maatgevend. Van de overige stoffen zijn in het laatste decennium nergens in Nederland normoverschrijdingen opgetreden ten gevolge van wegverkeer[19].

*Tabel 20-10. Grenswaarden voor $NO_2$, $PM_{10}$ en $PM_{2,5}$*

| Stof | Criterium | Grenswaarde (µg/m³) |
|---|---|---|
| $NO_2$ | Jaargemiddelde concentratie | 40 µg/m³ |
| $PM_{10}$ | Uurgemiddelde concentratie van 200 µg/m³ | 18 uren per jaar |
| $PM_{2,5}$ | Jaargemiddelde concentratie | 40 µg/m³ |

Tabel 20-11 geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

19 Het landelijk meetnet luchtkwaliteit (LML) van het RIVM monitort op landelijke schaal de concentraties van deze stoffen.

*Tabel 20-11. Maatlat voor luchtkwaliteitseffecten*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Niet van toepassing |
| - - | Overschrijding van de grenswaarden |
| - | Concentratie NO¬2¬, PM10, PM2,5 neemt met maximaal 3% van de grenswaarde toe |
| 0 | Geen effect |
| + / ++ / +++ | Niet van toepassing |

## 20.3.2 Referentiesituatie

### Huidige situatie

De huidige situatie is gebaseerd op de NSL-monitoringstool, versie 2021. De beschrijving is gebaseerd op het jaar 2020, dit is de meest recente data. Het Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (NSL) rapporteert jaarlijks over de luchtkwaliteit in Nederland. Op basis van de monitoringstool van het NSL, versie 2021, blijkt dat de achtergrondwaarden in de huidige situatie (2020) en de referentiesituatie (2030) laag zijn. Er vindt geen overschrijding plaats van de grenswaarden.

### Autonome ontwikkelingen

Strengere emissie-eisen aan wegverkeer, scheepvaart en industrie zorgen ervoor dat de verkeersemissies en achtergrondconcentraties in de toekomst (verder) dalen. Dit zorgt ervoor dat de achtergrondconcentraties en verkeersbijdrage per voertuig in 2035 lager zijn dan in de huidige situatie.

### 20.3.3 Effecten aanlegfase

#### Voorkeursoplossing

Voor de aanlegwerkzaamheden wordt zwaar materieel ingezet dat de luchtkwaliteit op de dijk lokaal en tijdelijk verminderd. Daarnaast kan er stofhinder optreden door het werken met zand en grind.

De Bouw- en sloopactiviteiten zijn vrijgesteld van vergunningplicht op basis van de op 1 juli 2021 in werking getreden Wet stikstofreductie en natuurverbetering (Wsn). De vrijstelling geldt voor mobiele werktuigen, bouwverkeer en omleidingsroutes. Vanuit vergunningverlening (Wnb) wordt alleen nog gekeken naar de permanente stikstofemissies en bijbehorende depositie tijdens de gebruiksfase. Voor de tijdelijke bouw- en sloopactiviteiten is het formeel niet nodig om een AERIUS-berekening uit te voeren. Dit is verder uitgewerkt in paragraaf 14.2.

Voor de variant 'infiltratievoorziening' geldt dat mogelijk sprake is van een iets groter tijdelijk en lokaal effect op de luchtkwaliteit, vanwege extra aanlegwerkzaamheden. Het effect valt in dezelfde ordegrootte als de werkzaamheden van de Voorkeursoplossing. De beoordeling is gelijk aan de Voorkeursoplossing.

#### Variant tijdelijke weg

De achtergrondwaarden van NO2, PM10 en PM2,5 in het gebied zijn laag. Door het gebruik van de tijdelijke weg tijdens de aanlegfase zal het extra verkeer niet leiden tot een overschrijding van de grenswaarden.

#### Beoordeling

Als gevolg van het materieel en de werkzaamheden kan er stof vrijkomen en kan de luchtkwaliteit lokaal tijdelijk minder worden. Doordat de inzet van het materieel verdeeld is over een groot gebied en over de duur van meerdere jaren plaatsvindt, is het effect op de concentraties beperkt en zal het niet leiden tot een overschrijding van de grenswaarden. De beoordeling voor luchtkwaliteit is daarom licht negatief in de aanlegfase voor de Voorkeursoplossing en de varianten.

*Tabel 20-12. Beoordeling luchtkwaliteit gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Luchtkwaliteit | - | - | - |

### 20.3.4 Effecten gebruiksfase

#### Voorkeursoplossing

Voor de voorgenomen situatie is een verkennende berekening uitgevoerd met het rekenprogramma AERIUS lucht met worst-case aannames. Deze rekentool bevat de wettelijke rekenmethoden voor het bepalen van de luchtkwaliteit langs wegen. Uit deze berekening volgt dat de voorgenomen situatie niet leidt tot overschrijding van de grenswaarden[36]. Luchtkwaliteit vormt daarmee geen belemmering voor de uitvoering van het project.

### Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie

De infiltratievoorziening heeft geen effect op de luchtkwaliteit in de gebruiksfase. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

De beoordeling voor luchtkwaliteit is neutraal.

*Tabel 20-13. Beoordeling luchtkwaliteit gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Luchtkwaliteit | 0 | Niet van toepassing | Niet onderscheidend |

## 20.4 Leemten in kennis en/of informatie

Er is in het kader van de besluitvorming voor dit thema geen leemte in kennis of informatie.

# 21 Wonen, werken en recreëren

## 21.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking KIJK op het thema wonen, werken en recreëren, aan de hand van de aspecten: woongenot, schade aan bebouwing door trillingen en zetting, landbouw, bedrijven en recreatie. In onderstaande tabel is de onderzoeksmethodiek aangegeven. De effecten zijn kwalitatief op basis van deskundigen oordeel bepaald. Het bereikbaarheidsonderzoek is opgenomen in Bijlage 3.9. De berekeningen van trillingen is opgenomen in Bijlage 3.11. Effecten worden verwacht in de aanlegfase en in de gebruiksfase.

*Tabel 21-1. Onderzoeksmethodiek voor het thema wonen, werken en recreëren*

| Aspect | Methode | Fase |
|---|---|---|
| Woongenot | Kwalitatief op basis van bureauonderzoek en gesprekken met omwonenden | Aanlegfase en gebruiks-fase |
| Schade aan be-bouwing door trillingen | Aan de hand van trilling berekeningen is de invloedssfeer voor risico op schade en de invloedssfeer voor hinder tijdens de uitvoering van de werkzaamheden beoordeeld. | Aanlegfase |
| Schade aan be-bouwing door zetting | Interpretatie grondwatermodellering | Gebruiksfase |
| Landbouw | Kwalitatief op basis van bereikbaarheids-strategie en kaarten | Aanlegfase |
| Bedrijven | Kwalitatief op basis van bereikbaarheids-strategie en kaarten | Aanlegfase |
| Recreatie | Kwalitatief op basis van de rapportage landschap en de bereikbaarheidsstrategie | Aanlegfase en gebruiks-fase |

## 21.2 Woongenot

### 21.2.1 Toetsingskader

In onderstaande tabel staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van wonen, werken en recreëren.

*Tabel 21-2. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Nationale Omgevingsvisie (NOVI) | De NOVI is de langetermijnvisie van het Rijk op de toekomstige inrichting en ontwikkeling van de leefomgeving in Nederland. Hierin staat onder andere (water)veiligheid, klimaatbestendigheid en -adaptatie en de toekomstbestendige ontwikkeling van het landelijk gebied centraal. |
| Ontwerp-Omgevingsvisie Krimpenerwaard | De Omgevingsvisie van de gemeente Krimpenerwaard vormt de basis en het startpunt voor nieuwe ontwikkelingen, plannen en initiatieven. |

Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

*Tabel 21-3. Maatlat voor woongenot*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Niet van toepassing |
| - - | Verslechtering van het woongenot (reistijd, overlast), mitigerende maatregelen noodzakelijk |
| - | Enige vermindering van het woongenot ten opzichte van de referentiesituatie |
| 0 | Geen effect |
| + | Verbetering van het woongenot ten opzichte van de referentiesituatie |
| ++ / +++ | Niet van toepassing |

### 21.2.2 Referentiesituatie

**Huidige situatie**

Het woongenot van de bewoners langs de dijk wordt mede bepaald door het uitzicht, de nabijheid van en de relatie met de rivier, (verkeers) veiligheid en maaivelddaling en wateroverlast.

