

Addendum Milieueffectrapportage Fase 1 Deel A

Dijkversterking SAFE

*sterke dijken
schoon water*



Verantwoording

Titel	Addendum Milieueffectrapportage Fase 1 Deel A
Subtitel	Dijkversterking SAFE
Projectnummer	100489
Referentienummer	
Revisie	Definitief D2.0
Datum	21-10-2024
Auteur(s)	Adviseur planvorming Adviseur MER
Gecontroleerd door	Adviseur planvorming
Vrijgegeven door	Manager Integraal Ontwerp en Planvorming
Vastgesteld door	Projectmanager

Inhoudsopgave

Samenvatting	4
1. Inleiding	20
1.1 Aanleiding voor SAFE	20
1.2 Waarom is de scope gewijzigd voor dijkversterking voor SAFE?	20
1.3 De mer-procedure	21
1.4 Een MER in twee delen	23
1.5 Leeswijzer	24
2. Het projectgebied SAFE	26
3. De opgaven, doelen, randvoorwaarden en ambities van het project	28
3.1 Doelstellingen van het project	28
3.2 Randvoorwaarden	31
3.3 Ambities	34
3.4 Omgeving	35
4. Beschrijving van het gebied en de alternatieven	37
4.1 Gebiedsbeschrijving per aspect	37
4.2 Gebiedsbeschrijving per dijkzone	59
4.3 Te onderzoeken alternatieven	68
5. Integrale effectvergelijking alternatieven	71
5.1 Wijze van beoordelen	71
5.2 Effectenbeschrijving en- beoordeling	73
5.3 Mitigerende en compenserende maatregelen	178
5.4 Aandachtspunten voor de planuitwerkingsfase	184
6. Vervolgprocedure	191
7. Bijlagen	193
Bijlage I Afkortingen- en begrippenlijst	193
Bijlage II Bibliografie	194

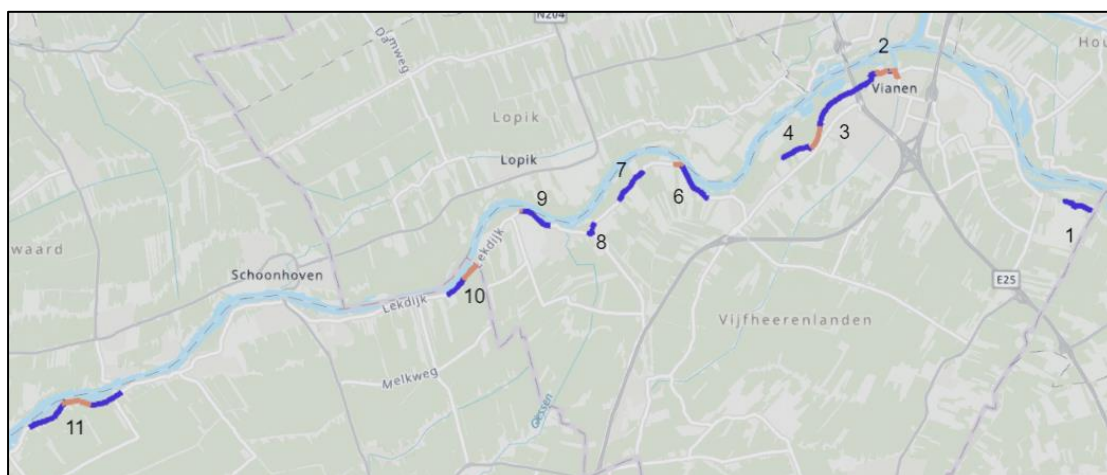
Samenvatting

Wat is het project SAFE?

Dit project is een dijkversterking tussen Streefkerk-Ameide en Fort Everdingen (SAFE). Het project ligt in de gemeenten Molenlanden en Vijfheerenlanden en de provincies Utrecht en Zuid-Holland.

Na het vaststellen van het voorkeursalternatief (VKA) in juli 2022 (SAmen SAFE, 2022a) is een optimalisatie van de scope onderzocht. Deze optimalisering is bestuurlijk vastgelegd in CDH besluit d.d. 11 juli 2023. Kort samengevat betreft deze optimalisatie:

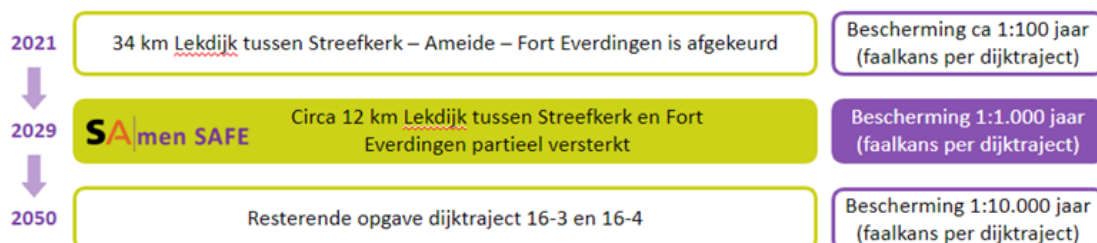
- Een uitbreiding van ongeveer 2,5 km dijkversterking. De totale geografische scope bedraagt daarmee 12,3 kilometer. In de figuur hieronder is deze scope weergegeven.
- De dijkvakken worden integraal versterkt. Dit betekent dat alle faalmechanismen versterkt moeten worden. De dijkzones worden versterkt voor een verwachte levensduur van 50 jaar. Constructies worden ontworpen voor een levensduur van 100 jaar.



Figuur 0-1 Geografische begrenzing van de versterkingsopgave SAFE (blauw = scope VKA 2022, oranje = nieuw toegevoegd 2023). De nummers refereren naar de verschillende dijkzones

Doelstelling project SAFE

De primaire doelstelling van project SAFE is om de meest kwetsbare delen van de dijk dusdanig te versterken dat de actuele faalkans van de normtrajecten 16-3 en 16-4 verlaagd wordt tot maximaal 1:1.000 per jaar (Figuur 0-2). Hiervoor worden de dijkvakken versterkt die binnen de 'geoptimaliseerde' geografische scope van SAFE zijn geselecteerd (Figuur 0-1).



Figuur 0-2 De hoofddoelstellingen voor project SAFE

Na 2030 maar vóór 2050 zal de resterende opgave van de beide normtrajecten worden versterkt tot een overstromingskans van 1:10.000. Hiertoe worden dan één of meerdere nieuwe projecten geformuleerd en opgestart.

Wat is dit Addendum MER fase 1 voor document?

Dit rapport is een Addendum van het eerste deel milieueffectrapport (MER Fase 1) (Arcadis/Sweco, 2022) (Arcadis/Sweco, 2021d). In dit Addendum MER fase 1 zijn de milieueffecten onderzocht van verschillende kansrijke alternatieven voor het versterken van de dijk.

Dit MER Fase 1 is onderdeel van de verkenning dijkversterking SAFE en is een bijlage bij het Addendum Nota VKA. De onderzochte milieueffecten zijn gebruikt bij de keuze voor het voorkeursalternatief (VKA).

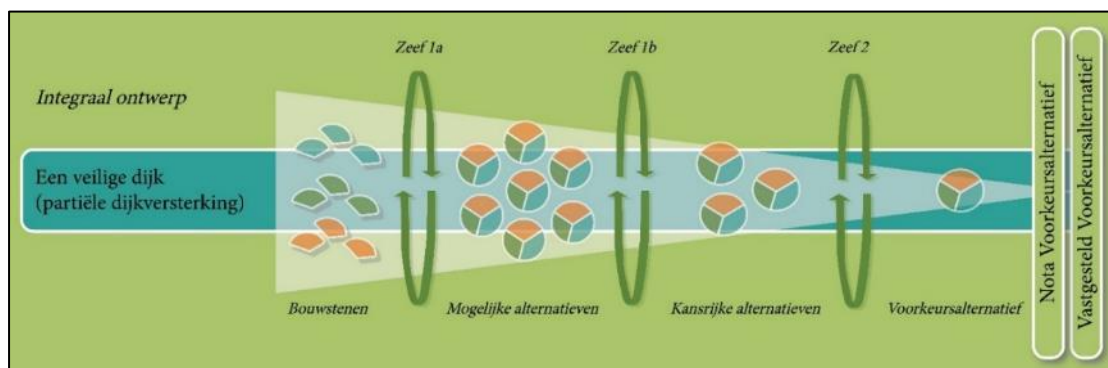
Na het vaststellen van het voorkeursalternatief zal het MER verder afgerond worden met een MER fase 2, waarin de milieueffecten van het tot een vergunningenontwerp uitgewerkte voorkeursalternatief bepaald worden.

Hoe zijn de alternatieven tot stand gekomen?

In het ontwerp- en afwegingsproces wordt in drie stappen van grof naar fijn toegewerkt naar een voorkeursalternatief (Figuur 0-3). Elke stap wordt afgesloten met een afweging en een selectie van alternatieven, die doorgaan naar de volgende stap. Dit wordt een zeef genoemd.

Bij iedere zeef worden milieueffecten meegenomen in de bepaling van de alternatieven. Dit Addendum MER fase 1 wordt gebruikt in zeef 2, om de kansrijke alternatieven te beoordelen, zodat het milieubelang wordt meegenomen bij het bepalen van het voorkeursalternatief.

De stappen tot aan het selecteren van het voorkeursalternatief, staan in het Addendum Nota VKA beschreven (WSRL, 2024).



Figuur 0-3- Schematische weergave van het hoofdproces van de verkenningsfase om tot een voorkeursalternatief te komen

Wat zijn de onderzochte kansrijke alternatieven?

In dit Addendum MER Fase 1 zijn alleen de effecten van de aanvullende en geüpdatete kansrijke alternatieven beschreven. Waar er niets is gewijzigd blijven MER Fase 1 en de afwegingen en keuzen uit de Nota VKA 2022 geldig.

In Tabel 0-1 staat een overzicht van de kansrijke alternatieven per dijkzone, voor de gewijzigde scope (t.o.v. 2022). Al deze alternatieven zijn in dit Addendum MER Fase 1 beoordeeld op verschillende milieueffecten, zoals natuur, water, tijdelijke bouw hinder, ruimtelijke kwaliteit, cultuurhistorie en archeologie. Hieronder staat een kort overzicht van de kansrijke alternatieven. Een uitgebreide beschrijving van de kansrijke alternatieven staat in de Addendum Nota VKA (WSRL, 2024).

Tabel 0-1 Overzicht van de kansrijke alternatieven per dijkzone, voor de gewijzigde scope (t.o.v. 2022)

Dijkzone	Kansrijke alternatieven
Dijkzone 1 Fort Everdingen	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Binnenwaartse berm
Dijkzone 2 Vianen-Oost	Dijkzone 2A <ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Filterconstructie • Alternatief 2 Verticale pipingconstructie Dijkzone 2B <ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Jufferslaantje naast berm • Alternatief 2 Jufferslaantje op berm
Dijkzone 3 Vianen-West	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Buitenwaartse asverschuiving • Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Dijkzone 4 Helsingen	Dijkzone 4A <ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Binnenberm • Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving • Alternatief 3 Constructief met binnenwaartse kruinophoging Dijkzone 4B <ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Binnenberm
Dijkzone 6 Achthoven-Oost	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief) • Alternatief 2 Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Dijkzone 7 Achthoven-West	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Binnenberm
Dijkzone 9 Tienhoven	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Constructief piping
Dijkzone 10 Langerak	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Constructief met binnenwaartse kruinophoging • Alternatief 2 Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Dijkzone 11 Veer Bergstoep - Streefkerk	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm) • Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm) • Alternatief 3 Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Wat zijn de belangrijkste milieueffecten?

Figuur 0-4 geeft een overzicht van de milieueffecten beschreven in dit Addendum MER. In het Addendum MER deel B zijn per thema de effecten bepaald en in detail onderbouwd. Hieronder staat een overzicht van de belangrijkste en meest onderscheidende milieueffecten per dijkzone. In paragraaf 5.2 staan de effecten per dijkzone uitgebreider beschreven.

Dijkzone 1 Fort Everdingen

Alternatief 1 Binnenwaartse berm

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Alternatief 1 heeft een negatieve score voor grondbalans vanwege de grond die dient te worden aangevoerd voor de realisatie. Ook zal er hinder zijn tijdens de uitvoering, waardoor er een negatieve score is voor geluid, lucht en trillingen. Op duurzaamheid scoort dit alternatief negatief vanwege het vele grondverzet, transport van grond en verleggen van kabels en leidingen. Er is een zeer positieve score voor levensduur, omdat de grond zijn waarde behoudt. In de toekomst zou het gemakkelijk hergebruikt kunnen worden. Ook scoort dit alternatief negatief voor het effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden, aangezien er sprake is van vergravingen bij het verleggen van de kabels en leidingen. Hierbij kunnen eventueel aanwezige archeologische resten worden geroerd, als deze aanleg in niet-verstoorde grond plaatsvindt. Voor woongenot scoort het alternatief negatief aangezien panden in een kommetje komen te liggen en dit een toename in zichthinder veroorzaakt. Er is een negatieve score voor het effect op bereikbaarheid omdat er sprake is van een omrijdafstand bij het afsluiten van de weg tijdens werkzaamheden. In deze dijkzone bevinden zich diverse kabels en leidingen voor regionale en lokale distributie inclusief huisaansluitingen. Het effect is daarom negatief. Alle andere aspecten scoren neutraal.

Dijkzone 2A Vianen-Oost

Alternatief 1 Filterconstructie

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is.

Alternatief 1 scoort negatief op uitvoerbaarheid omdat dit alternatief onder water aangebracht moet worden, waarbij de gracht mogelijk leeggepompt moet worden. Ook geldt hier een zeer negatieve beoordeling op en beheerbaarheid: dit alternatief is lastig beheerbaar omdat het onder water ligt. Het alternatief scoort negatief voor het effect op NNN-gebieden en beschermde soorten, door sprake van ruimtebeslag en mogelijke aantasting van groeiplaatsen van beschermde planten. Alternatief 1 heeft een negatieve score voor grondbalans, vanwege de grond die dient te worden aangevoerd voor de realisatie. Ook zal er hinder zijn tijdens de uitvoering, waardoor er een negatieve score is voor geluid en lucht. De score op trillingen is zeer negatief vanwege de nabijheid van een oude stadsgracht. Alternatief 1 is positief beoordeeld op gebruik secundaire grondstof, omdat de filterconstructie voor veel meer strekkende meters geldt.

Op levensduur scoort het alternatief negatief. De score van effect op archeologische verwachtingswaarde is zeer negatief omdat het binnen de grenzen van het AMK-terrein valt. Het alternatief heeft een negatief effect op het als rijksmonument beschermde deel van de gracht. Tijdens de aanleg is het gebied minder bereikbaar waardoor er een negatief effect is.

Wat betreft kosten scoort dit alternatief zeer positief op investeringskosten en positief op levensduurkosten, omdat er sprake is van een afwijking van resp. meer dan 30% en 10-30% onder het gemiddelde.

Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Alternatief 2 Verticale pipingconstructie

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Alternatief 2 scoort negatief op uitvoerbaarheid en beheerbaarheid omdat dit alternatief in de grond aangebracht en beheerd moet worden.

Ook geldt hier een zeer negatieve beoordeling op uitbreidbaarheid: dit alternatief is niet makkelijk uitbreidbaar, doordat de constructie in de grond zit. Het alternatief scoort negatief voor het effect op NNN-gebieden en beschermde soorten, door sprake van ruimtebeslag en mogelijke aantasting van groeiplaatsen van beschermde planten. Ook scoort het alternatief negatief op houtopstanden door verlies van 40 houtopstanden.

Alternatief 2 scoort negatief op invloed van grondwaterstanden omdat niet uit te sluiten is wat het effect is. Het scherm heeft tot doel de dijkse kwel of piping te verminderen, waardoor dit alternatief zeer negatief scoort op toename/afname van binnendijks waterbezwaar.

Alternatief 2 heeft een negatieve score voor grondbalans, vanwege de grond die dient te worden aangevoerd voor de realisatie. Ook zal er hinder zijn tijdens de uitvoering, waardoor er een negatieve score is voor geluid en lucht. De score op trillingen is zeer negatief vanwege de nabijheid van een oude stadsgracht. Dit alternatief scoort ook zeer negatief op energie.

Alternatief 2 scoort positief omdat damwanden van gerecycled materiaal wordt gemaakt. De levensduur scoort echter negatief, omdat het veel moeite kost de damwand in goede conditie uit de grond te halen. De score van effect op archeologische verwachtingswaarde is zeer negatief omdat het binnen de grenzen van het AMK-terrein valt. Het alternatief heeft een negatief effect op het als rijksmonument beschermde deel van de gracht. Tijdens de aanleg is het gebied minder bereikbaar waardoor er een negatief effect is. Het alternatief geeft een aantal knelpunten voor kabels en leidingen en scoort daarom negatief.

Wat betreft kosten scoort dit alternatief zeer negatief op investeringskosten en negatief op levensduurkosten, omdat er sprake is van een afwijking van resp. meer dan 30% en 10-30% boven het gemiddelde. Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Dijkzone 2b Vianen-Oost

Alternatief 1 Jufferslaantje naast berm

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Het alternatief scoort licht negatief voor het effect op NNN-gebieden vanwege het ruimtebeslag, en zeer negatief voor het effect op beschermde soorten wegens de impact op het leefgebied van vleermuizen. Eenzelfde score geldt voor houtopstanden, doordat de bestaande houtopstanden gekapt worden.

Voor de realisatie scoort het alternatief negatief wegens het grondverzet. Hierdoor scoort het alternatief ook negatief op energie en secundaire grondstof. De geplande werkzaamheden zullen voor hinder zorgen, zowel voor geluid, lucht als trillingen. Aangezien grond zijn waarde behoudt heeft dit een positieve impact op het aspect R-waarde einde levensduur.

In dit alternatief wordt de sloot verlegd. Hiermee wordt de herkenbare structuur en eigenlijke positie van landschapselementen aangepast, waardoor deze negatief scoort op ruimtelijk-visuele waarden en eveneens op archeologische verwachtingswaarde. De binnenwaartse berm heeft een sterk negatief effect op de cultuurhistorische waarden.

Tijdens de aanlegfase is er een negatief effect op de bereikbaarheid. Ook is er een zeer negatieve score voor kabels en leidingen, vanwege een ophoging van grond boven de cruciale leiding van Gasunie in dijkvak 19b.

Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Alternatief 2 Jufferslaantje op berm

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Alternatief 2 is minder goed beheerbaar (-) omdat het Jufferslaantje op de berm ligt.

Het alternatief scoort licht negatief voor het effect op NNN-gebieden vanwege het ruimtebeslag, en zeer negatief voor het effect op beschermde soorten wegens de impact op het leefgebied van vleermuizen. Eenzelfde score geldt voor houtopstanden, doordat de bestaande houtopstanden gekapt worden. Het alternatief scoort zeer negatief op binnendijs waterbezwaar en negatief op grondwaterstand, aangezien het gaat om een verticale pipingconstructie. Voor de realisatie scoort het alternatief negatief wegens het grondverzet. Hierdoor scoort het alternatief ook zeer negatief op energie en secundaire grondstof. De geplande werkzaamheden zullen voor hinder zorgen, zowel voor geluid, lucht als trillingen. Aangezien grond zijn waarde behoudt heeft dit een positieve impact op het aspect R-waarde einde levensduur.

In dit alternatief wordt de sloot verlegd. Hiermee wordt de herkenbare structuur en eigenlijke positie van landschapselementen aangepast, waardoor deze negatief scoort op ruimtelijk-visuele waarden en eveneens op archeologische verwachtingswaarde. De binnenwaartse berm heeft een sterk negatief effect op de cultuurhistorische waarden.

Tijdens de aanlegfase is er een negatief effect op de bereikbaarheid. Ook is er een zeer negatieve score voor kabels en leidingen, vanwege een ophoging van grond boven de cruciale leiding van Gasunie in dijkvak 19b.

Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Dijkzone 3 Vianen-West

Alternatief 1 Buitenwaartse asverschuiving

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is.

Het alternatief scoort licht negatief voor het effect op NNN-gebieden vanwege het ruimtebeslag, en zeer negatief voor het effect op beschermde soorten wegens de impact op het leefgebied van vleermuizen. 65 houtopstanden kunnen niet gehandhaafd worden, wat een negatieve score geeft.

Door het grote grondverzet scoort dit alternatief zeer negatief op grondbalans en energie, en negatief op secundaire grondstof vanwege de deels benodigde klei. De geplande werkzaamheden zorgen naar verwachting voor ernstige geluidshinder, en in mindere mate een negatief effect op lucht en trillingen. Grond behoudt z'n waarde, waardoor levensduur positief scoort.