*Bebouwing*

Langs de KIJK-dijk bevinden zich diverse woningen, schuren en bedrijven. De bebouwing langs de dijk tussen Krimpen aan den IJssel en Gouderak bevindt zich zowel binnen- als buitendijks. In totaal gaat het om 1248 adressen (woningen en bedrijven), waarvan 919 binnendijks en 329 buitendijks.

Waar buitendijkse woningen zich vaak hoog op het dijktalud bevinden, verschilt dit voor binnendijkse woningen. Deze woningen liggen zowel hoog op het talud als aan de teen van de dijk. Verspreid langs de dijk liggen drie dorpskernen, namelijk Krimpen aan den IJssel, Ouderkerk aan den IJssel en Gouderak. Historische bebouwing ligt vaak dicht op de dijk, terwijl recentere bebouwing zich onder aan en vaak op afstand van de dijk bevinden. Uitzondering hierop vormt de bebouwing op de voorlanden.

*Uitzicht, nabijheid van en relatie met de rivier*

Het uitzicht vanuit de woningen is voor elke woning uniek. Op enkele delen van de dijk is een vangrail aanwezig voor de verkeersveiligheid. Dit kan mogelijk van invloed zijn op het uitzicht op de rivier vanuit omringende woningen.

*Verkeersveiligheid*

Als het aankomt op de verkeersveiligheid van de dijk geven bewoners aan dat er sprake is van hinder van de weg dat veroorzaakt wordt door de hoeveelheid verkeer. Daarnaast geven bewoners aan dat de dijk op meerdere gedeeltes erg smal is, waardoor het gevaarlijk is om te fietsen op de dijk.

*Maaivelddaling*

Voor het woongenot in het gebied is ook maaivelddaling relevant. In de Krimpenerwaard treedt maaivelddaling op. Zowel rond de dijk als in de achterliggende polder. Er wordt uitgegaan van een gemiddelde maaivelddaling van 8 mm per jaar.

**Autonome ontwikkelingen**

Er zijn geen autonome ontwikkelingen voorzien die van invloed zijn op de veiligheid en het uitzicht, nabijheid van en relatie met de rivier. Voor maaivelddaling geldt dat de verwachting is dat dit autonoom doorzet. Gevolgen voor woongenot zijn met name gerelateerd aan het droogvallen van houten funderingen onder woningen of het verzakken van woningen.

### 21.2.3 Effecten aanlegfase

**Voorkeursoplossing**

De dijkversterking zal in meerdere fasen worden uitgevoerd, waarbij locaties van werkzaamheden verschillen. Gedurende de aanlegfase zal het woongenot naar verwachting negatief worden beïnvloed. Dit komt door een combinatie van ruimtebeslag, een toename in hinder (bijvoorbeeld als gevolg van trillingen, geluid en stof door de inzet van zwaar bouwmaterieel en het werken met zand en grind), als door een verminderde bereikbaarheid en belemmering van het uitzicht.

De volgende tijdelijke effecten treden, naar verwachting, op tijdens de aanlegfase:

- Ruimtebeslag en sloop: De woning op IJsseldijk Noord 106 wordt gesloopt, dit pand is inmiddels aangekocht. Voor 22 panden is met inpassings- en maatwerkoplossingen gezocht naar behoud van deze panden. Deze panden hoeven niet gesloopt te worden. Wel wordt een aantal schuren tijdelijk verwijderd. Hierover vindt overleg plaats met de eigenaren.
- Belemmering van uitzicht en natuurbeleving: tijdens de werkzaamheden wordt gewerkt met verschillende soorten werkmaterieel. Dit materieel verplaatst zich over dijk, afhankelijk van waar werkzaamheden worden uitgevoerd. Dit kan leiden tot een rommelig, minder mooi en beperkt uitzicht. Waar bewoners nu uitzicht hebben op het voorland en/of de rivier, woningen en beplanting zal dit tijdens de aanlegfase beperkt worden door werkmaterieel en eventueel tijdelijke berglocaties van materialen (bijvoorbeeld grond). Het kan enige tijd (tot enkele jaren) duren voordat de oorspronkelijke situatie van aanwezig groen aangegroeid is en het uitzicht hersteld is. Hierdoor kan ook de natuurbeleving tijdelijk minder zijn.
- Rust en privacy: als gevolg de werkzaamheden kan de rust verstoord worden. De inzet van werkmaterieel en werklui kunnen de privacy verstoren.
- Ruimte: door werkzaamheden kan het voorkomen dat sommige erven bij woningen en bedrijven tijdelijk niet toegankelijk zijn. Bereikbaarheid is beoordeeld in Hoofdstuk 18.
- Inbreuk op het dagelijks leven: door werkzaamheden voor het huis of in de omgeving kunnen bewoners noodzakelijke aanpassingen in de levensstijl moeten doen. Bijvoorbeeld het inplannen van extra reistijd vanwege omleidingen. En daarnaast door geluidshinder en stof. De effecten op geluid en luchtkwaliteit zijn beoordeeld in Hoofdstuk 20.
- Bodemdaling: er wordt opgehoogd in slagen om extra bodemdaling door de belasting van het ophogen van het voorland en de grondoplossing te voorkomen. Dit is toegelicht in paragraaf 8.3 en 8.3.2.

Of, waar en in hoeverre de tijdelijke effecten optreden is afhankelijk van de precieze werkzaamheden. Het is zeer aannemelijk dat er langs de gehele dijk één of meer van bovenstaande effecten optreden. Deze effecten zullen niet gedurende de hele periode van aanleg aanwezig zijn, vanwege de verschillende locaties van werkzaamheden. Samenvattend leidt bovenstaande tot een negatieve beoordeling (- -). Er zijn mitigerende maatregelen noodzakelijk.

### Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie

De aanleg van de infiltratievoorziening heeft geen effect op het woongenot. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Variant tijdelijke weg

Het grootste deel van de effecten op het woongenot treden op door de werkzaamheden op de dijk die ook in de variant met een tijdelijke weg zullen optreden. Wel is het aannemelijk dat wat betreft overlast en veiligheid de negatieve effecten lokaal verminderen, doordat al het verkeer dat geen bestemming heeft op de dijk omgeleid wordt. Mogelijk kan de omleiding op andere locaties voor nieuwe hinder zorgen. Omdat de overige effecten blijven bestaan is de variant niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

De beoordeling voor woongenot is negatief. Mitigerende maatregelen zijn noodzakelijk.

*Tabel 21-4. Beoordeling woongenot aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Woongenot | - - | - - | Niet onderscheidend |

### Mitigerende maatregelen

Hinder tijdens de uitvoering is niet te voorkomen. Bij de verschillende thema's zijn mitigerende maatregelen vermeld, zoals bij bereikbaarheid. Daarnaast zal goede informatievoorziening plaatvinden om voor bewoners zo goed mogelijk te kunnen anticiperen op de situatie bij hen in de buurt. De overlast voor de deur is tijdelijk. De mate waarin iemand overlast en een beperking van woongenot ervaart, is persoonlijk. Ondanks de maatregelen zal sprake zijn van een lichte beperking ( ) van het woongenot tijdens de uitvoering.

## 21.2.4 Effecten gebruiksfase

### Voorkeursoplossing

De dijkversterking bestaat uit verschillende oplossingen. Deze maatregelen kunnen mogelijk van invloed zijn op het uitzicht op de rivier vanuit en de lichtinval in woningen aan de dijk. De maatregelen en de bijbehorende effecten zijn in onderstaande tabel opgenomen.

*Tabel 21-5 Effecten woongenot in de gebruiksfase*

| Naam maatregel | Effectanalyse | Conclusie over woongenot |
|---|---|---|
| Voorland-oplossing | In de voorlandoplossing wordt het voorland verhoogd. Het uitzicht op de rivier zal hierdoor nauwelijks veranderen. Mogelijk verandert de natuur op het voorland en is er sprake van een andere natuurbeleving. Er is geen sprake van een verandering in lichtinval en rust. | Wordt niet wezenlijk beïnvloed. |
| Grond-oplossing: verflauwen binnentalud | Door het verflauwen van het binnentalud zal het uitzicht op de rivier nauwelijks veranderen. Er is geen sprake van een verandering in lichtinval en rust. Mogelijk worden tuinen kleiner als gevolg van ruimtebeslag. | Kan door ruimtebeslag negatief beïnvloed worden |
| Zelfstandig kerende constructie | De zelfstandig kerende constructie leidt tot daling van de grondwaterstroming wat kan leiden tot extra zetting. Het muurtje van max. 40 cm hoog bij aanleg kan resulteren in een verandering van het uitzicht. Op de meeste locaties is momenteel een vangrail van 75 cm hoog aanwezig. De effecten op de lichtinval en uitzicht op de rivier zijn daarom beperkt tot afwezig. | Kan door de verandering van de grondwaterstroming negatief beïnvloed worden |

Tijdens de dijkversterking wordt de kruin van de dijk op meerdere plekken verbreed zodat de dijk een constante breedte heeft. Er worden fietssuggestiestroken aangebracht om de positie van de fietser op de dijk te verbeteren. Deze fietssuggestiestroken worden duidelijk aangebracht met behulp van kleurverschillen in het asfalt. Hierdoor ontstaat er een krappere rijstrook voor gemotoriseerd verkeer wat een snelheid remmend effect heeft. Daarnaast worden er snelheid remmende maatregelen genomen zoals de aanleg van drempels en plateaus. In Hoofdstuk 18 is beoordeeld dat de verkeersveiligheid als gevolg van het nieuwe wegontwerp verbetert ten opzichte van de huidige situatie.

Samengevat leidt de dijkversterking in de gebruiksfase nauwelijks tot een vermindering van het uitzicht, de rust of de lichtinval voor bewoners. Als gevolg van de zelfstandig kerende constructie verandert de grondwaterstroming in de dijk en treedt er op die dijkvakken risico op extra zetting op. Het risico op zetting is beoordeeld in paragraaf 13.2. In de Voorkeursoplossing wordt de verandering van de grondwaterstroming gemonitord en als er schade door extra zetting als gevolg van de zelfstandig kerende constructie optreedt wordt dat gecompenseerd. Schade zal dit tot een vermindering van woongenot leiden.

De maatregelen die genomen worden bevorderen de verkeersveiligheid op de dijk. In de dijkvakken waar sprake is van het verflauwen van het binnentalud door een grondoplossing kan het woongenot door ruimtebeslag op de tuin iets verminderd worden. Alle mogelijke effecten afgewogen leidt dit per saldo tot een licht positief effect (+). Er is geen sprake van mitigerende maatregelen.

### Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie

Ten opzichte van de Voorkeursoplossing zijn in deze variant

maatregelen genomen om de verandering van de grondwaterstroming te beperken en daarmee het risico op extra zetting te voorkomen. Aangezien het risico op zetting in deze variant kleiner is, wordt de totale optelsom voor woongenot positief (++) beoordeeld.

### Beoordeling

De beoordeling voor woongenot is licht positief voor de Voorkeursoplossing.

*Tabel 21-6. Beoordeling woongenot gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Woongenot | + | Niet van toepassing | ++ |

## 21.3 Schade aan bebouwing door trillingen

### 21.3.1 Toetsingskader

In Tabel 21-7 staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van trillingen.

*Tabel 21-7. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| SBR Richtlijn "Meet- en beoordelingsrichtlijnen voor trillingen"<br>• Deel A, Schade aan gebouwen<br>• Deel B, Hinder voor personen in gebouwen | De richtlijn behandelt de wijze waarop trillingsmetingen aan bouwwerken kunnen worden uitgevoerd en de wijze waarop de resultaten van de trillingsmetingen moeten worden verwerkt en beoordeeld. Voor een aantal typen trillingen en verschillende gebouwfuncties (wonen, onderwijs e.d.) staan in de richtlijn grens- en streefwaarden. |

Het juridisch kader voor trillingen in de aanlegfase wordt voor hinder bepaald door het Bouwbesluit. Hierin wordt verwezen naar de SBR B richtlijn “Hinder voor personen in gebouwen”. Naast het juridisch kader voor hinder geeft de jurisprudentie aan dat voor schade de SBR A richtlijn “Schade aan gebouwen” van belang is.

#### *Hinder voor personen*

In artikel 8.5 Trillingshinder in het Bouwbesluit zijn de volgende voorschriften opgenomen:

1. Trillingen veroorzaakt door het uitvoeren van bouw- of sloopwerkzaamheden bedragen in geluidsgevoelige ruimten als bedoeld in artikel 1 van de Wet geluidhinder en in verblijfsruimten als bedoeld in artikel 1.1, onderdeel e, van het Besluit geluidhinder niet meer dan de trilling sterkte, genoemd in tabel 4 van de Meet- en beoordelingsrichtlijn deel B «Hinder voor personen in gebouwen» 2006.
2. Het bevoegd gezag kan ontheffing verlenen van de trilling sterkte, bedoeld in het eerste lid.

Vanuit de uitvoering is het uitgangspunt dat de werkzaamheden die relevante trillingen met zich meebrengen rondom een woning tussen de 6 en 26 dagen duren.

*Risico op schade aan gebouwen*

De trillingen van bouwkundige objecten worden getoetst aan SBR meet- en beoordelingsrichtlijn deel A schade aan gebouwen, welke in 2002 door Stichting Bouw Research is uitgebracht. In 2017 is de richtlijn herzien. In SBR-richtlijn A worden grenswaarden voor maximaal aanvaardbare trillingen vermeld, om schade aan gebouwen zoveel mogelijk te voorkomen. Deze grenswaarden dienen afhankelijk van de meetwijze en het type trilling te worden gedeeld door veiligheidsfactoren, om de maximum toelaatbare trilling vast te stellen waarbij nog wordt voldaan aan de richtlijn. In de richtlijn wordt onderscheid gemaakt tussen categorieën bouwwerken die worden ingedeeld naar de staat en materialisatie van het gebouw. Daarnaast worden drie typen trillingsbronnen gebruikt die worden ingedeeld naar duur van de trillingen. Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

*Tabel 21-8. Maatlat voor schade aan bebouwing door trillingen*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Niet van toepassing |
| - - | Er is een verhoogd risico op hinder en schade tijdens de uitvoering. Mitigerende maatregelen noodzakelijk |
| - | Er is een verhoogd risico op hinder maar geen verhoogd risico op schade tijdens de uitvoering |
| 0 | Geen effect |
| + / ++ / +++ | Niet van toepassing |

## 21.3.2 Referentiesituatie

### Huidige situatie

In de verkenningsfase is onderzoek gedaan naar de trillingsniveaus in de huidige situatie. Uit dit onderzoek blijkt dat het huidige wegverkeer bij de onderzochte woningen geen noemenswaardige trillingen veroorzaakt. De niveaus zijn lager dan de grens- en streefwaarden uit de SBR richtlijn A schade aan gebouwen en SBR richtlijn B persoonlijke hinder[37].

### Autonome ontwikkelingen

Er zijn geen autonome ontwikkelingen voorzien met effect op trillingen.

## 21.3.3 Effecten aanlegfase

### Voorkeursoplossing

Er zijn berekeningen uitgevoerd om te bepalen wat de invloedssfeer van de werkzaamheden is op het risico op schade en hinder tijdens de uitvoering. Voor de berekeningen en de gehanteerde uitgangspunten wordt verwezen naar de Bijlage 3.11.

*Tabel 21-9. Overzicht berekende invloedssfeer*

| Werkzaamheden | Invloedssfeer [m] Risico op schade (cat 2) | Invloedssfeer [m] Hinder (A1=0,4) |
|---|---|---|
| Grondwerk binnendijks of buitendijks | 3 m | 43 m |
| Damwand trillen | 42 m | 125 m |

De berekeningen geven een range aan waarbinnen gebouwen mogelijk schade ondervinden door werkzaamheden. De trillingshinder is afhankelijk van het type werkzaamheden dat nodig is. In de berekeningen zijn de uitgangspunten zo gekozen dat de rekenresultaten de worst case situatie weergeven.
Voor grondwerkzaamheden is de maximale invloedsfeer voor schade berekend op 3 meter, voor het trillen van een damwand is dit 42 meter. De invloedssfeer voor hinder voor grondwerk is binnen- en buitendijks 43 m en die voor het trillen van damwand 125 m. Dat betekent dat binnen de invloedssfeer er mogelijk niet aan de normen van de SBR voldaan kan worden. Zowel binnen de invloedsfeer voor schade als de invloedssfeer van hinder bevinden zich bouwkundige objecten. Dit betekent dat er mitigerende maatregelen nodig zijn om de mate van schade en hinder terug te dringen en zoveel mogelijk te beperken.

### Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie

De aanleg van de infiltratievoorziening heeft geen effect op trillingen. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Variant tijdelijke weg

De variant met de tijdelijke weg heeft geen effect op de trillingshinder als gevolg van de werkzaamheden. De variant is niet onderscheidend.

### Beoordeling

De omgeving wordt ten gevolge van de aanlegfase tijdelijk belast met een verhoogde mate van trillingen en overlast als gevolg van de werkzaamheden. De effectscore voor het trillingen is beoordeeld als negatief (- -). De varianten zijn niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing. Er zijn mitigerende maatregelen nodig.

*Tabel 21-10. Beoordeling trillingen aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Schade aan bebou-wing door trillingen | - - | Niet onder-scheidend | Nieto onderscheidend |

### Mitigerende maatregelen

Met name op locaties waar damwanden worden aangebracht, bevinden zich veel bouwkundige objecten binnen de invloedssferen voor hinder en risico op schade. Daar waar objecten binnen de invloedssfeer voor schade liggen zal als mitigatie damwanddrukken worden toegepast.

Om te voorkomen dat er schade ontstaat door trillingen wordt een monitoringsplan opgesteld. In het monitoringsplan wordt o.a. aandacht aan het aspect trillingen gegeven. Als onderdeel van de monitoring worden gebouwen voorzien van trillingsmeters. Er worden per gebouw trillingsnormen afgeleid op basis van de SBR-systematiek, dit verschilt per gebouw, afhankelijk van ondergrond, fundering, bouwjaar en eventuele bijzonderheden, zoals een monumentale status. Voorafgaand aan de uitvoering worden op objectniveau en op basis van lokale ondergrondgegevens trillingspredicties opgesteld en alarm- en signaalwaarden bepaald. Mede op basis hiervan

wordt de uitvoeringsmethode bepaald. Als de trillingsmeters een overschrijding van de alarmwaarden signaleren dan kan er een andere uitvoeringsmethode worden toegepast. Bijvoorbeeld, in plaats van damwandtrillen wordt damwanddrukken toegepast. Als damwanddrukken al wordt toegepast en er toch een overschrijding van de signaalwaarde wordt gesignaleerd, dan kan als maatregel voorboren worden toegepast. Met berekeningen wordt dit zo goed mogelijk vooraf ingeschat, waarbij tijdens de uitvoering de werkwijze alsnog kan worden aangepast op basis van de monitoringsresultaten. Deze werkwijze wordt voorafgaand aan de uitvoering vastgelegd in een monitoringsplan.

Schade is desondanks niet volledig uit te sluiten, bijvoorbeeld doordat de ondergrond zich anders gedraagt dan verwacht. In het kader daarvan worden voor start van de uitvoering bouwkundige opnames gemaakt van gebouwen aan de binnen- en buitenzijde. Dit wordt vastgelegd op foto's en gerapporteerd per gebouw. Ook gebouwen die in de Planuitwerkingsfase al zijn opgenomen worden voor start van de uitvoering nog een keer opgenomen. Mocht er schade optreden dan zal dit worden hersteld in overleg met de betrokken bewoners. Ook de zetting van gebouwen wordt gemeten, evenals eventueel al aanwezige scheuren. Zettingsverschillen of veranderend gedrag in al aanwezige scheuren (als van toepassing) kan zo worden gemeten tijdens de uitvoering en na afloop, tot en met de gebruiksfase.

Met deze mitigerende maatregelen is de effectbeoordeling licht negatief (-).

### 21.3.4 Effecten gebruiksfase

**Voorkeursoplossing**

In het wegontwerp zijn snelheid remmende maatregelen in de vorm van drempels en verkeersplateau's opgenomen. De uitgangspunten voor snelheid remmende maatregelen zijn:

- Onderlinge afstand snelheid remmende maatregelen 350 m (3 per km)
- Plateaus waar mogelijk inkorten tot drempel
- Afstand tot gevels woningen, minimaal 20 m
- Behoud huidige drempels
- Ontwerp plateaus volgens CROW voor 60 km/u weg
- In verkeersontwerp zitten verblijfsgebieden (gedefinieerd door huizen aan twee zijdes van de dijk). Hier geldt:
  - Verkeersplateau aan begin en eind van zo'n zone op 25 m afstand van de gevels
  - Als dat niet mogelijk is dan visueel plateau aanleggen

In de bestaande situatie zijn 12 drempels aanwezig en in de toekomstige situatie zijn 39 drempels/ verkeersplateau's en 6 visuele plateaus voorzien. Op hoofdlijnen is de afstand van de rand van de wegverharding tot de binnendijkse woningen vrijwel ongewijzigd. De effecten voor trillingen worden bepaald door passages van het zwaar verkeer. Het licht- en middelzwaar verkeer heeft geen significante effecten voor trillingen.

Op basis van deze uitgangspunten wordt er voldaan aan de beoordelingssystematiek van de SBR A en SBR B richtlijn, er zijn

daarmee geen relevante hinder- of schade effecten door trillingen in de gebruiksfase aan of in de woningen te verwachten.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
De infiltratievoorziening heeft geen effect op trillingen. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

De beoordeling voor trillingen in de gebruiksfase is neutraal (0). Er zijn geen mitigerende maatregelen van toepassing.

*Tabel 21-11. Beoordeling trillingen gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Schade aan bebou-wing door trillingen | 0 | Niet van toepassing | Niet onderschei-dend |

## 21.4 Landbouw

### 21.4.1 Toetsingskader

Voor dit aspect gelden dezelfde toetsingskaders als in paragraaf 21.2.1. Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling. Er is gebruik gemaakt van de Bereikbaarheidsstrategie (2017)[39] en het onderzoek bereikbaarheid (zie Bijlage 3.9).

*Tabel 21-12. Maatlat voor effecten op landbouw*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Niet van toepassing |
| - - | De bereikbaarheid van agrarische gronden en bedrijven neemt af en er is ruimtebeslag op agrarische gronden. Er is forse impact op de bedrijfsvoering. Mitigerende maatregelen noodzakelijk |
| - | De bereikbaarheid van agrarische gronden en bedrijven neemt af |
| 0 | Geen effect |
| + | De bereikbaarheid van agrarische gronden en bedrijven verbeterd t.o.v. de referentiesituatie |
| ++ / +++ | Niet van toepassing |

### 21.4.2 Referentiesituatie

#### Huidige situatie

Achter de IJsseldijk ligt de Krimpenerwaard. In de Krimpenerwaard zijn verschillende functies aanwezig, zo is er naast landbouw ruimte voor natuur, recreatie en water. Wat betreft landbouw kenmerkt de Krimpenerwaard zich door de aanwezigheid van melkveehouderijen, waar de koeien grazen in de wei op de lange uitgestrekte percelen van het weidelandschap. Deze percelen worden afgewisseld door sloten.

#### Autonome ontwikkelingen

Om de landbouw toekomstbestendig in te richten en voor te bereiden

op autonome ontwikkelingen en de gevolgen van klimaatverandering en maaivelddaling, werkt de landbouwsector samen met andere partijen in het programma Veenweiden Krimpenerwaard. Agrariërs in het gebied werken hierbij intensief samen om te komen tot een duurzame ontwikkeling van de landbouwsector in het gebied. Hiervoor bestaat de mogelijkheid dat er projecten uitgevoerd worden in het gebied.

### 21.4.3 Effecten aanlegfase

#### Voorkeursoplossing

Als gevolg van de dijkversterking is er in de aanlegfase geen sprake van ruimtebeslag op grond die voor agrarische doelen wordt gebruikt (met name melkveehouderijen maar ook bouwland). Als gevolg van de werkzaamheden op de dijk, is er wel sprake van een beperkte toegankelijkheid van de dijk. Dit is beschreven en beoordeeld in Hoofdstuk 18. De bereikbaarheid van de agrarische gronden verandert niet. Er is sprake van een neutraal effect (0).

Variant tijdelijke weg

Om tijdens de uitvoering de woningen en bedrijven in het plangebied bereikbaar te houden is de variant van een tijdelijke weg onderzocht. Deze tijdelijke weg loopt aan de binnendijkse zijde van de dijk achter de bebouwing langs. In de huidige situatie ligt er op deze locaties nog geen weg. Sommige delen van de dijk zullen tijdens de uitvoering bereikbaar blijven, waardoor er voor deze delen geen tijdelijke weg aangelegd wordt.