De score voor ruimtelijk-visuele waarden is zeer negatief, omdat het landschap wordt aangetast door de buitenwaartse verschuiving van de dijk. Het alternatief scoort ook negatief op aardkundige waarden, invloed op aanwezige waarden en effect op archeologische verwachtingswaarde, aangezien de vorm van de dijk veranderd en een deel van een kenmerkende uiterwaard wordt geraakt. De buitenwaartse asverschuiving overlapt in zekere mate met landbouwgrond, waardoor het negatief scoort op verandering areaal. Er is een positief effect op de verkeersveiligheid wegens aanpassingen aan de weg. De bereikbaarheid is wel negatief tijdens de aanlegfase. Ook zijn er knelpunten met erlangs liggende en kruisende kabels, wat negatief scoort. Wat betreft investeringskosten scoort dit alternatief positief, omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% onder het gemiddelde. Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving en constructief

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Op uitbreidbaarheid scoort dit alternatief zeer negatief omdat de constructie niet makkelijk uit te breiden is. Voor beheerbaarheid geldt een negatieve score, omdat de constructie minder makkelijk te beheren is.

Het alternatief scoort licht negatief voor het effect op NNN-gebieden vanwege het ruimtebeslag, en zeer negatief voor het effect op beschermde soorten wegens de impact op het leefgebied van vleermuizen. Het alternatief scoort zeer negatief op houtopstanden aangezien deze in grote hoeveelheid gekapt moeten worden. De buitenwaartse kruinverhoging en constructie zorgen samen voor een negatieve score op invloed op grondwaterstanden en binnendijs waterbezwaar aangezien het om een constructie gaat. Door het grote grondverzet scoort dit alternatief zeer negatief op grondbalans, energie en gebruik secundaire grondstof vanwege de schaarse klei. De geplande werkzaamheden zorgen naar verwachten voor ernstige geluidshinder, en in mindere mate een negatief effect op lucht en trillingen. Het kost veel moeite om staal in goede conditie te krijgen voor hergebruik, maar voor sommige dijkvakken wordt alleen grond gebruikt, waardoor dit alternatief neutraal scoort op levensduur. In dit alternatief is er een minder negatief effect op de visueel ruimtelijke beleving dan in alternatief 1. De andere cultuurhistorische- en archeologische aspecten scoren ook negatief. De buitenwaartse asverschuiving overlapt in zekere mate met landbouwgrond, waardoor het negatief scoort op verandering areaal. Er is een positief effect op de verkeersveiligheid wegens aanpassingen aan de weg. De bereikbaarheid is wel negatief tijdens de aanlegfase. Ook zijn er knelpunten met erlangs liggende en kruisende kabels, wat negatief scoort. Wat betreft investeringskosten scoort dit alternatief negatief, omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% boven het gemiddelde. Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Dijkzone 4A Helsdingen

Alternatief 1 Binnenberm

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Er wordt een effect verwacht op beschermde soorten, waaronder de vleermuis, huismus en (andere) zoogdieren, reptielen en amfibieën. Het alternatief scoort daarom zeer negatief op dit effect. In dit alternatief moet een deel van deze houtopstanden worden gekapt om het werk te kunnen uitvoeren, wat een zeer negatieve beoordeling geeft op houtopstanden. Voor de realisatie van alternatief wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Het alternatief scoort zeer negatief op grondbalans. Dit resulteert ook in een negatieve score op energie. De geplande werkzaamheden zorgen naar verwachten voor enige geluidshinder en een negatief effect op lucht en trillingen. Gezien de hoeveelheid en soort klei wordt het alternatief met negatief beoordeeld voor het aspect gebruik secundaire grondstof, wat ook resulteert in een licht positieve score op levensduur. In alternatief 1 is er (tijdelijk) impact op de bedrijfsvoering, wat tot een negatieve score leidt. Ook is de bereikbaarheid negatief tijdens de aanlegfase. Het alternatief geeft enkele knelpunten met kabels en leidingen en scoort daarom op dit effect negatief. Alternatief 1 scoort zeer positief op de investeringskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% onder het gemiddelde. Ook is er een positieve score op levensduur, omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% onder het gemiddelde. Alle andere aspecten scoren neutraal voor dit alternatief.

Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. De werkzaamheden leiden mogelijk tot versterking van het omliggende NNN-gebied, waarbij er tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Er wordt een effect verwacht op beschermde soorten, waaronder (kleine) zoogdieren, reptielen en amfibieën. Het alternatief scoort daarom zeer negatief op dit effect. Alternatief 2 wordt op het aspect oppervlaktewater als sterk negatief beoordeeld door het grote buitenwaartse ruimtebeslag. Ook de toename/afname van binnendijks waterbezwaar scoort negatief. Voor de realisatie van alternatief wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Het alternatief scoort zeer negatief op grondbalans. Dit resulteert ook in een zeer negatieve score op energie. De geplande werkzaamheden zorgen naar verwachting voor ernstige geluidshinder, en in mindere mate een negatief effect op lucht en trillingen. Gezien de hoeveelheid en soort klei wordt het alternatief met negatief beoordeeld voor het aspect gebruik secundaire grondstof, wat ook resulteert in een licht positieve score op levensduur. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt negatief beoordeeld, aangezien het de natte zone buitendijks evenals het kenmerkend smalle dijkprofiel nadelig beïnvloed. Ook scoort dit alternatief negatief op aardkundige waarden. Het effect van deze maatregel wordt in het kader van een 'worst case' beoordeling op archeologische verwachtingswaarde als negatief beoordeeld. Alternatief 1 heeft een negatieve score bij invloed op woongenot. De aanleg van de stabiliteitsberm ten westen van dit perceel veroorzaakt een toename in zichthinder door komvorming. Alternatief 2 scoort negatief op verandering areaal, omdat er sprake is van 0.9 hectare overlap met landbouwgrond. Ook is de bereikbaarheid negatief tijdens de aanlegfase. Het alternatief geeft enkele knelpunten met kabels en leidingen en scoort daarom op dit effect negatief. Alle andere aspecten scoren neutraal voor dit alternatief.

Alternatief 3 Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Er wordt een effect verwacht op beschermde soorten, waaronder de vleermuis, huismus en (andere) zoogdieren, reptielen en amfibieën. Het alternatief scoort daarom zeer negatief op dit effect. Alternatief 3 leidt tot een afname van ongeveer 50 houtopstanden. Volgens de bandbreedte leidt dit tot een negatieve score op houtopstanden. Voor alternatief 3 is het moeilijk te voorspellen hoe groot de effecten van de constructie zullen zijn op de grondwaterstanden en de dijke kwel, maar enige invloed is wel te verwachten. Deze aspecten worden negatief beoordeeld. Alternatief 3 is negatief beoordeeld op grondbalans omdat er tussen de 1.000 en 20.000 kuub wordt aan- en afgevoerd. Samen met de productie van de constructie scoort dit alternatief zeer negatief op energie. De geplande werkzaamheden zorgen naar verwachting voor een zeer negatief effect op trillingen gezien de ligging van een oud huis uit de 20e eeuw en oude boerderij uit de 18e eeuw. Er is in mindere mate een negatief effect op geluid en lucht. In totaal wordt dit alternatief negatief beoordeeld op gebruik secundaire grondstof en neutraal op levensduur. Ter plaatse van het uiterste westen van dijkvak 25b en in 26a, wordt ter hoogte van de verhoogde binnenberm de aanwezigheid van huisplaatsen (Late Middeleeuwen en jonger) met een zeer hoge verwachting en/of bekende archeologische waarde verwacht, waarbij met name bij ontgravingen de effecten als sterk negatief worden beoordeeld. Ook is de bereikbaarheid negatief tijdens de aanlegfase. Alternatief 3 scoort zeer negatief op kabels en leidingen, omdat de constructie een lastig op te lossen knelpunt veroorzaakt, dat kan leiden tot ingrijpende ontwerpaanpassingen of een dure verlegging. Alternatief 3 scoort echter zeer negatief op de investeringskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% boven het gemiddelde. Ook is er een negatieve score op de levensduurkosten omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% boven het gemiddelde. Alle andere aspecten scoren neutraal voor dit alternatief.

Dijkzone 4B Helsdingen

Alternatief 1 Binnenberm

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Voor uitbreidbaarheid geldt een positieve beoordeling, omdat de maatregel in grond zeer goed uit te breiden is op dezelfde wijze.

Dit alternatief scoort zeer negatief op houtopstanden, vanwege de diverse rijen houtopstanden op de binnendijkse binnenberm. Ook is er een negatieve score op oppervlaktewater, omdat de huidige sloot moet worden gedempt. Voor de realisatie alternatief 1 wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd, wat resulteert in een zeer negatieve score. In de aanlegfase is er een negatief effect op geluid, lucht en trillingen.

Het alternatief is met negatief beoordeeld op het aspect energie vanwege de grote hoeveelheid benodigde grond voor de binnenwaartse berm. Aangezien dit klei is, scoort het alternatief ook negatief op secundaire gebruik grondstof. Het alternatief wordt daarentegen positief beoordeeld voor het aspect levensduur. Het alternatief bestaat geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Er is een negatief effect op de ruimtelijk-visuele waarden van het landschap. De nieuwe binnenberm zal ten koste gaan van het eerste (beplante) deel van de Zijpkade en de beplanting langs de kade grenzend aan de watergang. Daarom is er een negatief effect op cultuurhistorische waarden. Ook ligt de nieuwe, verlegde sloot in dijkvak 27a en 27b in een zone met een hoge archeologische verwachting, waardoor hier verstoring van archeologische resten kan plaatsvinden. Er bestaat hier een negatief effect op archeologische verwachtingswaarden.

Ook scoort dit alternatief negatief (-) als het gaat om het effect op agrarische bedrijfsvoering, evenals de bereikbaarheid tijdens de aanlegfase.

Dijkzone 6 Achthoven-Oost

Alternatief 1 Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Op uitbreidbaarheid en beheerbaarheid scoort dit alternatief negatief, omdat constructies lastig beheerbaar en uitbreidbaar zijn.

De inschatting is dat bij alternatief 1 ongeveer 100 houtopstanden moeten worden gekapt, wat resulteert in een negatieve score. Ook is er een negatieve score op alle aspecten van waterkwantiteit. Het aspect waterkwaliteit wordt ook negatief beoordeeld, omdat het waarschijnlijk is dat de ingrepen dieper dan 2,5m onder maaiveld moeten worden uitgevoerd. Voor de realisatie van beide alternatieven wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd, wat resulteert in een zeer negatieve score op grondbalans en een negatieve score op energie. Echter leidt dit wel tot een zeer positief effect op secundaire grondstof. Er is een negatief effect op geluid en lucht tijdens de aanlegfase, en een zeer negatief effect op trillingen vanwege een pand en aantal boerderijen uit de 19e eeuw.

Ook is de score op levensduur negatief omdat het veel moeite kost om staal in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken. Voor de kruin van de dijk, de binnenberm en het buitentalud bestaat een hoge archeologische verwachting waardoor een negatief effect bestaat op archeologische verwachtingswaarden.

Daarnaast is er een negatieve score op woongenot en bedrijfsfunctie. Er sprake is van overlap met 0.7 hectare landbouwgrond, wat resulteert in een negatieve score op verandering areaal. Dit alternatief scoort negatief op kabels en leidingen.

Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Alternatief 2 Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Op uitbreidbaarheid en beheerbaarheid scoort dit alternatief negatief, omdat constructies lastig beheerbaar en uitbreidbaar zijn. De inschatting is dat bij alternatief 2 ongeveer 125 houtopstanden gekapt moeten worden, wat resulteert in een zeer negatieve score. Het is waarschijnlijk dat de ingrepen bij dit alternatief dieper dan 2,5m onder maaiveld moeten worden uitgevoerd. Daarom wordt het aspect effect op grondwaterkwaliteit negatief beoordeeld.

Ook scoort dit alternatief negatief op invloed op grondwaterstanden en oppervlaktewater. Voor de realisatie van beide alternatieven wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd, wat resulteert in een zeer negatieve score op grondbalans en energie. Echter leidt dit wel tot een positief effect op gebruik secundaire grondstof. De toe te passen grond behoudt zijn waarde, wat resulteert in een zeer positieve score op levensduur. Er is een negatief effect op geluid en lucht tijdens de aanlegfase, en een zeer negatief effect op trillingen vanwege een pand en aantal boerderijen uit de 19e eeuw. Op ruimtelijk-visuele waarden scoort dit alternatief negatief, omdat de binnenberm volledig verloren gaat. Voor de kruin van de dijk, de binnenberm en het buitentalud bestaat een hoge archeologische verwachting waardoor een negatief effect bestaat op archeologische verwachtingswaarden. Daarnaast is er een negatieve score op woongenot en bedrijfsfunctie. Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op Achthoven opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van grote omrijafstanden (> 10 km). Dit resulteert in een zeer negatieve score op bereikbaarheid tijdens de aanleg. Alternatief 2 heeft veel knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen. De constructies in de overige dijkvakken kunnen ook knelpunten geven. Daarom krijgt dit alternatief een zeer negatieve score. Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Dijkzone 7 Achthoven-West

Alternatief 1 Binnenberm en constructief

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Op uitbreidbaarheid en beheerbaarheid scoort dit alternatief negatief, omdat de constructies lastig beheerbaar en uitbreidbaar zijn.

Het alternatief scoort ook negatief bij het effect op houtopstanden: de inschatting is dat bij dit alternatief ongeveer 40 houtopstanden gekapt moeten worden. De stabiliteitsberm in dit alternatief wordt relatief breed. Hierdoor is het niet uit te sluiten dat de grondwaterstanden aan de binnenzijde hoger zullen worden met mogelijk effecten op de panden en opstallen binnendijs: daarom geldt er een negatief effect bij invloed op grondwaterstanden.

Bij grondbalans is er sprake van een zeer negatieve score, omdat voor de realisatie van het alternatief meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Bij tijdelijke bouw hinder is er sprake van negatieve tot zeer negatieve scores: er is een gematigde hoeveelheid geluidshinder te verwachten, en de luchtkwaliteit zal (tijdelijk) verslechteren door de inzet van mobiele werktuigen. Langs de dijk staan bovendien een aantal oude boerderijen uit zowel de 17^{de} als 19^{de} eeuw; daarom geldt bij trillingen een zeer negatieve beoordeling.

De criteria energie en circulariteit (gebruik secundaire grondstof) worden ook negatief beoordeeld, vanwege resp. de aanzienlijke hoeveelheid grondverzet en de hoeveelheid en soort klei die nodig is. Het effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden wordt eveneens negatief beoordeeld vanwege de potentiële negatieve effecten van het opbrengen van grond. Omdat het alternatief ruimtebeslag legt op een aantal percelen en er mogelijk zichthinder ontstaat, geldt bij invloed op woongenot en bedrijfsfunctie een negatieve beoordeling. Het alternatief snijdt ook door zes landbouwpercelen, waaronder bouwland voor peren, waardoor een negatief effect op agrarische percelen geldt.

Tijdens de aanleg van dit alternatief kan de bereikbaarheid sterk verminderen: als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op Achthoven opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van grote omrijafstanden (>10 km). Daarom krijgt dit alternatief een zeer negatieve score bij effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg.

Ten slotte geef dit alternatief ook veel knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnenteen. Waarschijnlijk moeten meerdere kabels en/of leidingen worden verlegd. Daarom wordt dit alternatief zeer negatief beoordeeld op het criterium kabels en leidingen.

Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Dijkzone 9 Tienhoven

Alternatief 1 Constructief piping

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Op uitbreidbaarheid en beheerbaarheid scoort dit alternatief negatief, omdat de constructie voor piping niet goed uitbreidbaar of makkelijker beheerbaar is. Het alternatief scoort zeer negatief bij het effect op houtopstanden: de inschatting is dat bij dit alternatief ongeveer 155 houtopstanden gekapt moeten worden. De invloed op grondwaterstanden en de toename/afname van binnendijks waterbezwaar worden eveneens negatief beoordeeld. Bij tijdelijke bouwhinder is er sprake van negatieve tot zeer negatieve scores: er is kans op extreme geluidhinder (met name aan de zuidoostkant van het tracé), en de luchtkwaliteit zal (tijdelijk) verslechteren door de inzet van mobiele werktuigen. Voor trillingen is de beoordeling zelfs zeer negatief: langs de dijk staan een aantal oude panden uit de 18^{de} en begin 20^{ste} eeuw, die trillingsgevoelig zijn.

Voor het criterium energie geldt een negatieve beoordeling. De constructieve oplossing scoort wel zeer positief op circulariteit (gebruik secundaire grondstoffen), omdat staal voor >95% uit gerecycled materiaal bestaat. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost wel zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief op het onderdeel circulariteit – R-waarde einde levensduur.

Het effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden wordt zeer negatief beoordeeld, vanwege mogelijke ontgravingen aan het maaiveld. Ten slotte kan tijdens de aanleg van dit alternatief de bereikbaarheid sterk verminderen: als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de dijkweg opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van een beperkte omrijafstanden (ongeveer 2 kilometer). Al met al wordt het effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg negatief beoordeeld.

Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Dijkzone 10 Langerak

Alternatief 1 Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Op uitbreidbaarheid en beheerbaarheid scoort dit alternatief negatief, omdat de constructie voor stabiliteit en piping niet goed uitbreidbaar en niet makkelijk beheerbaar is.

Dit alternatief scoort zeer negatief bij het effect op beschermde soorten: het leefgebied en de verblijfplaatsen van bevers worden mogelijk aangetast, en er worden mogelijk bomen met verblijfplaatsen van vleermuizen verwijderd. Het alternatief scoort eveneens zeer negatief bij het effect op houtopstanden: de inschatting is dat bij dit alternatief ongeveer 170 houtopstanden gekapt moeten worden. Ook bij invloed op grondwaterstanden is de beoordeling zeer negatief, aangezien er over het hele tracé binnendijkse bebouwing aanwezig is. Het criterium toename/afname van binnendijks waterbezwaar krijgt een negatieve score. Het effect op (grond)waterkwaliteit (inclusief drinkwaterwinning) krijgt ook een negatieve score, omdat er dieper dan 2,5 meter gewerkt wordt en er daardoor een risico bestaat dat drinkwaterwinning verstoord wordt.

Dit alternatief wordt negatief beoordeeld op grondbalans, omdat er tussen de 1.000 en 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd wordt. Bij tijdelijke bouwhinder is er sprake van negatieve tot zeer negatieve scores: naar verwachting zullen de werkzaamheden voor gematigde geluidhinder zorgen op omliggende geluidgevoelige objecten, en de luchtkwaliteit zal (tijdelijk) verslechteren door de inzet van mobiele werktuigen. Dit alternatief wordt bij trillingen zelfs zeer negatief beoordeeld, omdat op korte afstand van de dijk mogelijk een trillingsgevoelig object en ook een Rijksmonument staat; een transformatorgebouw uit begin 20^{ste} eeuw. Daarnaast liggen er een aantal oude panden aan de dijk uit de 18^{de}, 19^{de} en 20^{ste} eeuw. Ook staat er nog een tweede rijksmonument direct aan de dijk: een oude schuur gebouwd in traditioneel ambachtelijke bouwtrant. Bij het criterium circulariteit – R-waarde einde levensduur geldt een zeer positieve score: dit alternatief bestaat geheel uit grondoplossing, wat geheel zijn waarde behoudt.

Invloed op aanwezige cultuurhistorische waarden wordt negatief beoordeeld, omdat bij de binnenwaartse kruinophoging de huidige ligging van de rijksmonumentale schuur en het transformatorhuisje verandert. Bij de uitvoering van de constructies en binnenwaartse ophoging ontstaat nabij de bestaande bebouwing een risico in de uitvoering. Het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijkklagen. Met name indien aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie kan er sprake zijn van een sterk negatief effect, vanwege de lengte van het tracé waar een constructie is voorzien en de verwachte aanwezigheid van veel huisplaatsen. Daarom krijgt het effect op archeologische verwachtingswaarde en bekende waarden een zeer negatieve score.

Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie krijgt een negatieve beoordeling, omdat er sprake kan zijn van zichthinder. Het effect op verkeersveiligheid en effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg worden beide negatief beoordeeld bij dit alternatief vanwege resp. een korter en steiler talud en afsluiting van de dijkweg waardoor er sprake is van een omrijd afstand van maximaal 4 kilometer. Ten slotte wordt kabels en leidingen zeer negatief beoordeeld, omdat dit alternatief veel knelpunten geeft met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnenteen.

Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Alternatief 2 Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief is. Op uitbreidbaarheid en beheerbaarheid scoort dit alternatief negatief, omdat de constructie voor stabiliteit en piping niet goed uitbreidbaar en niet makkelijk beheerbaar is.

Effect op NNN-gebieden krijgt een negatieve score, omdat er sprake is van een ruimtebeslag. Hierdoor is er verlies van huidige omstandigheden, die niet zonder meer terugkeren. Dit alternatief scoort zeer negatief bij het effect op beschermde soorten: het leefgebied en de verblijfplaatsen van bevers worden mogelijk aangetast, en er worden mogelijk bomen met verblijfplaatsen van vleermuizen verwijderd.

De beoordeling bij effect op houtopstanden is negatief: de inschatting is dat bij dit alternatief ongeveer 40 houtopstanden gekapt moeten worden. Ook bij invloed op grondwaterstanden is de beoordeling zeer negatief, aangezien er over het hele tracé binnendijkse bebouwing aanwezig is. Het criterium toename/afname van binnendijks waterbezwaar krijgt een negatieve score.

Het effect op (grond)waterkwaliteit (inclusief drinkwaterwinning) krijgt ook een negatieve score, omdat er dieper dan 2,5 meter gewerkt wordt en er daardoor een risico bestaat dat drinkwaterwinning verstoord wordt.