Op de locatie van de tijdelijke weg is de grond in de huidige situatie (volgens het bestemmingsplan) aangewezen als landbouwgrond en natuur (met extensieve landbouw). Meer dan de helft van de tijdelijke weg raakt landbouwgrond, met name de tijdelijke weg in het zuidelijke deel van het plangebied rondom Ouderkerk. De tijdelijke weg wordt zo veel mogelijk aangesloten op de bebouwing. Hiermee wordt het aantal hectare landbouwgrond dat geraakt wordt beperkt. Daarnaast kan de tijdelijke weg effect hebben op de bedrijfsvoering, bijvoorbeeld als vee de weg moet oversteken. Dit leidt tot een licht negatieve beoordeling (-). Er zijn geen mitigerende maatregelen.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie

De aanleg van de infiltratievoorziening heeft geen effect op landbouw. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

#### Beoordeling

De beoordeling voor landbouw is neutraal voor de Voorkeursoplossing en licht negatief voor de tijdelijke weg. Mitigerende maatregelen zijn niet aan de orde.

*Tabel 21-13. Beoordeling landbouw aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Landbouw | 0 | - | Niet onderschei-dend |

### 21.4.4 Effecten gebruiksfase

Er zijn geen effecten op de landbouw tijdens de gebruiksfase.

Het effect van de verandering van de grondwaterstroming als gevolg van de zelfstandig kerende constructie op landbouw is beoordeeld in Hoofdstuk 13. Conclusie is dat er geen effect optreedt op de gebruikswaarde van de landbouwgrond.

## 21.5 Bedrijven

### 21.5.1 Toetsingskader

Voor dit aspect gelden dezelfde toetsingskaders als in paragraaf 21.2.1. Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling. Voor bedrijven is gebruik gemaakt van de Rapportage Landschap (2017)[38] en het Vormgevings- en Inpassingsplan (Bijlage 3.8), de Bereikbaarheidsstrategie (2017)[39] en het onderzoek bereikbaarheid (zie Bijlage 3.9).

*Tabel 21-14. Maatlat voor bedrijven*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Niet van toepassing |
| - - | De toegankelijkheid van bedrijven neemt af en heeft een forse impact op de bedrijfsvoering. Mitigerende maatregelen noodzakelijk |
| - | De toegankelijkheid van bedrijven neemt af en heeft een beperkte impact op de bedrijfsvoering |
| 0 | Geen effect |
| + | Aantrekkende werking, gebruik van lokale bedrijven bv voor catering, overnachting, lokale onderaannemers |
| ++ / +++ | Niet van toepassing |

### 21.5.2 Referentiesituatie

**Huidige situatie**

Langs de dijk liggen ongeveer 300 bedrijfspanden. Om inzicht te krijgen in de bedrijfsmatige bereikbaarheidsbehoeften tijdens de realisatie van de dijkversterking is een bereikbaarheidsonderzoek opgezet. De resultaten zijn gegeven in paragraaf 18.2.

**Autonome ontwikkelingen**

Voor bedrijven zijn er geen relevante autonome ontwikkelingen voorzien.

### 21.5.3 Effecten aanlegfase

**Voorkeursoplossing**

Tijdens de aanlegfase zal de dijk minder toegankelijk zijn voor verkeer. Bereikbaarheid is beoordeeld in Hoofdstuk 18. De mate van toegankelijkheid is afhankelijk van de specifieke werkzaamheden en locaties op de dijk. Op sommige locaties zal de doorgang naar verwachting ernstig beperkt worden, terwijl dit op andere locaties

geen probleem zal vormen. Hoewel de bedrijven altijd bereikbaar zullen blijven, leidt dit per saldo wel tot hinder voor bedrijven. Het is aannemelijk dat vrachtwagens meer hinder zullen ondervinden dan kleiner gemotoriseerd vervoer. Dit hangt ook samen met de werkzaamheden rondom opritten waardoor draaicirkels mogelijk klein zijn. Bedrijven zullen gedurende de gehele uitvoeringsperiode intensief op de hoogte worden gehouden van de planning van werkzaamheden, eventuele wegafsluitingen en omleidingsroutes. Dit resulteert in een negatieve beoordeling (-).

**Variant tijdelijke weg**

Om tijdens de uitvoering bedrijven in het plangebied bereikbaar te houden is de variant van een tijdelijke weg onderzocht. Deze tijdelijke weg loopt aan de binnendijkse zijde van de dijk achter de bebouwing langs. In de huidige situatie ligt er op deze locaties nog geen weg. Sommige delen van de dijk zullen tijdens de uitvoering bereikbaar blijven, waardoor er voor deze delen geen tijdelijke weg aangelegd wordt. Door de tijdelijke weg blijven bedrijven bereikbaar, maar blijft sprake van hinder. Dit leidt tot een negatieve beoordeling (-).

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
De aanleg van de infiltratievoorziening heeft geen effect op bedrijven. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

**Beoordeling**

De beoordeling voor bedrijven is licht negatief voor de Voorkeursoplossing en licht negatief voor de tijdelijke weg. Mitigerende maatregelen zijn niet aan de orde.

*Tabel 21-13. Beoordeling landbouw aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Bedrijven | - | - | Niet onderscheidend |

### 21.5.4 Effecten gebruiksfase

Er zijn geen effecten op de bedrijven in de gebruiksfase voorzien.

Het effect van de verandering van de grondwaterstroming als gevolg van de zelfstandig kerende constructie en het risico op zetting van bebouwing is beoordeeld in Hoofdstuk 13. Conclusie is dat er op de dijkvakken met een zelfstandig kerende constructie risico bestaat op zetting. In de variant met infiltratievoorzieningen is dit effect beperkt. De veranderingen van de grondwaterstand worden gemonitord en bij effecten worden maatregelen genomen (zie Hoofdstuk 13).

## 21.6 Recreatie

### 21.6.1 Toetsingskader

Voor dit aspect gelden dezelfde toetsingskaders als in paragraaf 21.2.1. Onderstaande tabel geeft de maatlat voor effectbeoordeling. Voor het aspect recreatie en medegebruik is gebruik gemaakt van de Rapportage Landschap (2017) en het Vormgevings- en Inpassingsplan (Bijlage 3.8), de Bereikbaarheidsstrategie (2017) en het onderzoek bereikbaarheid (zie Bijlage 3.9)

*Tabel 21-16. Maatlat voor recreatie*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie |
|---|---|
| - - - | Niet van toepassing |
| - - | Mogelijkheden voor recreatie nemen sterk af. Mitigerende maatregelen noodzakelijk |
| - | Mogelijkheden voor recreatie nemen af |
| 0 | Geen effect |
| + | Positief effect op recreatie |
| ++ / +++ | Niet van toepassing |

## 21.6.2 Referentiesituatie

### Huidige situatie

De Krimpenerwaard staat bekend als aantrekkelijk gebied voor recreatie, zowel voor bewoners uit het gebied als uit het omringende gebied. De Hollandsche IJssel is onderdeel van de Staande Mast Route die loopt tussen Zeeland en het IJsselmeer. Hierdoor is er op de rivier, naast beroepsvaart, ook veel pleziervaart aanwezig. Het gebruik van de rivier is ook zichtbaar door de aanwezigheid van boten bij woningen langs de dijk en op de taluds van de dijk. Er zijn weinig aanmeerlocaties voor de pleziervaart.
De dijk maakt onderdeel uit van het recreatieve fietsroutenetwerk, zowel het hoofdnet van de Provincie Zuid-Holland als het regionale knooppuntennetwerk. De dijk wordt in mindere mate gebruikt als wandelroute. De ponten over de Hollandsche IJssel vormen een belangrijke schakel in de recreatieve verbindingen in het gebied.

Binnen het plangebied liggen twee ponten, tussen Gouderak en Moordrecht en tussen Ouderkerk en Nieuwerkerk aan den IJssel.

De dijk kenmerkt zich door de afwisseling tussen vergezichten over het water en de Krimpenerwaard en het gesloten karakter van de (dorps) kernen langs de dijk. Langs de dijk liggen verschillende pleisterplekken. Dit zijn locaties waarvandaan men de Hollandsche IJssel kan ervaren en waar bankjes en informatieborden aanwezig zijn.

Op meerdere voorlanden (zellingen) is recreatief gebruik mogelijk, bijvoorbeeld in de vorm van sportverenigingen zoals tennisbanen en ijsbanen. In de Krimpenerwaard liggen interessante historische structuren zoals wielen en blokboezems. De fiets- en wandelwegen in het gebied sluiten aan op de tiendwegen. De paden vallen weg in het landschap doordat er geen belichting is en beperkt opgaande beplanting. Dit zorgt voor een hoge belevingswaarde van het veenweidegebied. Ook de voormalige blokboezems zijn onderdeel van het recreatieve wandelnetwerk. De smalle vaarten en vlieten zijn met name toegankelijk voor kano's en maken onderdeel uit van het kanoroutenetwerk.

### Autonome ontwikkelingen

Voor het aspect recreatie zijn er geen relevante autonome ontwikkelingen voorzien.

## 21.6.3 Effecten aanlegfase

### Voorkeursoplossing

Tijdens de aanlegfase zal de dijk minder toegankelijk zijn voor verkeer,

zowel voor wegverkeer als recreatief verkeer (fietsers en wandelaars). De dijk is alleen bereikbaar voor bestemmingsverkeer. Op sommige locaties zal de doorgang naar verwachting ernstig beperkt worden, terwijl dit op andere locaties geen probleem zal vormen. Per saldo leidt het tot beperkingen voor recreatie. Dit resulteert in een negatieve beoordeling (- -). Er zijn mitigerende maatregelen noodzakelijk.

### Variant tijdelijke weg

Tijdens de aanlegfase zal de dijk minder toegankelijk zijn voor fietsers en wandelaars. De tijdelijke weg is bedoeld voor bestemmingsverkeer en doorgaand verkeer. Er komen geen voorzieningen voor recreatieverkeer. De beoordeling is gelijk aan de Voorkeursoplossing.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
De aanleg van de infiltratievoorziening heeft geen effect op recreatie. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

De beoordeling voor recreatie is negatief voor de Voorkeursoplossing en de tijdelijke weg.

*Tabel 21-17. Beoordeling recreatie aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Recreatie | - - | - - | Niet onderschei-dend |

### Mitigerende maatregelen

Om de bereikbaarheid van de dijk tijdens de aanlegfase te verbeteren worden verschillende maatregelen getroffen. De fietsknooppuntenroute over de dijk wordt tijdelijk omgeleid. De tijdelijke omleidingsroute is bedoeld om recreatief verkeer om de uitvoeringslocaties heen te leiden; de dijk is alleen bereikbaar voor bestemmingsverkeer. De tijdelijke omleidingsroute wordt nog verder uitgewerkt. De omleidingsroute wordt als een verkeersveilige optie beschouwd. Dit leidt tot een licht negatieve beoordeling (-).

## 21.6.4 Effecten gebruiksfase

### Voorkeursoplossing

De huidige weg over de dijk wordt met de dijkversterking opnieuw geasfalteerd en ingericht. Hierbij krijgt de fietser meer ruimte en wordt door middel van drempels de snelheid van autoverkeer verminderd. Ook wordt er een obstakelvrije zone ingericht van 1,5 m. Hier kunnen wandelaars gebruik van maken, er ontstaat door de tijd mogelijk een struinpad. De verkeersveiligheid is beoordeeld in Hoofdstuk 18. Het is aannemelijk dat dit voor de gebruiksfase leidt tot meer ruimte voor recreatie en medegebruik. Dit wordt als licht positief beoordeeld (+).
Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
De infiltratievoorziening heeft geen effect op recreatie. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

De beoordeling voor recreatie is licht positief voor de gebruiksfase. Mitigerende maatregelen zijn niet aan de orde.

*Tabel 21-18. Beoordeling recreatie gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Recreatie | + | Niet van toepassing | Niet onderschei-dend |

## 21.7 Leemten in kennis en informatie

Er is in het kader van de besluitvorming voor dit thema geen leemte in kennis of informatie.

# 22 Externe veiligheid

## 22.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de effecten van de dijkversterking KIJK op het thema Externe Veiligheid. In onderstaande tabel is de onderzoeksmethodiek aangegeven. De effecten zijn kwalitatief op basis van deskundigen oordeel bepaald. Effecten worden verwacht in de gebruiksfase.

*Tabel 22-1. Onderzoeksmethodiek voor het thema externe veiligheid*

| Aspect | Methode | Fase |
|---|---|---|
| Externe veiligheid | Het groepsrisico (GR) en het plaatsgebonden risico (PR) | Gebruiksfase |

## 22.2 Externe veiligheid

### 22.2.1 Toetsingskader

Het milieuaspect externe veiligheid beschouwd de risico's voor de omgeving en de kans op dodelijke slachtoffers ten gevolge van een ongeval bij de productie de opslag en het transport van gevaarlijke stoffen. In het geval van een ruimtelijk plan, bijvoorbeeld een bestemmingsplan wijziging of een MER dient externe veiligheid te worden beschouwd. In onderstaande tabel staan de kaders vanuit wet- en regelgeving ten aanzien van externe veiligheid. Tabel 22-3 geeft de maatlat voor effectbeoordeling.

*Tabel 22-2. Wetgeving, beleid en richtlijnen*

| Beleidsstuk/ wet | Toelichting |
|---|---|
| Besluit externe veiligheid transportroutes (Bevt) | Het Bevt stelt regels aan het vervoer van gevaarlijke stoffen over transportroutes. |

*Tabel 22-3. Maatlat voor externe veiligheid*

| Score | Oordeel t.o.v. de referentiesituatie | |
|---|---|---|
| | Plaatsgebonden risico | Groepsrisico |
| - - - | Het effect voldoet niet aan de normen van regelgeving en beleid. | Het effect voldoet niet aan de normen van regelgeving en beleid. |
| - - | Alternatief voegt PR 10-6-contour toe ten opzichte van de referentiesituatie en er liggen één of meerdere kwetsbare objecten binnen de PR 10-6-contour. Mitigerende maatregelen noodzakelijk | Toename van het GR en de hoogte van het GR ligt boven de oriëntatiewaarde. |
| - | Alternatief voegt PR 10-6-contour toe ten opzichte van de referentiesituatie | Toename van het GR en de hoogte van het GR ligt tussen 0,1 en 1 * oriëntatiewaarde en de toename van het GR is meer dan 10%. |

| | | |
|---|---|---|
| 0 | Geen effect | 1. Hoogte van het GR is gelijk aan de referentiesituatie/<br>2. Afname van het GR en de hoogte van het GR > 1* oriëntatiewaarde/<br>3. 3) Toename van het GR en de hoogte van het GR < 0,1 * oriëntatiewaarde/<br>4. oename van het GR en de hoogte van het GR ligt tussen > 0,1 en 1 * oriëntatiewaarde en de toename is minder dan 10%. |
| + | Alternatief voegt geen PR10-6-contour toe, en in de huidige situatie is een PR10-6-contour aanwezig. | Afname van het GR en hoogte van het GR ligt tussen 0,1 en 1 * oriëntatiewaarde |
| ++ | Niet van toepassing | Afname van het GR en hoogte van het GR is lager dan 0,1 * oriëntatiewaarde |
| +++ | Niet van toepassing | Niet van toepassing |

### 22.2.2 Referentiesituatie

**Huidige situatie**

In de huidige situatie worden zeer beperkt gevaarlijke stoffen getransporteerd over de dijk. Het gaat hier met name om lokaal transport van propaan naar huizen en/of (boeren)bedrijven. Voor dit transport is geen pr-contour van toepassing. Ook over de Hollandsche IJssel vindt (beperkt) transport van gevaarlijke stoffen plaats.

Haaks onder de Hollandsche IJssel liggen verschillende hogedruk aardgasleidingen van de Gasunie. Het gaat om:

- Gasleiding A-803 en A-553, tussen Kattendijk 137a en 131
- Gasleiding A-518 ter hoogte van IJsseldijk West 42

Daarnaast ligt een hoogspanningslijn ter hoogte van IJsseldijk-West 26.

### 22.2.3 Effecten aanlegfase

**Voorkeursoplossing**

Werkzaamheden in de buurt van de gasleidingen worden afgestemd met de Gasunie. Bij werken vanaf het water zal er rekening gehouden worden met de doorgaande scheepvaart (zie ook hoofdstuk 19). Er zijn geen effecten op externe veiligheid in de aanlegfase voorzien.

Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
De aanleg van de infiltratievoorziening heeft geen effect op externe veiligheid. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

**Variant tijdelijke weg**

De aanleg en het gebruik van de tijdelijke weg in de aanlegfase hebben geen effect op externe veiligheid, omdat er geen transport van gevaarlijke stoffen plaatsvindt. De beoordeling is daarmee gelijk van de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

De beoordeling voor externe veiligheid is neutraal. Mitigerende maatregelen zijn niet aan de orde.