Dit alternatief wordt zeer negatief beoordeeld op grondbalans, omdat er meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd wordt. Bij tijdelijke bouwhinder is er sprake van negatieve tot zeer negatieve scores: naar verwachting zullen de werkzaamheden voor gematigde geluidhinder zorgen, en de luchtkwaliteit zal (tijdelijk) verslechteren door de inzet van mobiele werktuigen.

Dit alternatief wordt bij trillingen zelfs zeer negatief beoordeeld, omdat op korte afstand van de dijk mogelijk een trillingsgevoelig object en ook een Rijksmonument staat; een transformatorgebouw uit begin 20^{ste} eeuw. Daarnaast liggen er een aantal oude panden aan de dijk uit de 18^{de}, 19^{de} en 20^{ste} eeuw. Ook staat er nog een tweede rijksmonument direct aan de dijk: een oude schuur gebouwd in traditioneel ambachtelijke bouwtrant.

Op het criterium energie wordt dit alternatief negatief beoordeeld, vanwege de benodigde hoeveelheid grond(werk) voor de buitenwaartse ophoging. Circulariteit – gebruik secundaire grondstof krijgt een zeer negatieve score, omdat voor de buitenwaartse taludverflauwing Categorie 1 klei nodig is, wat hoogstwaarschijnlijk niet secundair kan worden verkregen. Circulariteit – R-waarde einde levensduur krijgt wel een positieve score: het alternatief bestaat geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt.

Het effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap wordt negatief beoordeeld: de buitenwaartse kruinophoging heeft als gevolg dat de glooiende overgang naar het toch al smalle voorland negatief wordt beïnvloed (versobering). De locatie van de constructie in de binnenberm zal daarnaast ervoor zorgen dat karakteristieke bomen op de erven mogelijk verdwijnen. Het effect op archeologische verwachtingswaarden een bekende waarden krijgt een zeer negatieve score: het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijkklagen. Met name als aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie kan er sprake zijn van een sterk negatief effect, vanwege de lengte van het tracé waar een constructie is voorzien en de verwachte aanwezigheid van veel huisplaatsen.

Bij invloed op woongenot en bedrijfsfunctie wordt dit alternatief negatief beoordeeld, omdat er sprake is van aanvullend ruimtebeslag en risico op zichthinder. Het effect op verkeersveiligheid en effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg worden beide negatief beoordeeld bij dit alternatief vanwege resp. een korter en steiler talud en afsluiting van de dijkweg waardoor er sprake is van een omrijd afstand van maximaal 4 kilometer.

Ten slotte wordt kabels en leidingen negatief beoordeeld, omdat dit alternatief een eental knelpunten geeft met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnenteen.

Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Dijkzone 11 Veer Bergstoep – Streefkerk

Alternatief 1 Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

Bij waterveiligheidswinst krijgt dit alternatief een zeer positieve score, omdat de kruin van de dijk een stuk breder wordt dan dat minimaal nodig is. Op uitbreidbaarheid en beheerbaarheid scoort dit alternatief negatief, omdat de constructie voor piping en stabiliteit niet goed uitbreidbaar of beheerbaar is.

Het effect op NNN-gebieden wordt zeer negatief beoordeeld, omdat effecten verder gaan dan alleen ruimtebeslag en gevolgen hebben voor de functionele eenheid. Het effect op beschermde soorten wordt ook zeer negatief beoordeeld: mogelijk worden leefgebied en verblijfplaatsen van de bever aangetast, leiden de werkzaamheden tot verlies van verblijfplaatsen bij de kap van boven (wat effect heeft op vleermuizen), en leiden de werkzaamheden tot verlies van een jaarrond bescherm nest voor bepaalde vogelsoorten. Effect op houtopstanden krijgt eveneens een zeer negatieve score: de inschatting is dat bij dit alternatief ongeveer 235 houtopstanden gekapt moeten worden.

Wat betreft waterkwantiteit worden invloed op grondwaterstanden en toename/afname van binnendijks waterbezwaar beide negatief beoordeeld. Dit alternatief scoort zeer negatief op grondbalans, omdat voor de realisatie meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd wordt. Geluid krijgt een zeer negatieve score, vanwege een combinatie van inzet van mobiele werktuigen en omliggende geluidgevoelige objecten. Hierdoor is extreme geluidhinder te verwachten. De criteria lucht en trillingen scoren beide negatief, vanwege resp. (tijdelijke) verslechtering van de luchtkwaliteit door de inzet van mobiele werktuigen en aanwezigheid van veel oude en daarmee kwetsbare bebouwing over de gehele lengte van de dijkversterking.

Dit alternatief scoort zeer negatief op het criterium energie, door de omvang van het benodigde grondverzet. Bovendien dragen de constructie en herplaatsing van het asfalt hier ook aan bij. Beide aspecten van circulariteit – gebruik secundaire grondstof en R-waarde einde levensduur – krijgen een negatieve beoordeling: onder andere omdat er veel grondaanvoer nodig is, waaronder schaarse Categorie 1 klei, en omdat het zeer veel moeite kost om een stalen constructie in goede conditie uit de grond te halen.

Bij effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap geldt ook een negatieve score, omdat het kenmerkende dijkprofiel wordt aangetast met de afgraving van de huidige dijk en het verlies van het intieme dijkmilieu. Ook vervaagt de grens tussen natuur en cultuur door verbreding van de dijk. Een bovengrondse constructie rondom de molen heeft mogelijk negatieve invloed op de molenbiotoop, en heeft daarom mogelijk negatieve invloed op de cultuurhistorische waarden. Bij dit alternatief geldt

ook een zeer negatieve beoordeling bij effect op archeologische verwachtingswaarde en bestaande waarden, onder andere door de afgraving i.c.m. de voorziene wijziging in het grondwaterpeil. Dit alternatief heeft een negatieve score bij invloed op woongenot en bedrijfsfunctie, vanwege aanvullend ruimtebeslag en risico op zichthinder. Ook bij verandering areaal geldt een negatieve beoordeling, omdat het alternatief voor ongeveer 0.7 hectare overlapt met landbouwgrond. Bij dit alternatief is er positief beoordeeld bij recreatie en medegebruik, omdat er bij het ontwerp kansen liggen om vrij liggende wandel- en/of fietspaden aan te leggen en eventueel recreatiepunten toe te voegen, gezien de geplande dijkverbreding.

Dit alternatief scoort positief op 3 van de 4 criteria van verkeer: verkeersveiligheid, verkeersafwikkeling, en effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten. Er is resp. verbeterde verkeersveiligheid door het scheiden van bestemmingsverkeer en doorgaand verkeer en het verflauwen van het talud, betere verkeersafwikkeling door het deels toepassen van een ventweg, en betere bereikbaarheid door het toepassen van een extra weg. Het effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg krijgt echter wel een zeer negatieve beoordeling: er is sprake van een verplaatsing van de weg nabij de veerdienst, waardoor deze route gestremd wordt. Dit heeft een groot effect op de veerpont tussen Bergambacht en Streefkerk, welke aansluit op het provinciale netwerk. Verkeer dat van deze veerpont gebruik maakt, kent een lange omrijafstand (>10 km) tijdens de uitvoer van de werkzaamheden.

Bij het criterium kabels en leiding geldt een zeer negatieve beoordeling, omdat dit alternatief diverse knelpunten geeft met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnenteen. Wat betreft investeringskosten scoort dit alternatief negatief, omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% boven het gemiddelde.

Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)

Dit alternatief scoort negatief op waterveiligheid, omdat er niet wordt voldaan aan de waterveiligheidsnorm: er blijft niet voldoende reststerkte over vanwege de smalle kruin. Op uitbreidbaarheid en beheerbaarheid scoort dit alternatief ook negatief, omdat de constructie voor piping en stabiliteit niet goed uitbreidbaar of beheerbaar is.

Het effect op NNN-gebieden wordt zeer negatief beoordeeld, omdat effecten verder gaan dan alleen ruimtebeslag en gevolgen hebben voor de functionele eenheid. Het effect op beschermde soorten wordt ook zeer negatief beoordeeld: mogelijk worden leefgebied en verblijfplaatsen van de bever aangetast, leiden de werkzaamheden tot verlies van verblijfplaatsen bij de kap van boven (wat effect heeft op vleermuizen), en leiden de werkzaamheden tot verlies van een jaarrond bescherm nest voor bepaalde vogelsoorten. Effect op houtopstanden krijgt eveneens een zeer negatieve score: de inschatting is dat bij dit alternatief ongeveer 160 houtopstanden gekapt moeten worden. Dit alternatief scoort zeer negatief op grondbalans, omdat voor de realisatie meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd wordt.

Geluid krijgt een zeer negatieve score, vanwege een combinatie van inzet van mobiele werktuigen en omliggende geluidgevoelige objecten. Hierdoor is extreme geluidhinder te verwachten t.o.v. de referentiesituatie. De criteria lucht en trillingen scoren beide negatief, vanwege resp. (tijdelijke) verslechtering van de luchtkwaliteit door de inzet van mobiele werktuigen en uitvoeren van het grootste gedeelte van de maatregelen in de grond. Dit alternatief scoort zeer negatief op het criterium energie, door de omvang van het benodigde grondverzet. Bovendien dragen de constructie en herplaatsing van het asfalt hier ook aan bij. Circulariteit – R-waarde einde levensduur krijgt een negatieve score, o.a. omdat het zeer veel moeite kost om een stalen constructie in goede conditie uit de grond te halen. Een bovengrondse constructie rondom de molen heeft mogelijk negatieve invloed op de molenbiotoop, en heeft daarom mogelijk negatieve invloed op de cultuurhistorische waarden. Bij dit alternatief geldt ook een zeer negatieve beoordeling bij effect op archeologische verwachtingswaarde en bestaande waarden, onder andere door de afgraving i.c.m. de voorziene wijziging in het grondwaterpeil. Dit alternatief heeft een negatieve score bij invloed op woongenot en bedrijfsfunctie, risico op zichthinder.

Ook bij verandering areaal geldt een negatieve beoordeling, omdat het alternatief voor ongeveer 0.7 hectare overlapt met landbouwgrond. Het effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg krijgt een zeer negatieve beoordeling: er is sprake van een verplaatsing van de weg nabij de veerdienst, waardoor deze route gestremd wordt. Dit heeft een groot effect op de veerpont tussen Bergambacht en Streefkerk, welke aansluit op het provinciale netwerk.

Verkeer dat van deze veerpont gebruik maakt, kent een lange omrijdafstand (>10 km) tijdens de uitvoer van de werkzaamheden. Bij het criterium kabels en leiding geldt een zeer negatieve beoordeling, omdat dit alternatief diverse knelpunten geeft met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnenteen. Wat betreft investeringskosten scoort dit alternatief positief, omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% onder het gemiddelde. Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Alternatief 3 Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

Bij waterveiligheidswinst krijgt dit alternatief een zeer positieve score, omdat de kruin van de dijk een stuk breder wordt dan dat minimaal nodig is. Dit is gunstig voor de waterveiligheid bij hoogwater. Op uitbreidbaarheid en beheerbaarheid scoort dit alternatief negatief, omdat de constructie voor piping en stabiliteit niet goed uitbreidbaar of beheerbaar is.

Het effect op NNN-gebieden wordt zeer negatief beoordeeld, omdat effecten verder gaan dan alleen ruimtebeslag en gevolgen hebben voor de functionele eenheid. Het effect op beschermde soorten wordt ook zeer negatief beoordeeld: mogelijk worden leefgebied en verblijfplaatsen van de bever aangetast, leiden de werkzaamheden tot verlies van verblijfplaatsen bij de kap van boven (wat effect heeft op vleermuizen), en leiden de werkzaamheden tot verlies van een jaarrond bescherm nest voor bepaalde vogelsoorten. Effect op houtopstanden krijgt eveneens een zeer negatieve score: de inschatting is dat bij dit alternatief ongeveer 235 houtopstanden gekapt moeten worden. Dit alternatief scoort zeer negatief op grondbalans, omdat voor de realisatie meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd wordt.

Geluid krijgt een zeer negatieve score, vanwege een combinatie van inzet van mobiele werktuigen en omliggende geluidgevoelige objecten. Hierdoor is extreme geluidhinder te verwachten t.o.v. de referentiesituatie. De criteria lucht en trillingen scoren beide negatief, vanwege resp. (tijdelijke) verslechtering van de luchtkwaliteit door de inzet van mobiele werktuigen en uitvoeren van het grootste gedeelte van de maatregelen in de grond. Dit alternatief scoort zeer negatief op het criterium energie, door de omvang van het benodigde grondverzet. Bovendien dragen de constructie en herplaatsing van het asfalt hier ook aan bij. Beide aspecten van circulariteit – gebruik secundaire grondstof en R-waarde einde levensduur – krijgen een negatieve beoordeling: onder andere omdat er veel grondaanvoer nodig is, waaronder schaarse Categorie 1 klei, en omdat het zeer veel moeite kost om een stalen constructie in goede conditie uit de grond te halen.

Bij effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap geldt ook een negatieve score, omdat het kenmerkende dijkprofiel wordt aangetast met de afgraving van de huidige dijk en het verlies van het intieme dijkmilieu. Ook vervaagt de grens tussen natuur en cultuur door verbreding van de dijk. Een bovengrondse constructie rondom de molen heeft mogelijk negatieve invloed op de molenbiotoop, en heeft daarom mogelijk negatieve invloed op de cultuurhistorische waarden. Bij dit alternatief geldt ook een zeer negatieve beoordeling bij effect op archeologische verwachtingswaarde en bestaande waarden, onder andere door de afgraving i.c.m. de voorziene wijziging in het grondwaterpeil.

Dit alternatief heeft een negatieve score bij invloed op woongenot en bedrijfsfunctie, vanwege aanvullend ruimtebeslag en risico op zichthinder. Ook bij verandering areaal geldt een negatieve beoordeling, omdat het alternatief voor ongeveer 0.7 hectare overlapt met landbouwgrond.

Bij dit alternatief is er positief beoordeeld bij recreatie en medegebruik, omdat er bij het ontwerp kansen liggen om vrij liggende wandel- en/of fietspaden aan te leggen en eventueel recreatiepunten toe te voegen, gezien de geplande dijkverbreding. Het effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg krijgt een zeer negatieve beoordeling: er is sprake van een verplaatsing van de weg nabij de veerdienst, waardoor deze route gestremd wordt. Dit heeft een groot effect op de veerpont tussen Bergambacht en Streefkerk, welke aansluit op het provinciale netwerk. Verkeer dat van deze veerpont gebruik maakt, kent een lange omrijdafstand (>10 km) tijdens de uitvoer van de

werkzaamheden. Bij het criterium kabels en leiding geldt een negatieve beoordeling, omdat dit alternatief diverse knelpunten geeft met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnentoe. Op alle andere aspecten scoort dit alternatief neutraal.

Wat zijn mogelijke maatregelen om milieueffecten te verminderen en eventuele kansen voor verbetering van het milieu te benutten?

Milieueffecten kunnen voorkomen worden door voor een alternatief te kiezen wat zo min mogelijk effect op het milieu heeft. Naast een afweging van milieubelangen zijn er ook andere belangen die een rol spelen bij de keuze voor het voorkeursalternatief, denk aan kosten, bijdrage aan de waterveiligheid, uitvoerbaarheid en beheerbaarheid van de oplossing en draagvlak in de omgeving. Deze afweging van belangen leidt uiteindelijk tot een keuze voor een voorkeursalternatief (VKA). Deze keuze is beschreven in de Addendum Nota VKA (WSRL, 2024).

Thema	Aspect	Criterium	Dijkzone 1 - Fort Everdingen Alternatief 1		Dijkzone 2a - Vianen-Oost dv 15-18 Alternatief 1 Alternatief 2		Dijkzone 2b - Vianen-Oost dv 19 Alternatief 1 Alternatief 2		Dijkzone 3 - Vianen-West Alternatief 1 Alternatief 2		Dijkzone 4A - Helsingen dv 25a-26a Alternatief 1 Alternatief 2 Alternatief 3			Dijkzone 4B - Helsingen dv 26b-27b Alternatief 1		Dijkzone 6 - Achthoven-Oost Alternatief 1 Alternatief 2		Dijkzone 7 - Achthoven-West Alternatief 1	Dijkzone 9 - Tienhoven Alternatief 1	Dijkzone 10 - Langerak Alternatief 1 Alternatief 2		Dijkzone 11 - Veer Bergstoep-Streefkerk Alternatief 1 Alternatief 2 Alternatief 3		
			Binnenwaartse berm	Filterconstructie gracht en stabiliteits-constructie	Vertical piping voorziening en stabiliteits-constructie	Jufferstaartje naast binnenberm	Jufferstaartje op binnenberm	Buitenwaartse asverschuiving	Buitenwaartse kruinverhoging en constructief	Binnenberm	Buitenwaartse asverschuiving	Constructief met binnenwaartse kruinophoging	buitenwaartse taludverflauwing en binnenwaartse berm + buitenwaartse taludverflauwing + kruinverhoging	Binnenwaarts en constructief (vak 30c constructief)	Binnenwaarts en constructief (vak 30c binnenberm)	Buitenwaartse taludverflauwing + binnenwaartse berm + binnenwaartse kruinophoging	Constructief	Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging	Buitenwaartse asverschuiving met kruinbreedte 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en vertweg op berm)	Buitenwaartse asverschuiving met kruinbreedte 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Buitenwaartse asverschuiving met kruinbreedte 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)		
Techniek	Waterveiligheidswinst	De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte (mogelijkheden om uit te breiden vs. algehele vervanging).	0	0	-	0	0	0	-	0	0	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	0	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Milieu	Natuur	Effect op Natura 2000-gebieden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Effect op NNN-gebieden	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Effect op beschermde soorten	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelgebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Effect op houtopstanden	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Rivierkunde	Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Effect op morfologie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Waterkwaliteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Toename/afname van binnendijks waterbezuur.	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Waterkwaliteit	Invloed op oppervlaktewater	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Effect op KRWI-doelen (ecologische toestand)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Effect op KRWI-doelen (chemische toestand)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Grondbalans		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Tijdelijke bouwhinder (tijdens realisatiefase)	Geluid	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Lucht (fijnstof en stof)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Duurzaamheid	Trillingen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Energie - emissies	-/-	0	-	-/-	-	-	-	-	-	-/-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	0	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Duurzaamheid	Circulariteit – R-waarde einde levensduur	++	-	-	+	+	+	0	+	+	0	+	+	0	+	++	+	0	++	+	-	-		
Omgeving	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning, bebouwingen langs de dijk en inpassing in relatie tot andere	0	0	0	-	0	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0		
		Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	0	0	0	0	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	-	0	0	
	Cultuurhistorie en archeologie	Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	0	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
		Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Woon-, werk- en leefmilieu	Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
		Effect op bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Landbouw	Verandering areaal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Mate van doorsnijding van percelen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Recreatie en medegebruik	Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	
	Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	0	0	0	0	0	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Effect op verkeersafwikkeling	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+		
Kabels en leidingen	Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	Effect op kabels en leidingen	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Kosten	Investeringskosten	0	++	-	0	0	+	-	++	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Levensduurkosten	0	+	-	0	0	0	0	+	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Figuur 0-4 Overzicht van de effectbeoordeling per criterium voor alle alternatieven per dijkzone voor dijkversterking SAFE

1. Inleiding

1.1 Aanleiding voor SAFE

In 2050 moeten alle primaire waterkeringen voldoen aan de normering. Alle dijken zijn onderverdeeld in normtrajecten. De zuidelijke Lekdijk tussen Streefkerk en Fort Everdingen (SAFE) bestaat uit de normtrajecten 16-3 en 16-4. Op beide trajecten geldt sinds 2017 een veiligheidsnorm (ondergrens) van 1:10.000 jaar in het jaar 2050. Dat betekent dat in 2050 de kans op overstroming niet groter mag zijn dan één keer per 10.000 jaar.

Uit toetsing blijkt dat ongeveer 34 kilometer van de 40 kilometer lange dijk in meer of mindere mate niet voldoet aan de gestelde waterveiligheidsnorm. Daarom is het project SAFE opgenomen in het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Dit is een onderdeel van het Deltaprogramma, waarin de waterschappen en Rijkswaterstaat samenwerken om de primaire waterkeringen aan de veiligheidsnorm te laten voldoen. Het versterken van de normtrajecten 16-3 en 16-4 staan hoog op de prioriteitenlijst van het landelijke HWBP-programma. Daarom werkt Waterschap Rivierenland (WSRL) de komende jaren aan de versterking van de Lekdijk tussen Streefkerk, Ameide en Fort Everdingen. In Hoofdstuk 2 wordt in meer detail ingegaan op het projectgebied SAFE.

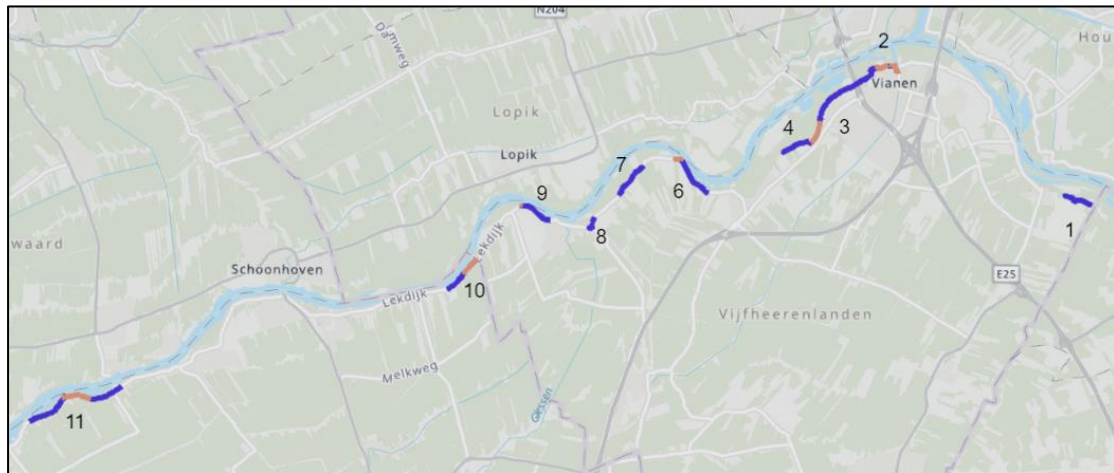
1.2 Waarom is de scope gewijzigd voor dijkversterking voor SAFE?

Na de vaststelling van het VKA in 2022 is een optimalisatie van de scope SAFE onderzocht. Deze optimalisering is in juli 2023 bestuurlijk vastgelegd. Kort samengevat betreft deze optimalisatie:

- Een uitbreiding van ongeveer 2,5 km aan te versterken dijkdelen in de dijkvakken 16-3 en 16-4. De totale geografische scope bedraagt daarmee 12,3 kilometer - de ligging van deze scope is weergegeven in Figuur 1-1.
- Dijkvakken worden integraal versterkt, dit betekent dat alle faalmechanismen binnen een vak versterkt moeten worden voor een gemiddelde levensduur van 50 jaar of hoger bij constructies.

In onderstaand kader is aangegeven hoe de besluitvorming tot stand is gekomen.

1. In maart 2023 is de geoptimaliseerde scope voor het project SAFE ter besluitvorming in het CDH gebracht. Het risico op voorfinanciering door WSRL was te groot (de rentelasten van voorfinanciering zijn niet subsidiabel en komen daarmee voor rekening van WSRL). Daarom besloot het CDH toen om het project SAFE toch uit te voeren conform het VKA en de scope niet te optimaliseren.
2. Na de eerste reviewsessie van het Plan van Aanpak Planuitwerkingsfase SAFE (eind mei 2023) heeft de Programmadirectie HWBP aangegeven de partiële versterking conform VKA als 'niet doelmatig' te beschouwen en daarmee als niet subsidiabel.
3. Naar aanleiding van dit standpunt van én ook hulp vanuit landelijke programmadirectie HWBP ten aanzien van passende financiering en programmering (waarmee het risico op voorfinanciering door WSRL komt te vervallen) is de geoptimaliseerde scope in juli 2023 opnieuw ter besluitvorming aan het CDH voorgelegd. Deze keer is er wel conform advies besloten en daarmee is de opdracht voor het project SAFE veranderd: de geoptimaliseerde scope i.p.v. scope uit VKA.



Figuur 1-1 Geografische begrenzing van de versterkingsopgave SAFE (blauw = scope VKA 2022, oranje = nieuw toegevoegd 2023). De nummers refereren naar de verschillende dijkzones

1.3 De mer-procedure

De alternatieven, hun effecten en kosten en de afweging en selectie worden onderbouwd vastgelegd in het Addendum Nota VKA. Het ontwerp voor de dijkverbetering wordt stapsgewijs uitgewerkt tot een Vergunningenontwerp, waarin het ontwerp van de dijkversterking in detail wordt ingepast in de omgeving. Dit ontwerp wordt vastgelegd in een projectbesluit.

In de loop van de planuitwerkingsfase worden het MER fase 2 en het ontwerp-projectbesluit ter inzage gelegd. Op de ter inzage gelegde documenten kan iedereen een reactie geven. In deze paragraaf worden de procedurestappen toegelicht, die zijn gezet en welke nog worden gezet in de mer-procedure.

Kennisgeving voornemen & kennisgeving participatie

Op 30 september 2020 heeft Waterschap Rivierenland een kennisgeving voornemen & kennisgeving participatie dijkversterkingsproject gepubliceerd voor het dijkversterkingsproject SAFE.

Het dagelijks bestuur van het waterschap heeft 11 juli 2023 besloten om de scope van de dijkversterking SAFE met ongeveer 2 kilometer uit te breiden om daarmee grotere aaneengesloten stukken in één keer aan te pakken. Ook heeft zij besloten om binnen de geografische afbakening alle benodigde versterkingsmaatregelen uit te voeren (inclusief het verhogen van de dijk). Daardoor hoeven er op deze stukken (gedurende de levensduur van de dijkversterking van ongeveer 50 jaar), naar verwachting geen aanvullende dijkversterkingsmaatregelen plaats te vinden.

Omdat het hier om een belangrijke wijziging gaat, is er begin 2024 een nieuwe kennisgeving voornemen & kennisgeving participatie gepubliceerd. Deze heeft zes weken ter inzage gelegen. De reacties hierop worden meegenomen in het vervolproces.

Notitie reikwijdte en detailniveau

De Notitie reikwijdte en detailniveau (NRD) heeft voor een periode van 6 weken (van 22 februari tot 6 april 2021) ter inzage gelegen, zodat eenieder een reactie in heeft kunnen dienen ten aanzien van de reikwijdte en detailniveau van dit MER. Het doel van de NRD is om betrokkenen en belanghebbenden te informeren over de inhoud en diepgang van het op te stellen MER. Het doel is ook om reacties mee te kunnen nemen in de uit te voeren onderzoeken.

Het is voor het bevoegd gezag niet verplicht om de Commissie voor de mer om advies te vragen over de reikwijdte en detailniveau van het op te stellen MER. In dit project is ervoor gekozen om dit wel te doen. Op 7 mei 2021 heeft de Commissie voor de mer een advies uitgebracht over de reikwijdte en detailniveau (Commissie m.e.r., 2021).

De provincie Utrecht (mede namens provincie Zuid-Holland) heeft als coördinerend gezag voor de mer-procedure, in een nota van antwoord, reactie op de ingediende zienswijzen en adviezen gegeven. In een brief op 14 juli 2021 nummer 822792A5/ UTSP-1892660527-58 heeft de provincie aangegeven wat haar advies is over NRD SAFE. Hierin heeft de provincie aangegeven wat zij verwacht daarvan terug te zien in de MER en de onderzoeken voor de MER. De NRD, de nota van antwoord en de kennisgeving voornemen en participatie zijn het vertrekpunt geweest voor MER Fase 1.

Opstellen addendum Milieueffectrapport

Dit addendum Milieueffectrapport beschrijft en vergelijkt de effecten van de kansrijke alternatieven voor de verschillende dijkzones en dijkvakken in het project SAFE.

De vastgestelde MER Fase 1 en Nota VKA zijn de basis voor dit addendum MER fase 1 en het addendum VKA. In dit addendum worden alleen de effecten beschreven van de aanvullende en geüpdatete kansrijke alternatieven. Waar er niks gewijzigd is, blijven de vastgestelde MER fase 1 en de afwegingen en keuzes uit de nota VKA geldig.

De wetgeving rond de milieueffectrapportage is opgenomen in afdeling 16.4 van de Omgevingswet en in hoofdstuk 11 en bijlage V bij het Omgevingsbesluit. De uitgangspunten voor een milieueffectrapport zijn toegelicht in paragraaf 4.16.5 van de memorie van toelichting bij het wetsvoorstel Omgevingswet. De belangrijkste zijn:

- Aansluiting bij de verplichtingen in de mer-richtlijn en de EU-richtlijn voor strategische milieubeoordeling (smb-richtlijn).
- Vermindering van de onderzoekslasten. Bijvoorbeeld door het beter benutten van al bestaande onderzoeksinformatie en eerdere milieueffectrapporten. Ook het introduceren van een plan-mer-beoordeling voor bepaalde plannen of programma's zorgt voor vermindering van de onderzoekslasten.
- Het zo goed mogelijk afstemmen van de procedurele stappen van de milieueffectrapportage op de procedure van het te nemen besluit.
- Vereenvoudiging van de procedure voor de projectMER en de mer-beoordeling van een project: de Omgevingswet brengt de huidige drie procedures voor de projectMER en de huidige twee procedures voor de mer-beoordeling allebei terug tot 1 procedure.

In dit MER fase 1 zijn de kansrijke alternatieven, naast de technische haalbaarheid en de kosten ook onderzocht en beoordeeld op milieueffecten, zodat het waterschap als initiatiefnemer de gevolgen voor het milieu mee kan wegen in haar beslissing over het voorkeursalternatief. De keuze voor het voorkeursalternatief is een belangenafweging van verschillende belangen. Denk hierbij aan techniek, techniek, milieu en kosten. Voor een volledig overzicht, zie Tabel 5-1 voor het volledige beoordelingskader. Het MER is één van de informatiebronnen om tot een dergelijke belangenafweging te komen.

Het Addendum MER fase 1 wordt informeel ter inzage gelegd. Ter inzagelegging van het addendum MER fase 1 gebeurt gelijktijdig met de ter inzagelegging van het Addendum Nota VKA. Iedereen kan een reactie geven op deze documenten. De termijn is daarvoor minimaal zes weken, vanaf het moment dat de stukken ter inzage worden gelegd. In het vervolg van de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt en ingepast. Dit leidt tot een Vergunningenontwerp. Deze wordt in MER fase 2 beoordeeld op milieueffecten.

Reacties MER en ontwerp-projectbesluit

Het MER fase 2 wordt ter inzage gelegd gelijktijdig met de ter inzagelegging van het ontwerp-projectbesluit. Het MER wordt ook getoetst door de Commissie voor de mer. Iedereen kan een reactie geven op het MER, het ontwerp-projectbesluit en de ontwerp-vergunningen. De termijn is daarvoor zes weken vanaf het moment dat de stukken ter inzage worden gelegd.

Nota van beantwoording

In de nota van beantwoording worden alle reacties beantwoord, zowel op het MER als op het ontwerp-projectbesluit. Het MER en de nota van beantwoording en het definitieve besluit worden door het bevoegd gezag behandeld en vastgesteld.

Vaststellen projectbesluit en vergunningen

Het projectbesluit wordt vastgesteld door het waterschap Rivierenland. Daarna is goedkeuring van het projectbesluit vereist door de provincies Utrecht en Zuid-Holland. In de besluitvorming wordt aangegeven hoe rekening is gehouden met de in het MER beschreven milieugevolgen, en wat de overwegingen zijn met betrekking tot de in het MER beschreven alternatieven, de reacties en het advies van de Commissie voor de mer. Er kan door belanghebbenden tegen deze goedkeuring in beroep worden gegaan gedurende een periode van 6 weken.

Evaluatie MER

In het MER staat welke milieuaspecten tijdens en na het realiseren van de dijkversterking onderwerp van monitoring en evaluatie moeten zijn. Dit om na te gaan wat de daadwerkelijk optredende milieueffecten zijn. Eventueel kunnen op basis daarvan maatregelen getroffen worden.

1.4 Een MER in twee delen

Het MER wordt opgesteld voor de goedkeuring van het projectbesluit. Omdat er eerst een keuze voor voorkeursalternatief wordt gemaakt, bestaat het MER voor de dijkversterking SAFE uit twee fasen.

MER Fase 1

Fase 1 van het MER vormt input voor de keuze van een voorkeursalternatief. Dit is een informele stap. Hier is geen formeel inspraakmoment aan gekoppeld, maar het MER fase 1 wordt wel informeel ter consultatie aan de omgeving voorgelegd.

Het MER fase 1 is gericht op het in beeld brengen van de onderscheidene effecten tussen de kansrijke alternatieven. Dit gebeurt hoofdzakelijk kwalitatief. Dit Addendum MER Fase 1, deel A is een aanvulling op de eerder opgestelde MER Fase 1, Deel A. Deze aanvulling was nodig in verband met de uitbreiding van de scope. In voorliggend MER zijn de kansrijke alternatieven nader onderzocht op milieueffecten. Dit MER vormt input voor de keuze voor een voorkeursalternatief.

In de Nota VKA SAFE (SAmen SAFE, 2022a) staat de trechtering van bouwstenen naar mogelijk oplossingsrichtingen (zeef 0), van mogelijke oplossingsrichtingen naar kansrijke alternatieven (zeef 1) en van kansrijke alternatieven naar het voorkeursalternatief (zeef 2) beschreven. In het Addendum Nota VKA SAFE, dat de aanvullende scope en de nog openstaande keuzes in type oplossingen vanuit de verkenningsfase behandelt, zijn de resterende kansrijke alternatieven en zeef 2 beschreven (WSRL, 2024).

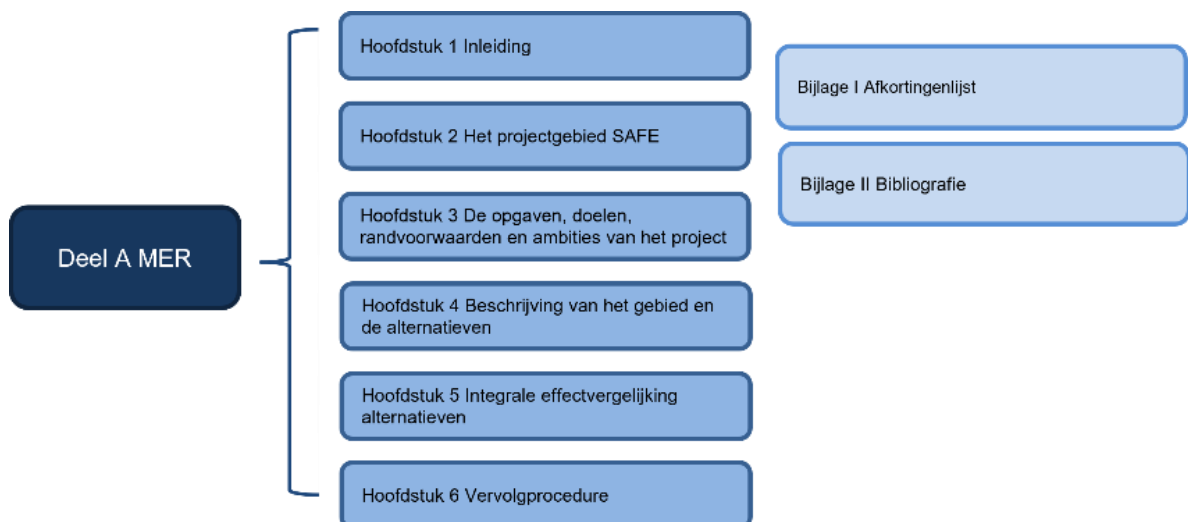
MER Fase 2

MER Fase 2 wordt levert de milieu informatie, die de onderbouwing vormt van de uitwerking en inpassing van het voorkeursalternatief (het vergunningenontwerp). In het MER fase 2 worden de effecten van het vergunningenontwerp meer kwantitatief in beeld gebracht.

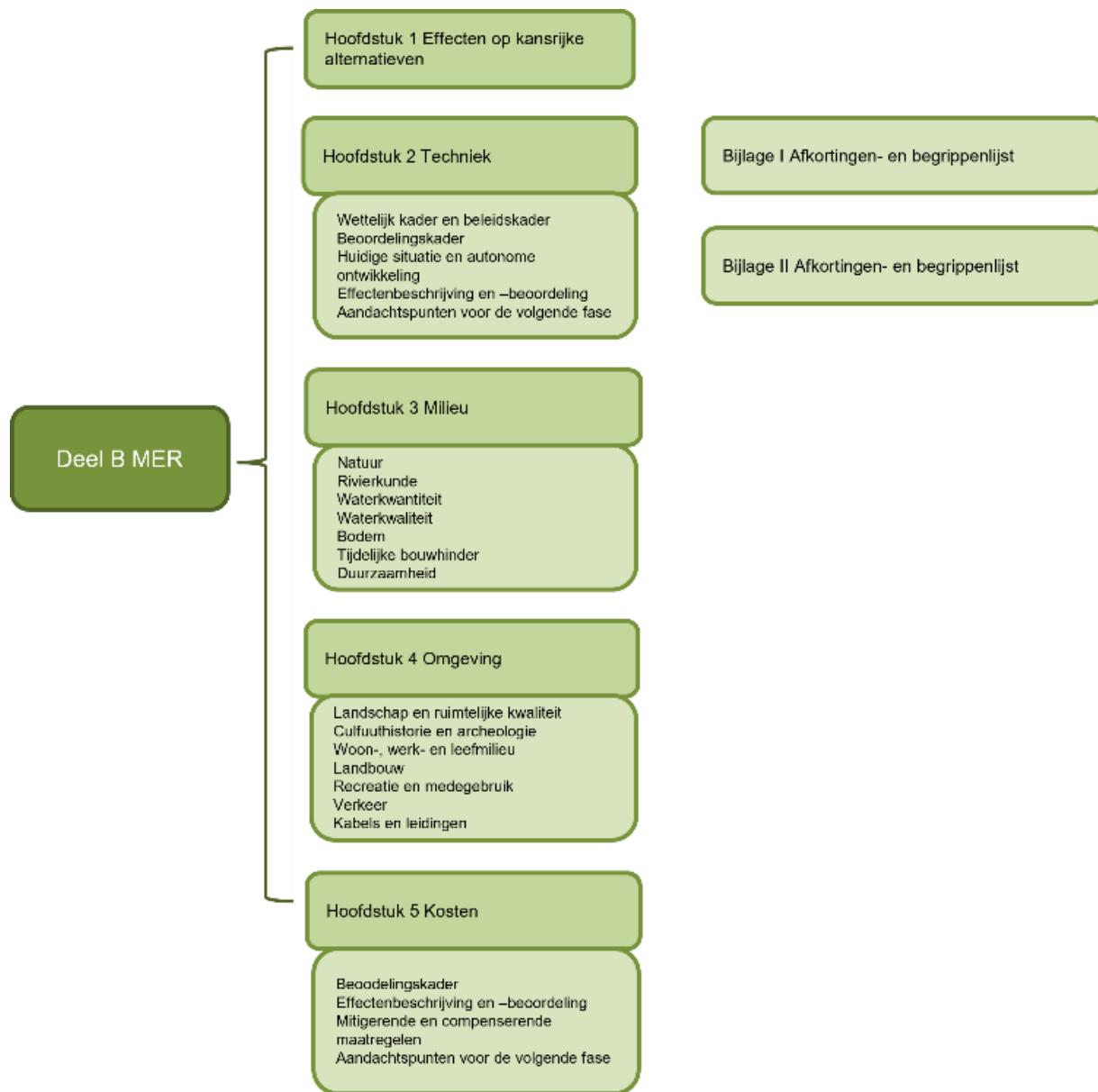
Het MER fase 1, Addendum MER Fase 1 en MER Fase 2 vormen tezamen het MER gekoppeld aan het projectbesluit over de dijkversterking. Het MER ligt vervolgens samen met het ontwerp-projectbesluit dijkversterking en de benodigde ontwerp-vergunningen ter inzage, en wordt ter toetsing aangeboden aan de Commissie voor de mer.

1.5 Leeswijzer

U heeft zojuist de inleiding gelezen van het Addendum MER Fase 1, Deel A. In Hoofdstuk 2 wordt een algemene beschrijving van het projectgebied gegeven. Hoofdstuk 3 licht de doelstellingen, randvoorwaarden en ambities van project SAFE nader toe. In hoofdstuk 4 volgt de omschrijving van het gebied, zowel per aspect als per dijkzone, en een beschrijving van de onderzochte alternatieven. De integrale effectvergelijking van de alternatieven volgt in hoofdstuk 5. Dit is een samenvatting van de bevindingen die uitgebreider worden beschreven in het Addendum MER Fase 1, Deel B. Tot slot wordt in hoofdstuk 6 de vervolgprocedure toegelicht.



Figuur 1-2 Leeswijzer MER Fase 1 – Deel A



Figuur 1-3 Leeswijzer MER Fase 1 – Deel B

2. Het projectgebied SAFE

Het dijktraject SAFE ligt aan de zuidzijde van de rivier de Lek, in de provincies Zuid-Holland en Utrecht, zie ook Figuur 2-1. Het dijktraject bevindt zich in dijkkring 16, binnen de gemeenten Molenlanden en Vijfheerenlanden. De geografische scope van SAFE bestaat uit 12,3 kilometer, verdeeld over negen dijkzones. In Figuur 2-1 op de volgende pagina is de geografische begrenzing van de negen dijkzones weergegeven. In de verkenningsfase is de dijkversterkingsopgave SAFE aangescherpt op basis van aanvullende onderzoeken en berekeningen. Door deze aanscherping bleek dat in dijkzone 5 geen urgente veiligheidsopgave is. Vandaar dat dijkzone 5 buiten de scope van SAFE valt en niet meer is ingetekend in Figuur 2-1. Daarnaast geldt ook voor dijkzone 8 dat er geen versterkingsmaatregelen meer voorzien zijn. Dit is gebleken in het begin van de planuitwerkingsfase.