*Tabel 22-4. Beoordeling externe veiligheid aanlegfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Externe veiligheid | 0 | 0 | Niet onderschei-dend |

## 22.2.4 Effecten gebruiksfase

### Voorkeursoplossing

In het kader van externe veiligheid blijven de transportaantallen en de weg gelijk in de toekomstige situatie (na realisatie van het plan). Daarnaast maakt het planvoornemen geen nieuwe (beperkt) kwetsbare objecten zoals woningen en voorzieningen in de directe omgeving van de weg mogelijk.
Dit betekent dat het plaatsgebonden risico en het groepsrisico volgens Bevt niet wijzigen ten opzichte van de referentiesituatie en dat externe veiligheid geen belemmeringen vormt voor het planvoornemen.

Externe veiligheid wordt voor een planvoornemen enkel beoordeeld voor de fase na de realisatie van het plan (toekomstige situatie) ten opzichte van de huidige situatie/referentiesituatie. Het plaatsgebonden risico en het groepsrisico hebben hiermee een neutrale score (0).
Variant infiltratievoorzieningen zelfstandig kerende constructie
De infiltratievoorziening heeft geen effect op externe veiligheid. De beoordeling is daarmee niet onderscheidend van de Voorkeursoplossing.

### Beoordeling

De beoordeling voor externe veiligheid is neutraal. Mitigerende maatregelen zijn niet aan de orde.

*Tabel 22-5. Beoordeling externe veiligheid gebruiksfase*

| Aspect | Voorkeurs-oplossing | Varianten | |
|---|---|---|---|
| | | Tijdelijke weg | Infiltratievoor-zieningen |
| Externe veiligheid | 0 | Niet van toepassing | Niet onderscheidend |

## 22.3 Leemten in kennis en/of informatie

Er is in het kader van de besluitvorming voor dit thema geen leemte in kennis of informatie.

# Afkortingen en begrippenlijst

| Afkorting | Betekenis |
|---|---|
| AMZ | Archeologische Monumentenzorg |
| BAG | Basisregistratie Adressen en Gebouwen |
| Barro | Besluit algemene regels ruimtelijke ordening |
| BAS | Berichten aan de Scheepsvaart |
| Bevt | Besluit externe veiligheid transportroutes |
| BGT | Basisregistratie Grootschalige Topografie |
| Bro | Besluit ruimtelijke ordening |
| CHER | Cultuurhistorische Effectrapportage |
| $CO_2$ | Koolstofdioxide |
| dB | Decibel |
| dB(A) | Decibel waarbij de geluidsterkte gecorrigeerd is voor de gevoeligheid van het oor |
| GHW | Gemiddeld hoogwater |
| GR | Groepsrisico |
| HHSK | Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard |
| HWBP | Hoogwaterbeschermingsprogramma |
| HWR | Hoogwaterreferentie |
| KIJK | Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard |
| KNA | Kwaliteitsnorm voor de Nederlandse Archeologie |
| KNMI | Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut |
| KRW | Kaderrichtlijn Water |
| LTR | Landelijke toetsronde |
| m.e.r.-procedure | Milieueffectrapportageprocedure |
| m/s | Meter per seconde |
| MER | Milieueffectrapport |
| MIRT | Meerjarenprogramma Infrastructuur, Ruimte en Transport |
| MKBA | Maatschappelijke kosten-batenanalyse |
| MoMo | Modernisering Monumentenzorg |
| mvt | Motorvoertuigen |
| N2000 | Natura 2000 |
| NAP | Normaal Amsterdams Peil |
| NDFF | Nationale Databank Flora en Fauna |

| Afkorting | Betekenis |
|---|---|
| NHI | Nederlands Hydrologisch Instrumentarium |
| NNN | Natuurnetwerk Nederland |
| NOVI | Nationale Omgevingsvisie |
| NOx | Stikstofoxiden |
| NRD | Notitie Reikwijdte en Detailniveau |
| NSL | Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit |
| NVWK | Natuur- en Vogelwerkgroep Krimpenerwaard |
| NWP | Nationaal Waterprogramma |
| OI | Ontwerpinstrumentarium |
| $PM_{10}$ | Fijnstof met een diameter kleiner dan 10 micrometer |
| $PM_{2.5}$ | Fijnstof met een diameter kleiner dan 2,5 micrometer |
| POV | Projectoverstijgende verkenningen |
| POVM | Projectoverstijgende verkenningen macrostabiliteit |
| PR | Plaatsgebonden risico |
| RIVM | Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu |
| RWS | Rijkswaterstaat |
| VKA | Voorkeursalternatief |
| Wabo | Wet algemene bepalingen omgevingsrecht |
| WBI | Wettelijk beoordelingsinstrumentarium |
| Wm | Wet milieubeheer |
| Wnb | Wet natuurbescherming |
| Wsv | Wet stikstofreductie en natuurverbetering |
| $W_T$ | Breedte in het kielvak van een geladen schip |
| $W_{TB}$ | Breedte in het kielvak van een ongeladen schip |
| $\mu g/m^3$ | Microgram per kubieke meter |

| Begrip | Definitie |
|---|---|
| Alternatief | Een totaaloplossing voor de opgave, een samenhangend pakket van deeloplossingen dat voor de gestelde opgave een oplossing biedt. Aan het eind van de verkenningsfase is het voorkeursalternatief vastgesteld. |
| Buispaal | Een holle stalen heipaal zonder bodemplaat die in de grond wordt geheid of gedrukt, |
| Combiwand | Een damwand opgebouwd uit verschillende profielen, bijvoorbeeld buispalen in combinatie met damwandplanken. |
| Compartimentering | Het verkleinen van een overstroombaar gebied in (een aantal) kleinere compartimenten om de gevolgen van een overstroming te beperken. |
| Damwand | Stalen wand die stabiliteit ontleent aan inklemming van onderkant damwand in de ondergrond |
| Dijkvak | Deel waterkering met min of meer gelijke sterkte eigenschappen en belasting |
| Diepwanden | Een gewapend betonnen damwand, die volgens een bepaalde procedure in de grond is gemaakt. |
| Dwarsprofiel | Een (denkbeeldige) doorsnijding van een terrein of constructie met een verticaal vlak, aangebracht loodrecht op de as ervan. |
| Esthetisch Programma van Eisen | Ontwerpuitgangspunten van de ruimtelijke kwaliteit van de dijkversterking |
| Faalkans | De kans dat de Hollandsche IJsselkering een keer niet sluit (faalt) als dat wel zou moeten gebeuren |
| Grondoplossing | Oplossing in grond waarmee het talud van de dijk verflauwd wordt. |
| Grondoplossing met hulpconstructie | Hulpconstructie met een verticale grondkering |
| Inpassing | Locatie specifieke maatregelen of voorzieningen die nodig zijn om nadelige gevolgen van een plan of besluit, bijvoorbeeld als bedoeld in de Wet milieubeheer, te voorkomen, mitigeren of compenseren met inbegrip van flankerende maatregelen |
| Keermuur | Constructie (L-wand of damwand) die grond tegen houdt |
| Kruin | Het hoogste gedeelte van de dijk |
| Langsconstructie | Constructieve versterkingen in de lengterichting van een waterkering (bijv. damwand-scherm) die gericht zijn op het versterken van de macrostabiliteit van het binnentalud. |
| Lengteprofiel | Een (denkbeeldige) doorsnijding in de lengterichting van het terrein |