Er hebben recent diverse dijkversterkingen in dit gebied plaatsgevonden, waaronder de projecten Schoonhovenseveer – Langerak (SLA), Kinderdijk - Schoonhovenseveer (KiS) en Hagestein – Opheusden (HOP).

Op het overgrote deel van het dijktraject ligt een weg, een belangrijke ontsluitingsfunctie voor het gebied. Langs het hele traject zijn kleine dorpen, bebouwingslinten en solitaire woningen aan de dijk, uiterwaarden met natuur, landbouw en bedrijven.

In het oosten bij Vianen bevindt zich bebouwing en vele kruisingen van grote infrastructuren, zoals de rijksweg A2, A27 en Merwedekanaal. Binnendijks zijn er vooral kleigronden met oeverwallen (zandbanen dicht onder maaiveld) en komgronden.

Meer westelijk is een rivierlandschap met ruimere bochten en een dijk die de rivierkromming van de rivier volgt. De dijk is hier een duidelijk ontginningslint. Op een aantal plekken komt de dijk langs de rivier, dit wordt een schaadijk genoemd. Op dit deel zie je vanaf de dijk het veenweidelandschap.

Dichter bij de dijk zijn ook een aantal smalle oeverwallen zichtbaar met daarop karakteristieke boomgaarden. Helemaal westelijk ligt binnendijks het veenweidegebied, met zijn karakteristieke openheid, langstreckende verkaveling en ontginningslinten met boerderijen. Net als in het oosten is ook hier de dijk een ontginningslint.

Aan de kant van de rivier bevinden zich een aantal uiterwaarden met natuurwaarden en bedrijvigheid maar qua oppervlakte zijn ze relatief klein vergeleken met de uiterwaarden meer oostelijk aan de Lek. De waterstand op de rivier wordt hier in grote mate beïnvloed door getijdewerking, tot aan stuw Hagestein in de Lek.

In de nabijheid van de dijkversterking liggen twee Natura-2000-gebieden: de uiterwaarden Lek en Zouweboezem. Verspreid langs het traject liggen gebieden die zijn aangewezen als Natuurnetwerk Nederland (NNN-gebieden).



Figuur 2-1 Geografische begrenzing van SAFE

3. De opgaven, doelen, randvoorwaarden en ambities van het project

3.1 Doelstellingen van het project

De doelstelling voor SAFE is een 'sterke verbetering van de veiligheid van het gebied, zodat we veilig kunnen wonen, werken en recreëren, nu en in de toekomst'. Er wordt gestreefd naar het terugbrengen van de overstromingskans van 1:100 naar maximaal 1:1.000.

De versterking moet voldoen aan alle relevante wet- en regelgeving. Ook streeft het project naar behoud van bestaande waarden, panden en ruimtelijke kwaliteit, minimaliseren van hinder en meekoppelen van kansen (zie paragraaf 3.2 en 3.3).

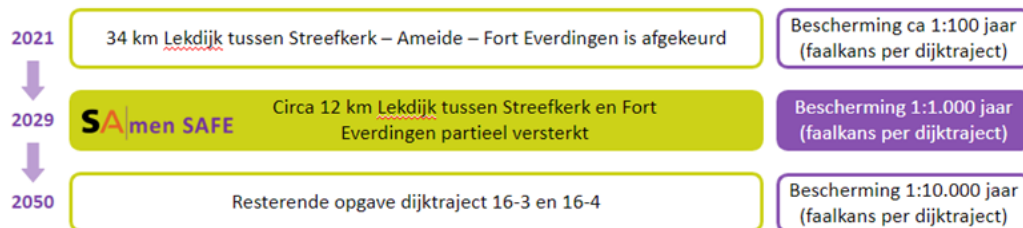
Naast waterveiligheid is duurzaamheid ook een projectdoelstelling van SAFE. De projectdoelen zijn in onderstaande tabel weergegeven. Dit is een update van de doelen ten opzichte van de doelen die zijn opgenomen in de MER Fase 1 uit 2021.

Tabel 3-1 Projectdoelen dijkversterking SAFE

<p>Versterkingsopgave</p> <ul style="list-style-type: none"> Het versterken van de waterkering voor de normtrajecten 16-3 en 16-4, zodat de overstromingskans in het jaar 2029 voor beide normtrajecten maximaal 1:1.000 is. Met dijkversterkingsmaatregelen alle faalmechanismen binnen de geografische projectscope (vastgesteld in CDH besluit d.d. 11 juli 2023) oplossen, volgens de ontwerpuitgangspunten en het beleid van Waterschap Rivierenland.
<p>Inpassingsopgave</p> <ul style="list-style-type: none"> Het landschappelijk en technisch inpassen van de dijkversterking in de omgeving, met behoud van bestaande waarden en ruimtelijke kwaliteit.
<p>Omgevingsproces</p> <ul style="list-style-type: none"> Dijkversterking is navolgbaar en uitlegbaar in proces en maatregelen. Dit leidt tot begrip en acceptatie van de gekozen versterkingsmaatregelen. Binnen de procedure van het projectbesluit, "nul" gegronde bezwaren over het participatieproces.
<p>Projectbeheersing</p> <ul style="list-style-type: none"> De dijkversterking voldoet aan de voorwaarden van de Subsidieregeling HWBP. Realisatie vindt plaats binnen het vastgestelde (taakstellende) budget. Uitgangspunt voor de planning is werkzaamheden aan dijkversterking (zogenaamd "Dijk Veilig") gereed in 2029.
<ul style="list-style-type: none"> Duurzaamheid: energie en klimaat en circulariteit¹ De reductie van de CO₂-footprint is minimaal 93% t.o.v. de referentiewaarde van 4.300 ton CO₂-eq/ km dijk. Minimaal 88% van alle materieelinzet binnen de werkgrenzen is emissieloos. Maximaal 47% van de aan te leveren grondstoffen is verkregen uit primaire bron, berekend op basis van de Material Circularity Indicator (MCI). Minimaal 93% van vrijkomende grondstoffen wordt hergebruikt binnen of buiten het project. Ontwerp met behoud van waarde: er worden uitsluitend 100% recirculeerbare materialen aangebracht. Bij het ontwerp wordt vastgelegd wat er gebeurt bij einde levensduur. Er wordt een materialenpaspoort opgesteld voor alle toegepaste bouwmaterialen.
<p>Veiligheid</p> <ul style="list-style-type: none"> Binnen het project is veiligheid belangrijk. Iedereen in de organisatie voelt zich verantwoordelijk voor een veilige werkvloer. Dit betekent dat er binnen het project gehandeld wordt volgens trede 4 van de veiligheidsladder (Proactief).

¹ Voor de duurzaamheidsdoelstellingen is het beleid van WSRL zoals geformuleerd in de Ontwerpuitgangspunten Primaire Waterkeringen (OPW 2022) aangehouden. Door een vertaalslag van het OPW naar SAFE zijn deze vijf doelstellingen geformuleerd.

De norm voor beide trajecten is een maximale overstromingskans van 1/10.000 per jaar op trajectniveau. Voor het project SAFE is vanwege beperkte budgettaire mogelijkheden en recente versterkingen in het gebied, besloten een geografisch partiële versterking uit te voeren op basis van veiligheidsrendement. Vanuit deze overwegingen en analyses is een pragmatische doelstelling opgesteld waarbij beide trajecten aan een faalkans van 1/1.000 moeten voldoen na de dijkversterking. Vóór 2050 zijn nog één of meerdere versterkingsprojecten voorzien waarmee de wettelijke normstelling van 1/10.000 wordt behaald.



Figuur 3-1 Hoofddoelstelling project SAFE

Versterkingsopgave

Om omgevingsoverlast te beperken alsook om kosten-efficiënt te werken, is besloten dat binnen de geografische scope de versterkingsmaatregelen voor alle faalmechanismen met een levensduur van 50 jaar worden ontworpen, ook als dit voor de doelstelling van de 1/1.000 trajectfaalkans niet noodzakelijk is. Dit is daarom een aanvullende eis voor Waterveiligheid.

Inpassingsopgave

De dijkversterking moet niet alleen de wettelijke Waterveiligheid bieden, maar ook goed ingepast zijn in de omgeving. De maatregelen moeten voldoen aan wet- en regelgeving met betrekking tot onder andere natuur, cultuurhistorie, archeologie, landschap en rivierkunde. Bestaande infrastructuur, bebouwing, tuinen, opritten, bomen etc. moeten goed ingepast worden. Wanneer volledig behoud van ruimtelijke kwaliteit of bestaande waarden (functies of objecten) niet haalbaar is, wordt door mitigerende en/of compenserende maatregelen gestreefd naar het zo veel mogelijk opheffen van eventuele negatieve effecten van de dijkversterking. Ook moet schade, overlast en hinder tijdens de realisatie zoveel mogelijk beperkt worden.

3.1.1 Waterveiligheid

In Tabel 3-2 staan de prioritaire faalmechanismen per dijkzone en dijkvak. Dit is de scope zoals deze in juli 2023 is vastgesteld door het CDH.

Scope wijzigingen

Er is een optimalisatie van de scope SAFE (ten opzichte van het VKA – juli 2022) onderzocht. Deze optimalisering is in juli 2023 bestuurlijk vastgelegd. Kort samengevat betreft deze optimalisatie:

- Een uitbreiding van ongeveer 2,5 km aan te versterken dijkdelen in de normtrajecten 16-3 en 16-4. De totale geografische scope bedraagt daarmee 12,3 kilometer.
- Alle dijkvakken binnen de scope worden integraal versterkt, dit betekent dat alle faalmechanismen binnen een vak versterkt moeten worden voor een verwachte levensduur van 50 jaar. Constructies worden gedimensioneerd voor een levensduur van 100 jaar. Hierop geldt een uitzondering voor piping. Als een vak het oordeel niet urgent heeft, wordt er in principe geen maatregel uitgevoerd. Dit sluit aan bij de OPW2022.

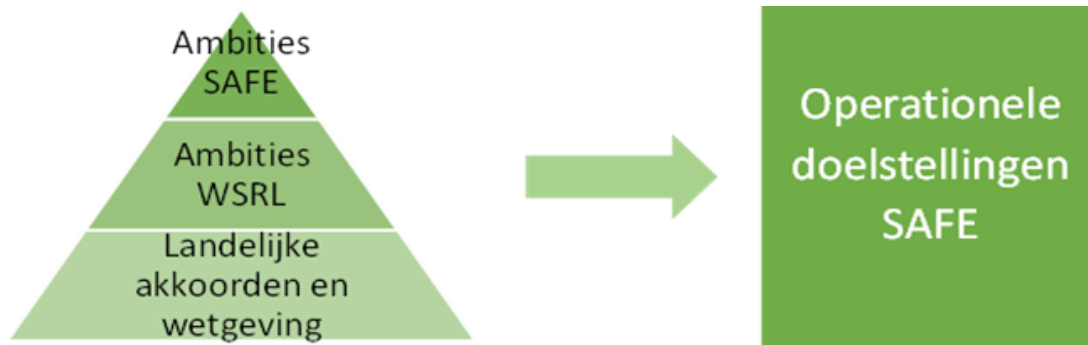
Op basis van de berekeningen en inzichten uit de verkenningsfase is er voor de planuitwerkingsfase aanvullend grondonderzoek uitgevoerd. Op basis van dit grondonderzoek zijn er nieuwe grondparameters afgeleid en is er meer inzicht in de bodemopbouw verkregen. De berekeningen zijn hiermee verfijnd en daardoor zijn een aantal dijkvakken voldoende bevonden.

Tabel 3-2 Overzicht van de prioritaire dijkzones en prioritaire faalmechanismen

Normtraject	Dijkzone	Dijkvak	Faalmechanismen
16-4	1. Fort Everdingen	1	Stabiliteit (stbi)
		15	
	2. Vianen-Oost	16a	Piping (stph)
		16b	
		18	stbi
		19-20	stbi
		21-23	stph**
	3. Vianen-West	24	geen*
		25	
	4. Helsdingen	26	stbi
		27	stbi
		28a	
		34II	stbi
	6. Achthoven-Oost	35	stbi
		36	Stbi, stph
		37	stbi
		38a	
		39	stbi
7. Achthoven-West	40	stbi	
	44	stbi verzadigd	
8. Sluis	46	stbi	
	9. Tienhoven	49	stbi verzadigd, stph
50		stph	
51		stph	
51b			
10. Langerak	56b		
	57		
	58-60	stbi, stph (dv 58)	
11. Veer Bergstoep - Streefkerk	81-82	stbi	
	83a		
	83b		
	83c		
	83d		
	84		
	85	geen*	
	86	stbi	

3.1.2 Duurzaamheid

Het kader voor de duurzaamheidsdoelstellingen van SAFE is geïllustreerd in Figuur 3-2. Onder de landelijke akkoorden en wetgeving vallen onder andere het Klimaatakkoord en het beleid van het HWBP en de Unie van Waterschappen. Hierbinnen is het beleid van WSRL geformuleerd in het Waterbeheerprogramma (WBP) en de Ontwerpuitgangspunten Primaire Waterkeringen (OPW 2022). Hierop voortbordurend zijn voor SAFE aan het begin van de planuitwerkingsfase projectdoelstellingen opgesteld en vastgesteld door het ontwerpmanagementteam.



Figuur 3-2 Kader duurzaamheidsdoelstellingen SAFE

De projectdoelstellingen op het gebied van duurzaamheid voor dit project zijn als volgt:

- De reductie van de CO₂-footprint is minimaal 93% t.o.v. de referentiewaarde van 4.300 ton CO₂-eq/ km dijk.
- Minimaal 88% van alle materieelinzet binnen de werkgrenzen is emissieloos.
- Maximaal 47% van de aan te leveren grondstoffen is verkregen uit primaire bron, berekend op basis van de Material Circularity Indicator (MCI).
- Minimaal 93% van vrijkomende grondstoffen wordt hergebruikt binnen of buiten het project.
- Ontwerp met behoud van waarde: er worden uitsluitend 100% recycleerbare materialen aangebracht. Bij het ontwerp wordt vastgelegd wat er gebeurt bij einde levensduur. Er wordt een materialenpaspoort opgesteld voor alle toegepaste bouwmaterialen.

De projectdoelstellingen worden gedurende het project gemonitord en wegen mee in integrale ontwerpbeslissingen. Hiervoor zijn ze meetbaar gemaakt en wordt er gebruik gemaakt van verschillende monitoringsmethoden. Zo worden Milieu Kosten Indicator (MKI)-berekeningen gebruikt om de doelstellingen voor Energie & Klimaat te monitoren. Materiaalstromenanalyse en de Material Circularity Index (MCI) geven inzicht in de vrijkomende en benodigde materialen, zodat kan worden gestuurd op de doelstellingen voor circulariteit.

Grote uitdagingen voor project SAFE zijn de reductie van de CO₂-uitstoot en de emissieloze bouwplaats. Ook synergie en afstemming met naburige projecten om gebiedseigen grond te gebruiken is een belangrijke uitdaging.

3.2 Randvoorwaarden

Het ontwerp van een dijkversterking is niet alleen een oplossing voor een waterveiligheidsopgave welke volgt uit de wettelijke norm. Naast de projectdoelstelling zijn er een aantal randvoorwaarden waar rekening mee wordt gehouden bij het ontwerpen van de dijkversterking.

Samen met de provincies, gemeenten en Rijkswaterstaat zorgt Waterschap Rivierenland er ook voor dat het ontwerp voldoet aan wetten en regels met betrekking tot onder andere natuur, cultuurhistorie, archeologie, landschap en rivierkunde. Binnen het project wordt bijvoorbeeld gezorgd voor behoud van ruimtelijke kwaliteit en bestaande waarden in het gebied.

Het projectteam van SAFE houdt rekening met de inpassing van bestaande infrastructuur en bebouwing, de levenscyclus van de waterkering en duurzaamheid. Belangen van anderen worden in kaart gebracht en onderzocht. Waar mogelijk worden deze meegenomen in de plannen als meekoppelkans.

Wanneer in een dijkzone niet alle doelen, randvoorwaarden en kansen volledig te realiseren zijn, wordt de best passende oplossing gekozen op basis van een onderbouwde afweging. Dit kan betekenen dat volledig behoud van ruimtelijke kwaliteit of bestaande waarden niet haalbaar is. Door mitigerende en/of compenserende maatregelen (zie paragraaf 5.3) wordt gestreefd naar het zo veel mogelijk opheffen van eventuele negatieve effecten van de dijkversterking. Ook moet schade, overlast en hinder tijdens de realisatie zoveel mogelijk beperkt worden.

Er zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd om het ontwerp van de dijkversterking goed te kunnen inpassen in de omgeving. De aanpak van de onderzoeken is in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) beschreven. In de verkenningsfase zijn de volgende onderzoeken uitgevoerd, welke zijn geüpdatet voor de nieuwe scope waar nodig:

- Milieuhygiënisch onderzoek: Historisch bodem- en waterbodemonderzoek (Arcadis/Sweco, 2024a).
- Archeologie: Bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie (Arcadis/Sweco, 2024b) en de Heritage Impact Assessment (HIA) (Arcadis/Sweco, 2024c).
- Natuur: QuickScan natuur (RPS, 2020a), Rapport Risicogestuurd Onderzoek (RPS, 2020b), Vervolgonderzoeken flora en fauna (Arcadis, 2021), en Soortgericht onderzoek (E. C. O. Logisch, 2023).
- Vooronderzoek Ontploffbare Oorlogsresten (OO).
- Beleidsinventarisatie Boomtechnisch onderzoek.

De informatie uit deze onderzoeken is gebruikt in het opstellen van de mogelijke alternatieven en in de effectbeoordeling. De resultaten van de onderzoeken en de effecten van de kansrijke alternatieven zijn beschreven in Deel A en Deel B van dit MER. In de planuitwerkingsfase zullen aanvullende onderzoeken worden uitgevoerd gericht op de inpassing van het voorkeursalternatief. Op basis daarvan wordt het ontwerp verder gedetailleerd en wordt MER fase 2 opgesteld.

De randvoorwaarden die van toepassing zijn worden in de paragrafen hieronder beschreven.

3.2.1 Behoud ruimtelijke kwaliteit

Ruimtelijke kwaliteit wordt gezien als de integrale vertegenwoordiging van gebruikswaarden, belevingswaarden en toekomstwaarden van een plek of gebied. Sinds kort is hier ook herkomstwaarde aan toegevoegd. Dit alles vraagt om een integraal ontwerpproces. Om ruimtelijke kwaliteit goed te borgen in het project SAFE zijn er uitgebreide analyses gedaan en visies en kaders beschreven. Deze zijn terug te vinden in de Inventarisatie ruimtelijke plannen, beleid en visies (WING, 2020b), de Visie Ruimtelijke kwaliteit Zuidelijke Lekdijk (WING, 2020a) en het Addendum Ruimtelijke Kwaliteit Streefkerk – Ameide – Fort Everdingen (Arcadis/Sweco, 2020a). Het Addendum maakt de ambities op het gebied van ruimtelijke kwaliteit voor dit traject inzichtelijk door middel van een brede analyse, het vaststellen van de opgaven per gebiedsfunctie en het vormen van een concrete visie. Het document werkt van een groot naar een kleiner schaalniveau: verhaallijn, landschap, dijkprofiel. De oplossingen voor de waterveiligheidsopgave moeten voldoen aan de kaders die vanuit de ruimtelijk kwaliteit gesteld zijn.

In het integrale ontwerpproces is een landschapsarchitect van Arcadis/Sweco onderdeel geweest van het ontwerpteam. Ook zijn de alternatieven beoordeeld op landschap en ruimtelijke kwaliteit door een expert op ruimtelijke kwaliteit. Bij het proces om tot kansrijke alternatieven en om tot het voorkeursalternatief (VKA) te komen is ruimtelijke kwaliteit steeds een beoordelingsaspect geweest.

3.2.2 Behoud bestaande waarden

Er zijn verschillende conditionerende onderzoeken uitgevoerd om het ontwerp van de dijkversterking goed te kunnen inpassen in de omgeving. Het doel van de dijkversterking is om de veiligheid naar maximaal 1:1.000 te brengen per normtraject. Het waterschap streeft daarbij naar een zo hoog mogelijk veiligheidsrendement. Behoud van bestaande waarden en ruimtelijke kwaliteit is een randvoorwaarde. Dat betekent dat de dijkversterking minimaal voldoet aan het wettelijk kader. Daarnaast streven we naar zo veel mogelijk behoud en anders naar mitigatie of compensatie. De verschillende doelen en randvoorwaarden zijn helaas niet altijd te realiseren. In dat geval wordt een afweging gemaakt. In sommige dijkzones leidt het VKA daarom toch tot aantasting van bestaande waarden.

3.2.3 Behoud panden

Waterschap Rivierenland streeft ernaar om bij dijkversterkingsproject SAFE zoveel mogelijk hoofdgebouwen te behouden. Uitgangspunt is dat gemeentelijke rijksmonumenten en (clusters van) woningen behouden blijven en waar nodig worden ingepast. Aankoop van hoofdgebouwen komt pas in beeld als er met een integrale business case onderbouwd kan worden dat een inpassing niet haalbaar is (technisch, financieel of ruimtelijk).

Een andere mogelijkheid tot aankoop ontstaat wanneer een hoofdgebouw minnelijk verworven kan worden, waardoor ruimte ontstaat voor de dijkversterking. Vanuit eerdere dijkversterkingsprojecten is Waterschap Rivierenland zich ervan bewust dat de werkzaamheden overlast, schade en onzekerheden kunnen meebrengen voor bewoners en bedrijven langs de dijk. Het risico op schade is onder andere afhankelijk van het type maatregel en de aanbrenghmethode, het type hoofdgebouw en fundering, de grondgesteldheid en afstand tussen de werkzaamheden en het pand. Het waterschap zal het risico op schade onderzoeken en het gesprek aangaan met de eigenaren van hoofdgebouwen met een hoog risico. Het waterschap staat open voor gesprek over eventuele vrijwillige aankoop van dergelijke hoofdgebouwen. De haalbaarheid hiervan zal onderbouwd moeten worden met een integrale business case.

In het voorkeursalternatief gaan we er vooralsnog vanuit dat alle hoofdgebouwen behouden en/of ingepast kunnen worden. In de planuitwerkingsfase wordt nader onderzoek uitgevoerd en kan dit mogelijk nog veranderen.

Voor bijgebouwen (zoals schuren) geldt ook dat ze behouden blijven, als ze een monumentale status hebben en/of bij een geraakt cluster van hoofdgebouwen behoren. Voor de overige bijgebouwen geldt dat in eerste instantie dat ze niet ingepast worden, tenzij in een integrale business case de haalbaarheid van de inpassing onderbouwd kan worden. Ook hiervoor geldt dat nader onderzoek in de planuitwerkingsfase dit mogelijk nog kan veranderen.

3.2.4 Financieel

De dijkversterking dient de voldoen aan de voorwaarden van de subsidieregeling HWBP.

3.3 Ambities

3.3.1 Meekoppelkansen

Waterschap Rivierenland richt zich primair op het vergroten van de hoogwaterveiligheid. Een versterkingsmaatregel biedt echter ook kansen om 'werk met werk' te maken of andere gebiedsopgaven gelijktijdig met de versterking uit te voeren. In de omgeving van het project kunnen zich gebiedsontwikkelingen voordoen die interfereren met het project of hierin makkelijk kunnen worden meegenomen. Het kan hierbij gaan om initiatieven van de waterkeringbeheerder zelf, maar ook om die van andere partijen. Bovendien kan dit bijdragen aan de ruimtelijke kwaliteit van het gebied en meer draagvlak en toekomstwaarde creëren. Daarom zijn belangen van andere partijen in kaart gebracht, bijvoorbeeld op het gebied van natuur, cultuurhistorie, recreatie en verkeer. Deze zogenaamde meekoppelkansen zijn onderzocht op haalbaarheid en waar mogelijk zijn deze meegenomen in het ontwerpproces.

Kansrijke meekoppelkansen worden door en/of samen met de initiatiefnemers verder onderzocht. De kans wordt inhoudelijk uitgewerkt volgens het daarvoor geformuleerde beleid "Meekoppelen bij dijkversterking: kansen bieden voor de ruimtelijke omgeving". Indien nodig wordt een businesscase opgesteld. De projectorganisatie zal de initiatiefnemer ondersteunen bij de uitwerking van de meekoppelkansen. Als een meekoppelkans aan de voorwaarden voldoet en overeenstemming met initiatiefnemer is bereikt, dan wordt de kans toegevoegd aan het ontwerp.

In de Memo Meekoppelkansen (WSRL, 2023a) staan alle meekoppelkansen die in beeld zijn gebracht en onderzocht op haalbaarheid. Tijdens de effectbeoordeling zijn door specialisten ook enkele meekoppelkansen gesignaleerd. Er zijn geen meekoppelkansen aangewezen die bepalend zijn voor het voorkeursalternatief van de dijkversterking SAFE.

De afweging van de haalbaarheid van een meekoppelkans gaat op de volgende gronden:

- **Eigenaarschap:** voorwaarde is dat een partij de regie neemt en verantwoordelijk is voor de meekoppelkans. Benodigde capaciteit intern bij het waterschap en bij derden is aanwezig;
- **Gedragen door onder andere een overheid:** voorwaarde is dat onder andere een overheid trekker is of medewerking verleent aan meekoppelkansen;
- **Financiële haalbaarheid:** voorwaarde is dat meekoppelkans eigen financiële middelen meebrengt. Voor de financiële haalbaarheid is een onderbouwing van een sluitende financiële dekking met (intentie)overeenkomst met het waterschap nodig om meegenomen te worden als meekoppelkans in de planuitwerking/realisatie;
- **Planning:** voorwaarde is dat de planning van de dijkversterking SAFE leidend is. We bekijken in hoeverre de meekoppelkans mee kan lopen in de planning voor de dijkversterking. Dit is afhankelijk van besluitvormingsprocessen, maar bijvoorbeeld ook de tijdsduur om een project financieerbaar te krijgen;
- **Draagvlak omgeving:** voorwaarde is dat de meekoppelkans moet worden gedragen door de omgeving;
- **Planologisch inpasbaar en vergunbaar:** voorwaarden is dat de meekoppelkans juridisch inpasbaar (vergunbaar) is. Het bestemmingsplan en de vergunningen worden door overheid en/of initiatiefnemer zelf geregeld;
- **Uitvoerbaarheid:** Voorwaarde is dat de meekoppelkans technisch uitvoerbaar is en niet botst met het belang van dijkveiligheid.

In dit MER zijn de milieueffecten van de kansrijke alternatieven onderzocht zoals deze beschreven staan in paragraaf 4.3.2.

3.3.2 Innovatie

WSRL heeft veel ambities op het gebied van innovatie. Om in te schatten waar welke innovaties in aanmerking komen, wordt al in de verkenningsfase een beeld ontwikkeld van de kansrijke innovaties. In een Innovatiescan is uitgewerkt welke innovaties mogelijk kansrijk zijn (Arcadis/Sweco, 2021a). Innovaties worden onder andere beoordeeld op doelbereik, risico's, duurzaamheid, kosten, technische en maatschappelijke haalbaarheid, juridische en/of bestuurlijke blokkades en beheeraspecten zoals onderhoudbaarheid. Zo wordt een goede afweging gemaakt tussen welke innovaties worden meegenomen in het ontwerpproces.

In de verkenningsfase is door toepassing van innovatieve rekenmethoden maximaal ingezet op het verkleinen van de ontwerpogave en het vergroten van het veiligheidsrendement van de dijkversterkingsmaatregelen. Zo wordt ervoor gezorgd dat de dijk alleen versterkt wordt waar dat het meest nodig is. Hiervoor is nauw samengewerkt met kennisinstituten zoals Deltares. De innovaties zijn meegenomen in de verkenningsfase en worden verder uitgewerkt in de planuitwerkingsfase en realisatiefase. Waar mogelijk krijgt de markt ruimte door geen oplossing voor te schrijven, maar functionele eisen te stellen.

3.4 Omgeving

3.4.1 Participatie van de omgeving

De verkenningsfase, met als resultaat het voorkeursalternatief (VKA), kan alleen succesvol zijn wanneer wordt samengewerkt met de omgeving. Dit omgevingsproces is ook belangrijk om het voorkeursalternatief bestuurlijk gedragen te krijgen. Zowel voor de omgeving, als voor het bestuur van het waterschap, is het de eerste keer dat men te maken krijgt met een partiële dijkversterking.

3.4.2 Communicatie met de omgeving

De Omgevingswet is op 1 januari 2024 in werking getreden. Dit betekent dat er een 'projectbesluit Omgevingswet' wordt genomen met de bijbehorende verplichte projectprocedure. Deze procedure is in september 2020 gestart met de publicatie van de 'Kennisgeving voornemen & Kennisgeving participatie'. Hierin is de oorspronkelijke scope van 10 kilometer opgenomen. Begin 2024 is er een nieuwe 'Kennisgeving voornemen & Kennisgeving participatie' gepubliceerd, met daarin de scope uitbreiding naar 12.4 kilometer.

Er zijn diverse informatiebijeenkomsten georganiseerd. Deze informatiebijeenkomsten hadden als doel om de omgeving te informeren over het project en om belangen, wensen en ideeën op te halen. Ook zijn er aanvullende bijeenkomsten, werksessies en informele gesprekken georganiseerd. Daarin zijn tussentijdse alternatieven, lokale oplossingen en landschappelijke inpassingen gepresenteerd en besproken. Ook konden meekoppelkansen worden ingebracht.

Eind 2023 zijn er ook diverse inloopavonden geweest, waarbij specifieke bewoners en berokkenen zijn uitgenodigd om de nieuwe scope van 10 naar (ruim) 12 km toe te lichten. In februari en maart 2024 zijn er per dijkzone dijkateliers gehouden.

Voor de thema's natuur en cultuurhistorie/archeologie zijn aparte werksessies georganiseerd met alle bevoegde gezagen en relevante stakeholders. Doel van deze werksessies was om de kansrijke alternatieven te bespreken die effect hebben op de bestaande natuurwaarden of cultuurhistorische/archeologische waarden. Tijdens deze werksessie werd het draagvlak gepeild en de mogelijkheden voor mitigatie en compensatie verkend.

De Nota VKA wordt vastgesteld door het college van Dijkgraaf en Heemraden (CDH). Daarna wordt dit voorkeursalternatief samen met het MER fase 1 informeel ter inzage gelegd. Tijdens deze informele terinzagelegging worden er ook informatieavonden georganiseerd voor belanghebbenden en belangstellenden. Het doel van deze avonden is het gekozen voorkeursalternatief toe te lichten en informatie op te halen waarmee het voorkeursalternatief verder kan worden uitgewerkt.

Voor het informeren en betrekken van de belanghebbenden zijn naast bijeenkomsten ook andere communicatiemiddelen ingezet, zoals een projectpagina op de website (wsrl.nl/safe), (nieuws)brieven en de (sociale) media. Ook wordt nauw contacten onderhoud met andere overheden zoals gemeenten, provincies, Rijkswaterstaat en het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) om goed zicht te hebben op het totale speelveld van het project.

4. Beschrijving van het gebied en de alternatieven

4.1 Gebiedsbeschrijving per aspect

In dit hoofdstuk worden beknopt de belangrijkste gebiedskenmerken van het dijktraject genoemd. Hierbij komen de thema's natuur, bodem, water, landschap, cultuurhistorie en archeologie aan bod. Voor een uitgebreide beschrijving per thema zie MER Fase 1 - Deel B. Na de beschrijving per thema worden de dijkzones beschreven.

4.1.1 Woon-, werk- en leefmilieu

Het plangebied bevindt zich binnen de gemeenten Molenlanden en Vijfheerenlanden. Langs het hele traject zijn dorpen, bebouwingslinten, solitaire woningen en bedrijven aan de dijk. Op het overgrote deel van het dijktraject ligt een weg die een belangrijke ontsluitingsfunctie voor het gebied vormt.

Het dijktraject grenst aan een aantal grote woonkernen als Vianen, Lexmond en Ameide. In de gebieden tussen deze dorpskernen is de dijk een duidelijk ontginningslint met Woon-, werk- en landbouwpercelen. Aanwezige bedrijven zijn met name aannemersbedrijven en loonbedrijven.

4.1.2 Landbouw

Al eeuwen speelt de landbouw in het plangebied een belangrijke rol. Landbouw is niet alleen economisch gezien belangrijk: de landbouwgronden en agrarische bebouwing bepalen grotendeels het karakter van het buitengebied. De dijk wordt omringd door vruchtbare landbouwgrond waar weides, akkers als boomgaarden te vinden zijn. Daarbij passen typische kenmerken als uitgestrekte weilanden, boomgaarden, lintbebouwing en oude dorpjes. In belangrijke mate heeft de landbouw een rol gespeeld in de totstandkoming van het cultuurlandschap in dit gebied en is de landbouw nog steeds van grote betekenis voor het in stand houden van de ruimtelijke kwaliteit.

Landbouw is daarnaast een van de belangrijkste grondgebruikers in het plangebied. Op de lage gronden is, door de vochtige omstandigheden, het dominante grondgebruik grasland. Op deze gronden bevinden zich dan ook vooral melkveehouderijen. Op de hogere gronden komt veel akkerbouw en fruitteelt voor. De landbouw in dit gebied heeft, net als in heel Nederland, te maken met opschaling of een schaalvergroting. Het aantal bedrijven neemt af, maar de omvang van deze bedrijven neemt toe. De algemene verwachting is dat dit zich de komende jaren zal doorzetten. Een bedreiging voor de agrarische sector is vernatting en inklinking van de bodem.

4.1.3 Natuur

Natura 2000-gebieden

Figuur 4-1 laat zien dat nabij dijkzone 7 en 8 twee Natura 2000-gebieden zijn gelegen. Het gaat om de Natura 2000-gebieden 'Uiterwaarden Lek' en 'Zouweboezem'. Daarnaast ligt op 2 kilometer afstand van dijkzone 11 het Natura 2000-gebied 'Donkse Laagte' (Programmadirectie Natura 2000, 2013a).



Figuur 4-1 Ligging van Natura 2000-gebieden nabij het dijktracé. De oranje delen zijn aangewezen in het kader van de Habitatrichtlijn, en de groene delen in het kader van de Vogel- en Habitatrichtlijn. De donkerblauwe bolletjes geven aan waar dijkversterking is voorzien (niet het ruimtebeslag)

Deze natuurgebieden zijn aangewezen voor een aantal natuurwaarden: deze zijn opgenomen in Tabel 4-1 en Tabel 4-2. Hierbij moet ook vermeld worden dat de relatie tussen de Natura 2000-gebieden voor de kamsalamander speciale aandacht heeft: De verbinding tussen de Zouweboezem en het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek is van groot belang voor de duurzame instandhouding van de populaties langs de Lek’.

Tabel 4-1 Kwalificerende natuurwaarden voor het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Afkomstig uit het aanwijzingsbesluit (Programmadirectie Natura 2000, 2013a) en wijzigingsbesluit (Programmadirectie Natura 2000, 2022)

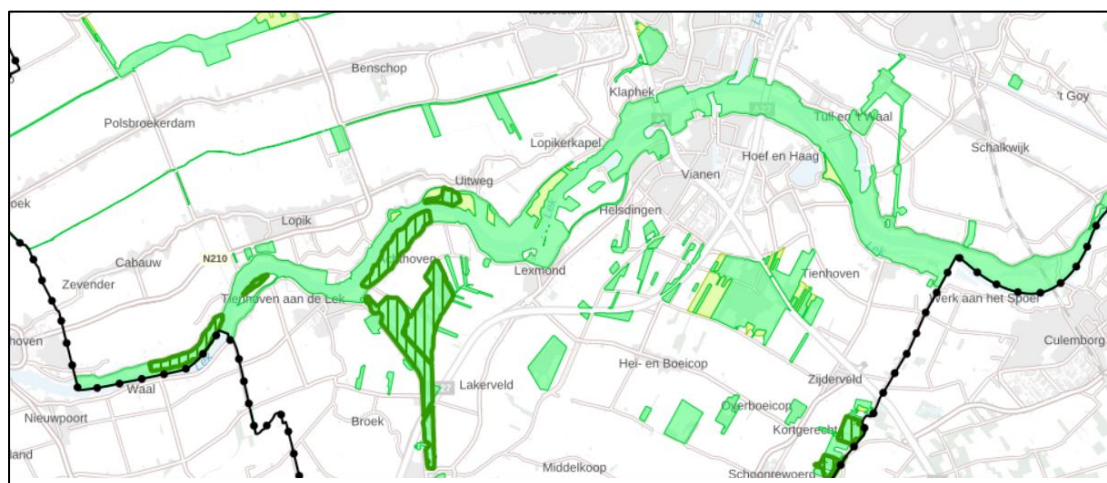
Code	Omschrijving	Instandhoudingsdoelstelling
H3270	Slikkige rivieroever	Behoud oppervlakte en kwaliteit.
H6120	Stroomdalgraslanden	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit.
H6510A	Glanshaver- en vossenstaartheuvels	Uitbreiding oppervlakte en verbetering kwaliteit glanshaver- en vossenstaartheuvels, glanshaver (subtype A).
H91E0A	Vochtige alluviale bossen	Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit vochtige alluviale bossen, zachthoutoibossen (subtype A)
H1166	Kamsalamander	Behoud omvang en verbetering kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.

Tabel 4-2 Kwalificerende natuurwaarden voor het Natura 2000-gebied Zouweboezem. Afkomstig uit het aanwijzingsbesluit (Programmadiirectie Natura 2000, 2013b) en wijzigingsbesluit (Programmadiirectie Natura 2000, 2022)

Code	Omschrijving	Instandhoudingsdoelstelling
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	Behoud oppervlakte en kwaliteit.
H6410	Blauwgraslanden	Uitbreiding oppervlakte en behoud kwaliteit.
H6430	Ruigten en zomen	Behoud oppervlakte en kwaliteit ruigten en zomen, moerasspirea (subtype A).
H91E0A	Vochtige alluviale bossen	Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit vochtige alluviale bossen, zachthoutoibossen (subtype A)
H91E0B	Vochtige alluviale bossen	Behoud oppervlakte en behoud kwaliteit vochtige alluviale bossen, beekbegeleidende bossen (subtype B)
H1134	Bittervoorn	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.
H1145	Grote modderkruiper	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.
H1149	Kleine modderkruiper	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.
H1166	Kamsalamander	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.
H4056	Platte schijfhoren	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied voor behoud populatie.
A029	Purperreiger	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 150 paren.
A119	Porseleinhoen	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van ten minste 5 paren.
A197	Zwarte stern	Uitbreiding omvang en/of verbetering kwaliteit leefgebied voor een populatie van ten minste 40 paren.
A051	Krakeend	Behoud omvang en kwaliteit leefgebied met een draagkracht voor een populatie van gemiddeld 130 vogels (seizoensmaximum).

Natuur Netwerk Nederland

Verspreid langs verschillende delen van de dijk liggen gebieden die zijn aangewezen als Natuurnetwerk Nederland (NNN). Dit is weergegeven in Figuur 4-2 en Figuur 4-3.



Figuur 4-2 Ligging van NNN nabij het dijktracé in Utrecht (groen) (Provincie Utrecht, 2021)



Figuur 4-3 Ligging van het NNN nabij het dijktracé in Zuid-Holland (groen: NNN, paars: verbingszone, donkerblauw: grote wateren) (Provincie Utrecht, 2021)

Beschermde soorten

Langs de dijk en in de omgeving komen verschillende beschermde soorten (RPS, 2020a) (RPS, 2020b) (SAmen SAFE, 2022a) (E. C. O. Logisch, 2023). De exacte aanwezigheid wordt, waar noodzakelijk, in meer detail in de effectbeschrijvingen beschreven. In grote lijn komen de volgende groepen voor: Flora, zoogdieren, insecten, reptielen, amfibieën, en vogels. Deze worden in de volgende paragrafen toegelicht.

Flora

Vooral aan de oostkant van het tracé komen (mogelijk) soorten voor als kleine en stijve wolfsmelk. Er zijn geen standplaatsen van beschermde vaatplanten vastgesteld.

Zoogdieren

- Bever (beschermingscategorie Habitatrictlijnsoort): dit is een echte bewoner van de rivieren en uiterwaarden en wordt tegenwoordig in Nederland verspreid langs de rivieren aangetroffen. De soort komt voor in de omgeving van dijkzone 11.
- Kleine marterachtigen (beschermingscategorie Andere soort): dit zijn bunzing, hermelijn en wezel. Deze soorten komen vooral voor in en nabij opgaande vegetatie waarbij elke soort specifieke voorkeuren heeft.
- Steenmarter (beschermingscategorie Andere soort): deze grotere marterachtige heeft een voorkeur voor bebouwde omgeving, waar verblijfplaatsen te vinden zijn in huizen, schuren en andere vormen van bebouwing.
- Vleermuizen (beschermingscategorie Habitatrictlijnsoort): verblijfplaatsen van de vleermuizen bevinden zich in bebouwing en bomen met gaten. Daarnaast maakt de soort gebruik van lijnvormige elementen in het landschap (bijvoorbeeld dijken en bomenrijen) om zich te oriënteren op de vliegroutes tussen verblijfplaatsen en foerageergebieden. Foerageergebieden bestaan uit plaatsen met veel insecten en voorkeuren variëren per soort. De randen van open water hebben op veel soorten een aantrekkende werking. In en rond dijkzone 2 en 11 zijn verblijfplaatsen van vleermuizen vastgesteld evenals foerageergebied. Vliegroutes zijn niet aanwezig binnen of nabij het plangebied.

- Overige zoogdieren (beschermingscategorie Andere soort): hierbij gaat het om soorten als vos, egel en haas. Deze soorten komen verspreid langs de dijk voor.

Insecten

Hierbij gaat het om de rivierrombout (beschermingscategorie 'Habitatrichtlijnsoort'). Deze beschermde libelle komt voor langs de rivier en in het bijzonder nabij zandstrandjes waar het volwassen insect uitsluit.