| Begrip | Definitie |
|---|---|
| L-wand | Betonnen element, waarbij de stabiliteit wordt ontleend aan het gewicht op de basis. |
| Maalstop | Wanneer het water uit een of meer polders niet meer naar de boezem wordt gepompt, doordat er een of meer poldergemalen worden stopgezet. Hierdoor kan plaatselijk (meer) wateroverlast ontstaan. |
| Maalstoppeil | Als de waterstand dit niveau heeft bereikt, dan dient de waterafvoer van de verschillende gemalen naar de Hollandsche IJssel te worden gestopt. In het Waterakkoord Hollandsche IJssel is een maalstoppeil afgesproken van NAP +2,60 m. |
| Maatwerk | Locatie van beperkte lengte waar het VKA niet kan worden ingepast zonder grote impact op omgeving. Hier dient in de planuitwerkingsfase een specifieke oplossing te worden ontworpen |
| Mitigeren | Tenietdoen of verzachten van effecten van een (ruimtelijke) ingreep |
| Noodberging in polder | Tijdelijke opvang van overtollig (regen)water |
| Omleidingsstrategie | Oplossing op hoofdlijnen voor het omleiden van verkeer tijdens de uitvoering |
| Ontwerpproces | Aanpak van de uitwerking van het ontwerp voor de dijkversterking |
| Ontwerplevensduur | De tijdsperiode dat een constructie voldoet aan de gestelde prestatie-eisen voor de constructie |
| Oplossing | Ook wel maatregel genoemd; onderdeel van een alternatief. |
| Overstromingskans | Kans op verlies waterkerend vermogen van een dijktraject, leidend tot een overstroming |
| Palenwand | Een hulpconstructie opgebouwd uit een rij in de grond gevormde palen |
| Primaire waterkering | Waterkering die beveiliging biedt tegen overstroming doordat deze behoort tot een dijktraject waarvoor een norm is opgenomen in de Waterwet. |
| Probabilistische berekening | Bij een probabilistische analyse wordt de faalkans voor verschillende waterstanden bepaald; vervolgens worden deze faalkansen bij elkaar opgeteld |
| Projectbesluit | Een besluit dat ambtshalve door de minister, gedeputeerde staten of het dagelijks bestuur van een waterschap wordt genomen en dat bedoeld is om complexe projecten met een publiek belang in de fysieke leefomgeving toe te staan. |
| Ruimtebeslag | De hoeveelheid ruimte die in gebruik wordt genomen voor een dijkversterkingsmaatregel |

| Begrip | Definitie |
|---|---|
| Scherm | Damwand met doel een object af te schermen van grondvervorming en schade te voorkomen |
| Semi-probabilistische berekening | Bij een semi-probabilistische analyse wordt de faalkans bepaald bij één waterstand die voorkomt bij de trajectnorm. Bij KIJK is dat 1/3000 jaar. |
| Sluiten op kentering | Het sluiten van de Hollandsche IJsselkering op het moment dat eb overgaat in vloed |
| Stakeholders | Belanghebbenden |
| Synthesesessie | Projectbreed integraal overleg |
| Systeemanalyse | Analyse van (de werking van) het watersysteem |
| Talud | De schuine aflopende zijden aan de binnen- en buitenkant van een dijk. |
| Type I constructie | Waterkerende langsconstructie die volledig zelfstandig de waterkerende functie vervult |
| Type II constructie | Waterkerende langsconstructie die als stabiliteitsverhogend element in dijklichaam fungeert |
| Voorkeursalternatief | Alternatief dat aan het einde van de verkenningsfase is gekozen door de bestuurders. |
| Voorkeursoplossing | Variant dat in de planuitwerkingsfase is gekozen door de bestuurders en vastgelegd wordt in het Projectplan |
| Voorland | Buitendijks terrein tussen dijk en rivier of ondiepe waterbodem voor de teen van de dijk |
| Voorlandoplossing | Oplossing waarbij het voorland verhoogd wordt |
| Verkeersintensiteit | De hoeveelheid rijdende voertuigen in een bepaald gebied op een bepaalde tijd. |
| Waterberging | Het tijdelijk of langdurig bergen van (regen)waterovers chotten uit de omgeving. |
| Waterveiligheidsoplossing | Onderdeel van de voorkeursvariant die een oplossing biedt om de waterveiligheid van het achterland te borgen |
| Zettingen | Ook wel verzakking genoemd. Het treedt op wanneer aarde wordt samengedrukt door inklinking, krimp of een zekere belasting. |
| Zellingen | Voorlanden |

# Referentielijst

Als een document te vinden is op Internet, is dit aangegeven in de referentie. De overige documenten zijn opvraagbaar bij HHSK via omgevingsteamkijk@hhsk.nl


1 Besluit van 14 juni 2021 tot wijziging van enkele algemene maatregelen van bestuur (stikstofreductie en natuurverbetering). Toegankelijk via: https://zoek.officielebekendmakingen.nl/stb-2021-287.html

2 Milieueffectrapport Verkenningsfase KIJK (2018). Toegankelijk via: https://www.schielandendekrimpenerwaard.nl/documents/6966/KIJK_MER1efase_definitief1.0_inclbijlagen.pdf

3 Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) planuitwerkingsfase KIJK (2021). Toegankelijk via: https://www.schielandendekrimpenerwaard.nl/documents/7039/NRD_verslag_2001_-_v20jan_iHUGqcH.pdf.

4 Commissie voor de milieueffectrapportage, Advies over de reikwijdte en het detailniveau van het milieueffectrapport Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard Planuitwerkingsfase, 4 mei 2021, projectnummer 3518. Toegankelijk via: https://www.commissiemer.nl/docs/mer/p35/p3518/3518_advies_reikwijdte_en_detailniveau.pdf

5 Quick Scan Hollandsche IJssel, Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, Tom van der Wekken, 26-01-2012.

6 Rapportage Onderbouwing Voorkeursstrategie Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden – maart 2014.

7 Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden (2014), Achtergronddocument Hollandsche IJssel.

8 Deltaprogramma (2015), Werk aan de delta – de beslissing om Nederland veilig en leefbaar te houden, blz 65.

9 Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden (2015), Advies Deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, blz. 11.

10 KRW Factsheet: Toegankelijk via https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/krw-factsheets

11 Voorkeursalternatief Waterveiligheidsopgave Hollandsche IJssel, Antea group, 2020.

12 Waterakkoord Hollandsche IJssel en Lek, 9 december 2005.

13 Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard (2017). Ruimtelijke Visie.

14 Verkenning Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard (2017). Notitie Mogelijke Alternatieven.

15 Verkenning Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard (2017), Notitie Kansrijke Alternatieven.

16 Nota van Antwoord MER Verkenningsfase KIJK (2018).

17 Maatwerkdijkvak B (inclusief dijkvak A) – voorkeursvariant, (2021).

18 Maatwerkdijkvak D – variantenstudie, (2021).

19 Maatwerkdijkvak G (2021).

20 Maatwerkdijkvak I1 – variantenstudie, (2021).

21 Maatwerkdijkvak K – variantenstudie, (2021).

22 Maatwerkdijkvak W – actualisatie versterkingsopgave, (2021).

23 Notitie Inpassingslocatie dijkvak M2 (nr. 237, 239, 241), (2022

24 Notitie inpassingslocatie dijkvak M2 (nr. 276-277), (2022).

25 Notitie inpassingslocatie dijkvak M3 en N (nr. 333, 338, 338a), (2022).
26 Inpassingslocatie overgang J-5 (2022).
27 Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard [2021], Notitie Ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten VKV, 25 augustus 2021.
28 Notitie DO (2022).
29 KIJK Omleidingsstrategie verkeer. Aveco de Bondt, (2018).
30 KRW-factsheet Hollandsche IJssel, Toegankelijk via: https://adoc.pub/factsheet-nl1410-naam-hollandse-ijssel.html
31 Veenweiden Krimpenerwaard (2022). Toegankelijk via: https://veenweidenkrimpenerwaard.nl/
32 Veenweiden Krimpenerwaard (2018). Wat gaat er gebeuren?. Toegankelijk via: https://veenweidenkrimpenerwaard.nl/application/files/1615/3977/0468/Algemene_brochure_Veenweiden_Krimpenerwaard.pdf
33 Handreiking grasbekleding, STOWA. Toegankelijk via: https://handreikinggrasbekleding.nl/
34 Provincie Zuid-Holland (2021) Zuid-Hollandse Omgevingsverordening. Toegankelijk via: https://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/omgevingsbeleid/zuid-hollandse-omgevingsverordening/
35 Beleidsregel compensatie natuur, recreatie en landschap Zuid-Holland (2013). Toegankelijk via: https://www.zuid-holland.nl/onderwerpen/natuur-landschap/natuurrijk-zuid/@25493/beleidsregel-compensatie-natuur-recreatie/
36 Aerius calculator (2022), projectberekening KIJK.
37 Aveco de Bondt [2017]. Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard. Veldonderzoek woon- en leefomgeving.
38 BWZ Ingenieurs bv & Infram [2017]. Rapportage Landschap. Verkenningsfase Dijkversterking Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard.
39 Projectteam KIJK [2017]. Tijdens KIJK over de dijk: bereikbaarheidsstrategie. Strategie om te zorgen dat het projectgebied KIJK tijdens de uitvoering bereikbaar blijft voor verkeer, zodat er gewoond, gewerkt en geleefd kan worden.