Reptielen

Vrijwel overal langs het dijktraject is de ringslang te verwachten. Het dijktraject ligt binnen het verspreidingsgebied en de ringslang is gebonden aan waterrijke gebieden. De soort is dus zowel binnendijk in de polders te verwachten als buitendijks in de uiterwaarden. De soort maakt gebruik van broeihopen om eieren in te leggen en te overwinteren. Deze broeihopen kunnen bestaan uit hopen met organisch materieel (bijvoorbeeld maaisel) en composthopen. Vanwege het mogelijk tijdelijke karakter van dergelijke broeihopen, is het mogelijk dat deze over de volledige lengte van de dijk voorkomen. Een potentiële broeihoop is vastgesteld in dijkzone 11. De dijk heeft geen specifieke functie voor de ringslang, behalve dat deze een geschikte plaats vormt om te zonnen, daar waar water in de buurt is.

Amfibieën

- Kamsalamander (beschermingscategorie Habitatrichtlijnsoort): deze soort is specifiek voor uiterwaarden, waar de soort van geïsoleerde wateren gebruik maakt voor de voortplanting en van landschapselementen als bosjes en houtwallen als landbiotoop.
- Zwaarder beschermde amfibieën: naast de kamsalamander komen ook beschermde soorten voor die minder specifiek zijn voor het rivierengebied. Dit zijn poelkikker, rugstreeppad, vroedmeesterpad en heikikker (beschermingscategorie Habitatrichtlijnsoort). Dit zijn soorten die met name incidenteel langs de dijk worden voorkomen en niet specifiek aan de dijk of omgeving gebonden. Sterker nog: een aantal van deze soorten zijn specifiek voor het rivierengebied. Rugstreeppad is verspreid binnen het plangebied in meerdere dijkzones vastgesteld, poelkikker in de omgeving van dijkzone 1.
- Overige amfibieën (beschermingscategorie 'Andere soort'): dit gaat om soorten als bruine kikker, gewone pad en kleine watersalamander. Dit zijn soorten die verspreid in Nederland algemeen voorkomen.

Vogels

Alle inheemse broedvogels zijn beschermd (Vogelrichtlijn). Er zijn echter wel verschillen:

- Zonder jaarrond beschermd nest: deze vogels zijn goed in staat om op een nieuwe locatie een nest te bouwen. Daarom zijn de nesten alleen in het broedseizoen beschermd. Hierbij gaat het om verschillende soorten vogels waaronder weidevogels maar ook meer algemene soorten als merel en koolmees.
- Met jaarrond beschermd nest. Dit zijn soorten die gebruik maken van vaste rust- en verblijfplaatsen en niet zonder meer in staat zijn te verplaatsen. Hierbij is in dit project een onderscheid gemaakt in:
 1. Soorten gebonden aan bebouwing: dit zijn soorten als gierzwaluw, huismus, kerkuil, ooievaar en steenuil. Deze soorten broeden op of rond bebouwing en foerageren in de omgeving. Soorten als huismus, kerkuil en steenuil zijn ook in meer of mindere mate gebonden aan kleinschalige landschapselementen. Huismus is in de directe omgeving van meerdere dijkzones vastgesteld en steenuil in omgeving van dijkzone 1.
 2. Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: dit zijn soorten als buizerd, havik, ransuil en sperwer. Dit zijn soorten die gebruik maken van specifieke bomen als rust- en broedplaats.

Bij al het bovenstaande geldt wel de kanttekening dat het natuuronderzoek is uitgevoerd vóór de scope uitbreiding (E. C. O. Logisch, 2023). In de dijkzones die niet volledig zijn onderzocht is uitgegaan

van beschikbare informatie. Op basis van deze informatie is bepaald waar (opnieuw) onderzoek uitgevoerd moet worden per dijkzone; hierover meer informatie in de effectbeoordeling voor het onderdeel Natuur in MER deel B. Naar deze soortroepen wordt in 2024 opnieuw onderzoek uitgevoerd door E. C. O. Logisch in de verschillende dijkzones.

Overige gebieden: groene contour, weidevogelkerngebieden, belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer

Groene contour

Figuur 4-4 laat de ligging van de Groene contour in de provincie Utrecht zien. De Groene contour is beschermd in de provincie Utrecht. De gebieden liggen over het algemeen op afstand van de dijk.

Weidevogelkerngebieden

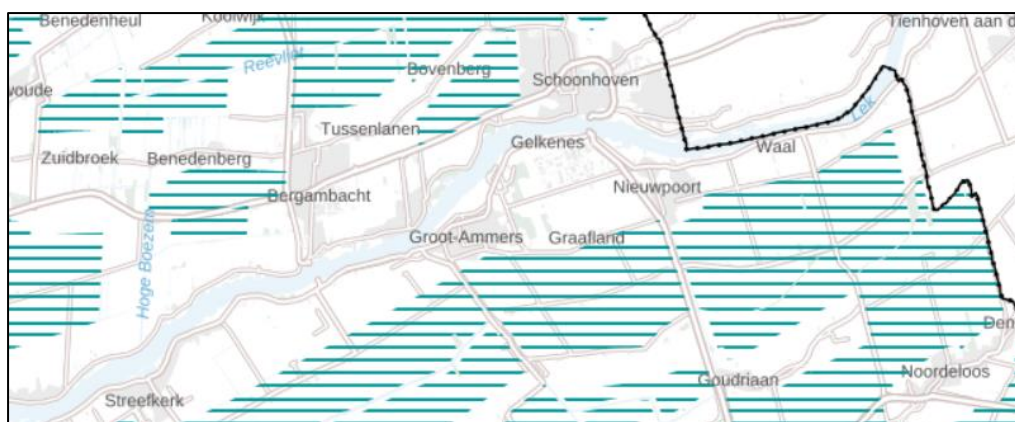
Figuur 4-4 geeft de ligging van weidevogelkerngebieden in de provincie Utrecht. De gebieden liggen over het algemeen op afstand van de dijk.



Figuur 4-4 Ligging van Groene contour en weidevogelkerngebieden langs tracé binnen de provincie Utrecht. De groene contour is met groen weergegeven en de weidevogelkerngebieden met gele arcering (Atlas Provincie Utrecht, 2024)

Belangrijke weidevogelgebieden

Figuur 4-5 laat de ligging van belangrijke weidevogelgebieden zien. Belangrijke weidevogelgebieden zijn beschermd in de provincie Zuid-Holland en daarom is dit aspect alleen van belang voor dijkzones 10 en 11. De figuur laat echter zien dat de belangrijke leefgebieden niet langs de dijk zijn gelegen maar op enige afstand.



Figuur 4-5 Ligging van belangrijke weidevogelgebieden nabij tracé binnen de provincie Zuid-Holland. Deze zijn met arcering weergegeven (Provincie Zuid-Holland, 2022)

Groene buffer

De groene buffer is niet langs de dijk gelegen. Het dichtstbijzijnde gebied dat als groene buffer is aangemerkt ligt bij Ridderkerk (Provincie Zuid-Holland, 2022).

Houtopstanden

Binnen het plangebied bevinden zich diverse houtopstanden. In het veld is geconstateerd dat de aanwezige houtopstanden een combinatie zijn van laanbeplantingen, bosschages en solitaire houtopstanden. De laanbeplantingen staan hoofdzakelijk op de kruin van de dijk. Van de solitaire houtopstanden is een deel aanwezig de tuinen van bewoners. In het buitendijkse gebied rondom de dijk bestaan de houtopstanden hoofdzakelijk uit bosschages of solitaire houtopstanden die daar 'spontaan' zijn gaan groeien.

Langs dijkzone 2 loopt het Jufferslaantje in Vianen-West. In de teen en binnenberm van deze dijk zijn bestaande houtopstanden die zijn aangemerkt als bijzonder.

Ter plaatse van dijkzone 3 Vianen-West gaat de dijk langs het Viaanse bos, de kasteeltuin Amaliastein en de woonwijk Amaliastein. Het Viaanse bos is het voornaamste restant van het voormalige buiten Amaliastein, de naamgever van het gebied. In Groenkaart van de gemeente Vijfheerenlanden loopt het plangebied door zones die zijn aangemerkt als bijzondere bomen. Deze bijzondere bomen zijn onder te verdelen in landschappelijke zones, landschappelijk bos/struweel, landschappelijke lanen, beschermwaardige gemeentelijke boomgroep en ecozones.

4.1.4 Bodem

Landbodem

Binnen het plangebied is vooral sprake van lichte (tot lokaal sterke) (rest)verontreinigingen in de bodem met zware metalen, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK), minerale olie, vluchtige organochloorverbindingen (VOCl), en mogelijk organochloorverbindingen (OCB), ter plaatse van voormalige boomgaarden.

In het grondwater is vooral sprake van lichte tot soms sterke verontreinigingen met zware metalen, brandstofgerelateerde minerale olieverontreinigingen en/of vluchtige organochloorverbindingen.

Ook liggen er verschillende (gedempte) watergangen in het plangebied. Over de kwaliteit van de bodem ter plaatse van deze dempingen zijn (nagenoeg) geen gegevens bekend. In het plangebied bevindt zich daarnaast een aantal (half)verharde wegen. De kwaliteit van het asfalt in de wegen en de eventuele aanwezigheid van verontreinigingen (zoals asbest) gerelateerd aan funderingsmateriaal van (half)verharde wegen is niet bekend.

Waterbodem

Uit historische gegevens en bodemonderzoeken blijkt dat de uiterwaarden van de Lek (inclusief overig water en lintvormig water) 'diffuus verdacht, landelijk' zijn, op basis van zware metalen en organische componenten. Enkele deellocaties in de uiterwaarden zijn 'specifiek belast' of 'diffuus belast, stedelijk/industrieel' in verband met menselijke activiteiten. Daarnaast zijn verschillende deellocaties in de uiterwaarden verdacht op het voorkomen van chemische bestrijdingsmiddelen (OCB), in verband met de voormalige aanwezigheid van boomgaarden. Lokaal zijn mogelijk asbesthoudende materialen toegepast in oeverbeschoeiingen, verhardingen en/of slootdempingen.

Een uitgebreide beschrijving van de referentiesituatie is te vinden in het Historisch bodem- en waterbodemonderzoek (Arcadis/Sweco, 2024a). In de storymap horende bij SAFE en het bureauonderzoek zijn ook duidelijke kaarten beschikbaar van de locaties zoals hierboven omschreven.

4.1.5 Water

Waterkwaliteit Nederrijn-Lek en Nieuwe Maas

De rivier de Lek is in de beoordeling van de rijkswateren opgedeeld in een Gelders-Utrechts deel (Nederrijn-Lek) en een Utrechts-Zuid-Hollands deel (Nieuwe Maas). In de onderstaande figuren in het totaaloordeel over deze rivieren gegeven. Hierbij is groen (zeer) goed, geel is matig, oranje is ontoereikend en rood is slecht. Het totaaloordeel is in beide gevallen niet erg positief: het waterlichaam heeft de status 'sterk veranderd'. De rode onderdelen van de beoordeling uit de factsheets geven aan dat chemische waterkwaliteit van de Lek in 2021 niet voldoet. De toelichting op de chemische waterkwaliteit laat zien dat overschrijdingen van specifiek verontreinigende stoffen zijn. Op het onderdeel Ecologie totaal is de toestand in 2021 matig tot ontoereikend.

Tabel 4-3 Totaal-oordeel chemische en ecologische waterkwaliteit voor Nederrijn-Lek, NL93_7 (Waterkwaliteitsportaal, 2022)

Totaaloordeel		Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2021
Chemie	Chemie totaal	X		X
	Ubiquitaire stoffen			X
	Niet-Ubiquitaire stoffen			X
Ecologie	Ecologie totaal	X	X	X
	Biologie totaal	X		
	Fysische chemie	X	X	
	Specifieke verontreinigende stoffen	X		X

Tabel 4-4 Totaal-oordeel chemische en ecologische waterkwaliteit voor Nieuwe Maas, NL94_8 (Waterschap Rivierenland, 2020)

Totaaloordeel		Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2021
Chemie	Chemie totaal	X		X
	Ubiquitaire stoffen			X
	Niet-Ubiquitaire stoffen			X
Ecologie	Ecologie totaal	X	X	X
	Biologie totaal	X	X	
	Fysische chemie	X		
	Specifieke verontreinigende stoffen	X		X

Boringsvrije zones en grondwaterbeschermingsgebieden

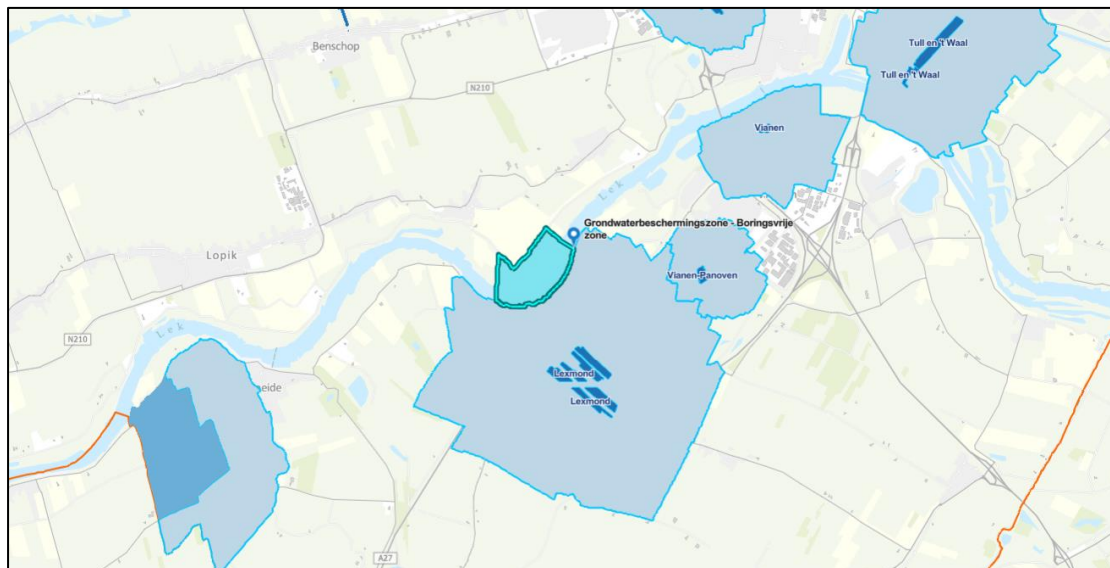
Op het tracé liggen een aantal boringsvrije zones (BVZ) en grondwaterbeschermingsgebieden (GBG). Boringsvrije zones hebben een ondergrond met een aaneengesloten slecht-doordringbare kleilaag, hieronder bevinden zich de filters van de drinkwaterwinning. Deze gebieden zijn minder kwetsbaar voor verontreinigingen en aantastingen dan grondwater-beschermings-gebieden. De regels voor de boringsvrije zone moeten voorkomen dat de beschermende kleilaag doorboord wordt.

De grondwaterbeschermingsgebieden liggen als een schil rond de waterwingebieden. De buitengrens van de grondwaterbeschermingsgebieden is de lijn, van waar het grondwater een periode van 25 jaar nodig heeft om de winputten te bereiken (de 25-jaars zone). Het grondwater, kan direct vanaf het maaiveld beïnvloed worden.

Vanwege de hydrologische kwetsbaarheid is een aantal bedrijven en activiteiten gereguleerd in de PMV. De meeste activiteiten beneden de dieptegrens zijn verboden.

Tabel 4-5 Boringsvrije zones

Naam	Type	Dieptegrens
Tull en 't Waal	BVZ	55 m-mv
Vianen	BVZ	40 m-mv
Lexmond	BVZ	3 m-mv
Lexmond Noord	BVZ	40 m-mv
Langerak	BVZ	3 m-mv

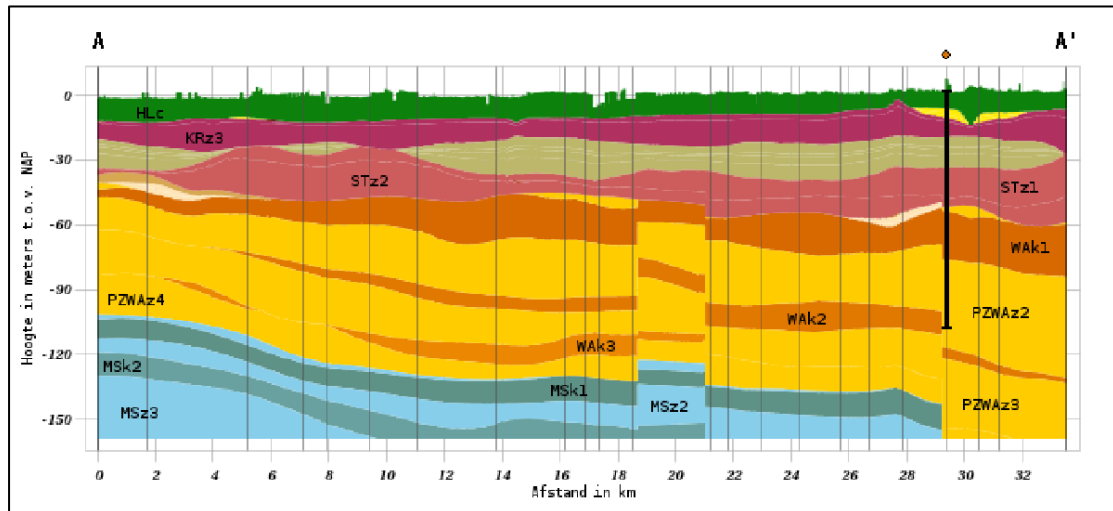


Figuur 4-6 Grondwaterbeschermingsgebieden en boringsvrije zones

Waterkwantiteit

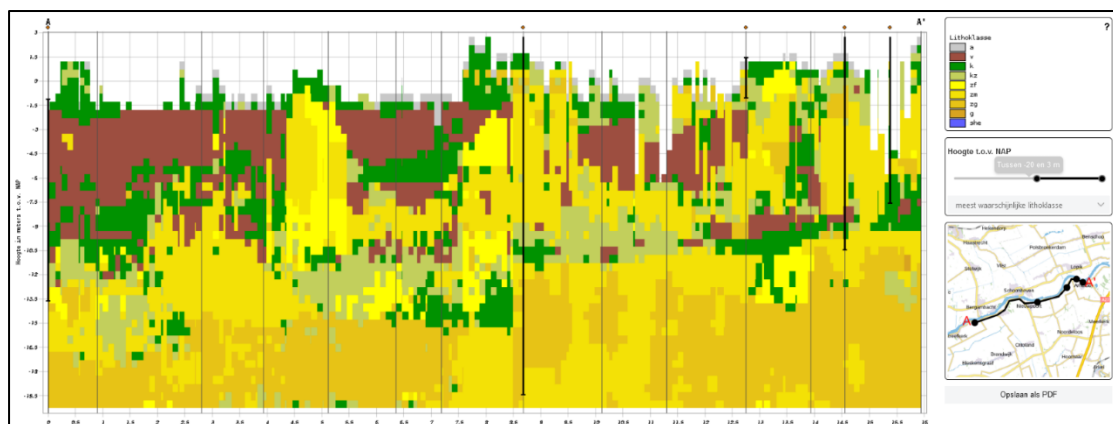
Ondergrond

Globaal genomen bestaat de ondergrond uit een Holocene deklaag met een dikte van 10 à 12 m op een Pleistoceen zandpakket. Dit zandpakket met afzettingen van de formaties van Kreftenheye, Urk en Sterksel wordt aan de onderzijde op ongeveer NAP –50 m afgesloten door de “eerste kleiige eenheid” van de Formatie van Waalre (WAK1 in onderstaande figuur). Deze kleilaag is in het kader van dit project de geohydrologische basis.



Figuur 4-7 Bodemlengteprofiel Streefkerk – Everdingen (BRO Regis II v2.2.1)

Voor de effecten van de voorgenomen ingrepen voor de dijkversterking is met name de samenstelling van de Holocene deklaag belangrijk. Deze is echter over het tracé heel variabel met afwisselend klei, veen en zand. In onderstaande figuur met de bodemopbouw (meest waarschijnlijke lithoklasse) volgens BRO GeoTop v1.6 komt deze variatie goed naar voor met zowel dikke klei-/veenpakketten nabij Groot-Amers als zandige geulopvullingen tussen Nieuwpoort en Ameide.



Figuur 4-8 Lengteprofiel deklaag tussen Groot-Amers en Ameide (volgens BRO GeoTop v1.6)

Grondwaterstanden

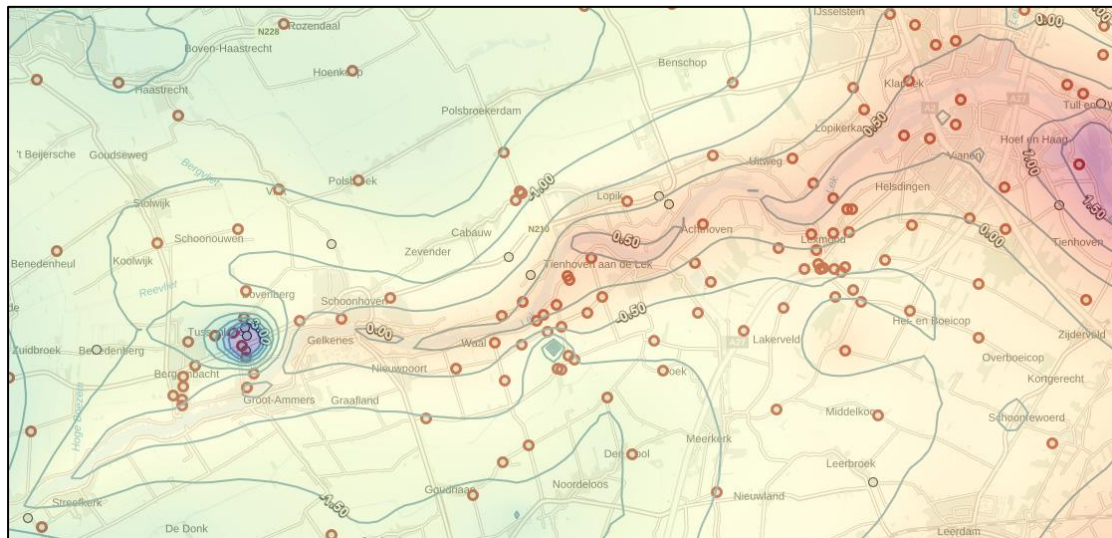
De freatische grondwaterstanden op het traject worden, naast de neerslagintensiteit, bepaald door verschillende factoren:

- Rivierwaterstanden;
- Polderpeilen;
- Stijghoogte van het grondwater in het Pleistoceen.

De interactie tussen deze variabelen die uiteindelijk leidt tot een bepaalde grondwaterstand op enige locatie wordt bepaald door de bodemopbouw en dan met name de doorlatendheid of vice versa de weerstand van de verschillende lagen. De lokale (sterk variabele) bodemopbouw zal dan ook freatische grondwaterstand bepalen en dus ook de grootte van de effecten van de ingreep mee sturen.

In de Lekdijk zelf verloopt de grondwaterstand (freatische lijn) normaal gesproken van hoog aan de rivierzijde tot lager aan de polderzijde.

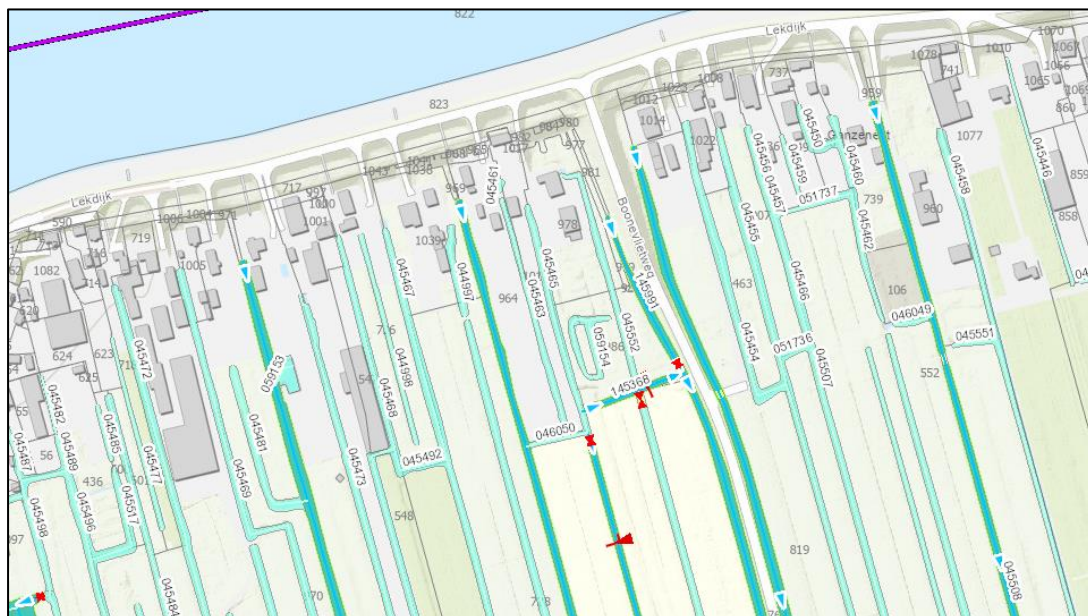
De stijghoogte van het grondwater in het Pleistoceen (eerste watervoerende pakket) bevindt zich grosso modo tussen NAP +0,5 m en NAP -1,5 m. In Figuur 4-9 is de gemiddelde stijghoogte van het jaar 2000 weergegeven. De lage waarden nabij Bergambacht worden veroorzaakt door de onttrekking van ZS Rodenhuis.



Figuur 4-9 Gemiddelde stijghoogte 1ste watervoerend pakket in 2000 (Grondwatertools, z.d.)

Oppervlaktewater

De Lekdijk is in essentie een lijnvormig vrij afwaterend object. Met ander woorden: parallel aan de dijk liggen geen polderwatergangen. De poldersloten liggen dwars op de dijk en beginnen doorgaans op 50 tot 100 m vanaf de kruin. Onderstaand een typisch voorbeeld uit de legger van waterschap Rivierenland.



Figuur 4-10 Uitsnede Legger Oppervlaktewateren (t.p.v. de Lek)

De Lekdijk ligt formeel in een aantal peilvakken met waterpeilen variëren van circa NAP -1,86 m bij Streefkerk tot NAP +0,05 m bij Everdingen.

Rivierkunde

Over het volledige traject van dit project ligt in de Lek ligt een vaargeul die gebruikt wordt door de scheepvaartcorridor Amsterdam-Rotterdam-Antwerpen (ARA).

Onderstaand volgt een algemene rivierkundige beschrijving van de riviertak - de Lek - waarin het projectgebied van SAFE zich bevindt. Opvolgend wordt voor alle kansrijke alternatieven beschreven hoeveel rivierwaartse versterking plaatsvindt in welke dijkvakken. Alleen de alternatieven met een rivierwaartse versterking hebben effect op het riviersysteem doordat in meer of mindere mate het doorstroomprofiel van de rivier afneemt.

Huidig riviersysteem (referentiesituatie)

De riviertak Lek is onderdeel van het riviersysteem de Rijntakken en loopt van de Nederrijn bij Wijk bij Duurstede (ongeveer rkm 928) naar de Nieuwe Maas bij Krimpen aan de Lek (ongeveer rkm 988). Op het gehele traject Nederrijn-Lek bevinden zich een drietal stuwen en in stroomafwaartse richting betreft dit stuw Driel (rkm 891,5), stuw Amerongen (rkm 922) en stuw Hagestein (rkm 947). Onder normale omstandigheden reguleren deze stuwen de waterstanden op dit traject voor de doorvaart van de scheepvaart.

Het projectgebied van de dijkverbetering SAFE bevindt zich aan de linkeroever van de Lek parallel aan Streefkerk – Ameide – Fort Everdingen tussen rivierkilometers 940 en 981. Bij Schoonhoven (rkm 971) ligt het overgangsgedebied tussen de beheerdistricten van Rijkswaterstaat Oost – Nederland (RWS-ON) en Rijkswaterstaat West - Nederland Zuid (RWS-WNZ). Op dit traject worden de waterstanden op de Lek beïnvloed door een samenspel van rivierafvoer, getij, wind en de werking van stormvloedkeringen. In het algemeen kan gesteld worden dat de invloed van hoge rivierafvoeren op de maatgevende hoogwaterstand (MHW) afneemt vanaf Culemborg (ongeveer rkm 940) maar dominant blijft tot aan ongeveer Schoonhoven (circa rkm 970).

Voor de rivierkundige beoordeling zijn de effecten op maatgevende waterstanden ingeschat met de reguliere toetsingsmethode waarbij de waterstanden tot stand komen door alleen de rivierafvoer. Aaneen maximale toelaatbare overstromingskans van 1/10.000 per jaar (ondergrens) hoort een maatgevende (rivier)afvoer van 16.000 m³/s te Lobith. Rekening houdend met de afvoerverdelingen op splitsingspunten wordt de Nederrijn-Lek onder deze omstandigheden belast met een maatgevende deelafvoer van 3.380 m³/s. Bij nog extremere omstandigheden wordt de Nederrijn-Lek ontzien waardoor de maatgevende afvoer niet verder toeneemt.

Profielkenmerken van de kering in referentiesituatie en na de dijkverbetering

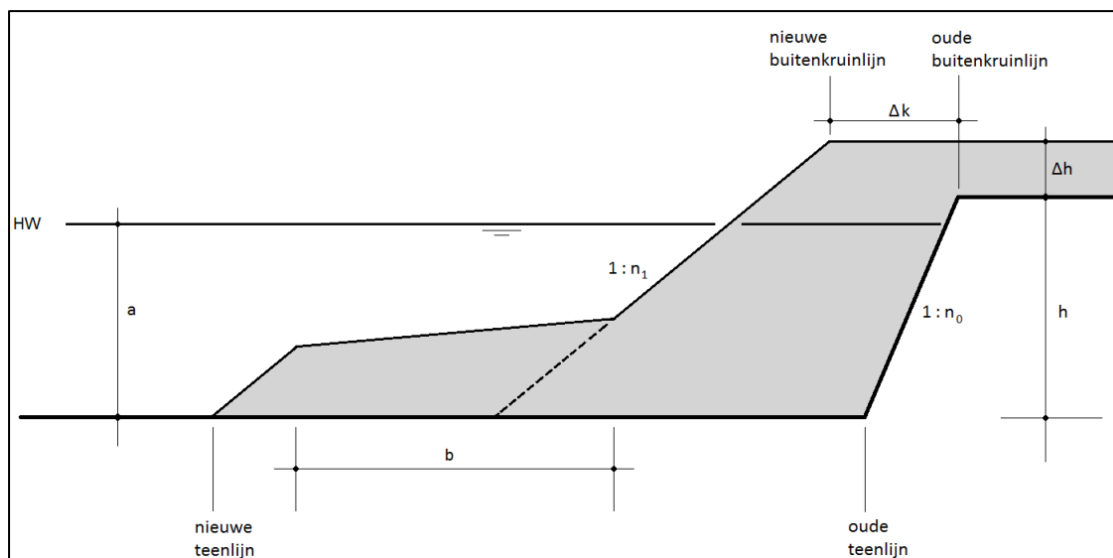
De huidige scope van de dijkverbetering op het traject tussen Streefkerk – Ameide – Fort Everdingen (SAFE) bestaat uit negen dijkzones. Langs zes dijkzones komen in de kansrijke alternatieven rivierwaartse versterkingen voor. Hierbij wordt de kruin verhoogd, de buitenkruinlijn rivierwaarts verlegd, de buitenberm versterkt en/of het buitentalud verflauwd. Dit betreft de volgende dijkzones:

- Dijkzone 2a Vianen-Oost (alle alternatieven);
- Dijkzone 2b Vianen-Oost (alle alternatieven);
- Dijkzone 3 Vianen-West (alle alternatieven);
- Dijkzone 4a Helsdingen (alle alternatieven);
- Dijkzone 4b Helsdingen (alle alternatieven);
- Dijkzone 7 Achthoven-west (alle alternatieven);
- Dijkzone 10 Langerak (alleen alternatief 2, alternatief 1 niet);
- Dijkzone 11 Veer Bergstoep - Streefkerk (alle alternatieven).

Alleen deze alternatieven met rivierwaartse versterking hebben een effect op het riviersysteem waarbij in meer of mindere mate het doorstroomprofiel van de rivier afneemt. Om de rivierkundige effecten van deze rivierwaartse versterkingen in te schatten wordt de verandering van het doorstroomprofiel van de rivier uitgedrukt in een verschuiving van de buitenkruinlijn volgens Bijlage

15 van het RBK 6.0. Dit kan zowel een daadwerkelijke verschuiving van de buitenkruinlijn betreffen als een fictieve verschuiving om de afname van het doorstroomprofiel door o.a. buitentaludverflauwing uit te drukken. Dit in verband met een verticale wandbenadering die in de rivierkundige numerieke modellering wordt toegepast.

De kenmerken van de rivierwaartse versterking per dijkvak voor alle kansrijke alternatieven zijn voorafgaand aan de rivierkundige beoordeling binnen dit project aangeleverd en zijn weergegeven in Tabel 4-6. Om praktische redenen is hierbij verondersteld dat de teenhoogte niet wijzigt ten opzichte van de referentiesituatie.



Figuur 4-11 Schematische dwarsdoorsnede van een dijkversterking met verschillende vormen van rivierwaartse versterking: kruinverhoging, verschuiving van de buitenkruinlijn, flauwer buitentalud en het aanbrengen van een buitenberm

Tabel 4-6 Overzicht kenmerken rivierwaartse versterking voor alle kansrijke alternatieven (per dijkvak), en in welke verkennende berekening (best-case vs. worst-case) welk alternatief opgenomen is

Dijkzone	Nr. kansrijk alternatief	Dijkvak met rivierwaartse versterking	Type rivierwaartse versterking	Gemiddelde toename volume rivierwaarts van buitenkruinlijn per strekkende meter dijk*	Kruinhoogte ** [m]	Totale (fictieve) verschuiving buitenkruinlijn [m]	In best-case berekening? ***	In worst-case berekening? ***
2a	1 Filterconstructie gracht en stabiliteitsconstructie	17b-18	Verflauwing buitentalud	6,6	4,8	1,4	x	x
	2 Verticale pipingvoorziening en stabiliteits-constructie	17b-18	Verflauwing buitentalud (idem KA1)	6,6	4,8	1,4	(x)	(x)
2b	1 Jufferslaantje naast binnenberm	19a	Verflauwing buitentalud (idem dijkvak 17b-18)	6,6	4,8	1,4	x	x
	2 Jufferslaantje op binnenberm	19a	Verflauwing buitentalud (idem KA1 en dijkvak 17b-18)	6,6	4,8	1,4	(x)	(x)
3	1 Buitenwaartse asverschuiving	21	Kruinverhoging en verflauwing buitentalud	26	6	4,3	(x)	x
		22	Buitenwaartse asverschuiving en kruinverhoging	49	6	8,2	(x)	x
		23	Buitenwaartse asverschuiving en kruinverhoging	66	6,4	10,3		x
		24	Buitenwaartse asverschuiving en kruinverhoging	87	6,6	13,2		x
	2 Buitenwaarts en constructief	21	Kruinverhoging en verflauwing buitentalud (idem KA1)	26	6	4,3	x	(x)
		22	Buitenwaartse asverschuiving en kruinverhoging (idem KA1)	49	6	8,2	x	(x)
		23 en 24	Buitenwaartse kruinverhoging	30	6,3	4,8	x	
4a	1 Binnenberm	25a-26a	Verflauwing buitentalud	5,2	4,7	1,1	x	
	2 Buitenwaartse asverschuiving	25a	Buitenwaartse asverschuiving	65	6,7	9,7		x
		25b	Buitenwaartse asverschuiving	73	6,7	10,9		x
		26a	Buitenwaartse asverschuiving	105	6,7	15,7		x
3 Constructief met binnenwaartse kruinophoging	25a-26a	Verflauwing buitentalud (idem KA1)	5,2	4,7	1,1	(x)		
4b	1 Binnenberm	26b	Verflauwing buitentalud	6,8	5,4	1,3	x	x
		27ab	Kruinverhoging en verflauwing buitentalud	13,9	5,9	2,4	x	x
7	1 Binnenberm	39-40	Verflauwing buitentalud	5,8	5,3	1,1	x	x
10	1 Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Geen	-	-	-	-	x	
	2 Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging	60	Buitenwaartse kruinophoging en taludverflauwing	19,8	5,1	3,9		x
11	1 Buitenwaartse asverschuiving met kruinbreedte 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op berm)	81-82	Buitenwaartse asverschuiving	36,6	4,2	8,7		x
		86a	Buitenwaartse asverschuiving	58,1	4,1	14,2		x
	2 Buitenwaartse asverschuiving met kruinbreedte 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	81-82	Buitenwaartse asverschuiving	19,8	4,2	4,7	x	
		86a	Buitenwaartse asverschuiving	33,1	3,9	8,5	x	
	3 Buitenwaartse asverschuiving met kruinbreedte 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)	81-82	Buitenwaartse asverschuiving	36,6	4,2	8,7		(x)
		86a	Buitenwaartse asverschuiving (idem KA1)	58,1	4,1	14,2		(x)

* Oppervlakte van het grijze vlak links (rivierwaarts) van de oude buitenkruinlijn in Figuur 4-11.

** Kruinhoogte na versterking: $h + \Delta h$ in Figuur 4-11.

*** Opgenomen in verkennende berekening voor respectievelijk de best-case (minste rivierwaartse versterking) of worst-case (meeste rivierwaartse versterking) combinatie van kansrijke alternatieven. (x) betekent dat deze meegenomen is in de berekening, doordat de situatie gelijk is aan een ander kansrijk alternatief dat meegenomen wordt met dezelfde rivierwaartse versterking. Als er maar één alternatief is voor een dijkvak, is deze in beide berekeningen meegenomen.

4.1.6 Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Ruimtelijke kwaliteit: Ruimtelijk visuele waarden van het landschap

Landschappelijk is dit gebied op te delen in drie landschappelijke eenheden: Fort Everdingen tot Helsdingen, Helsdingen tot de Langesteinseweg en van Langesteinseweg tot de Kinderdijk. Deze drie zones worden hieronder toegelicht, met daarbinnen ook de bijbehorende dijkzones.

Zone 1 Fort Everdingen – Helsdingen

De omgeving van Vianen is in alle opzichten te typeren als een 'knoop'. De rivier wordt hier door een aantal structuren gekruist. Het meest opvallend zijn natuurlijk de op korte afstand van elkaar gelegen snelwegbruggen van de A27 en A2. Daarnaast is er het Merwedekanaal, dat hier de Lek kruist. Ook de Nieuwe Hollandse Waterlinie kruist de rivier, ter hoogte van de Diefdijk en de tegenover elkaar gelegen Fort Everdingen en Fort Honswijk. De stuw van Hagestein scheidt het gereguleerde oostelijke deel van de Lek van het westelijke deel, dat in open verbinding staat met de zee en waar de invloed van het getij merkbaar is. Overwegend is de dijk hier een landschappelijke grens. Deze grens kent echter verschillende gedaantes. Tussen Culemborg en de A27 is de dijk ontginningslint. De lintbebouwing is hier echter ijler dan verder naar het westen. Ter hoogte van de flanken van Vianen is de dijk een luwe achterkant van het stedelijke gebied, dat geheel intern ontsloten is. Bij het centrum van Vianen volgt de dijk de contouren van de historische stad. Bij het contactpunt tussen de binnen- en buitenstad komt de positie van dit gebied als 'knoop' wellicht het meest nadrukkelijk tot expressie. Hieronder staat een beschrijving van de ruimtelijk visuele waarden per dijkzone.

Dijkzone 1 Fort Everdingen

De Lekdijk bij Fort Everdingen toont de precare balans tussen wonen, werken, recreatie, cultuurhistorie en beleving. De dijk is de hoofdweerstandslijn van de Nieuwe Hollandse waterlinie en een toegangsweg naar het fort. De dijk wordt veel gebruikt door dijkbewoners en door recreanten die een rondje fietsen vanuit de stedelijke gebieden van Culemborg, Vianen of Utrecht. Op het fort is een camping en er zijn wandelpaden door de uiterwaarden.

Bij de entree van het fort is de buitenruimte langzaamaan verrommeld door de parkeerplaats op de kruin, bebording en verhardingsvlakken. De rest van de dijk oogt heel landelijk met het bochtige tracé om het buitengedijkte wiel, de dijkopgangen met dubbele bomenrijen, schapenhekken op de kruin en ruige natuur in de uiterwaarden.

Dijkzone 2 Vianen-Oost

De Zomerdijk en Ringdijk zijn onderdeel van de historische vesting van Vianen. De dijk heeft een hoge cultuurhistorische waarde en is onderdeel van de directe woonomgeving van de bewoners van Vianen. De dijk wordt veel gebruikt door wandelaars die vanaf de dijk de uiterwaarden inlopen. In de uiterwaarden zijn zelfs parkeerplekken en een camperplaats waarvandaan men de stad en de directe omgeving in kan wandelen.

De Dijk staat haaks op de kruising met Buitenstad en de historische stadspoort van Vianen; de Lekpoort. Hier is een stedelijk sfeertje en er wordt op de kruin geparkeerd. Ter hoogte van de kruising is een coupure aangelegd ter bescherming tegen hoog water. Na de Buitenstad maakt de dijk een markante rechthoekige uitdijning rondom het voormalige kasteel Hof van Brederode. Van de kasteeltuinen is weinig meer te ervaren dan een smalle sloot aan de voet van de dijk.

Ten westen van Vianen grenst de dijk aan de Hofpoort. Dit is ook de plek waar de dijk ooit doorliep en Vianen aan is ontstaan. Tussen Vianen en de A2 grenst de dijk aan het Jufferslaantje, een historisch weggetje met monumentale bomen. De dijk sluit aan op het grondwerk van de A2 en oostelijk met een scherpe bocht op het sluzeneiland.

Dijkzone 3 Vianen-West

Stedelijke druk neemt af, de dijk ligt in de luwte van de A2. Natuurlijke uitstraling door de ligging tussen twee gebieden met hoge opgaande beplanting. Daarna opent het landschap zich naar de uiterwaarden. Het Bos dat binnendijks is gelegen is onderdeel van een groot landgoed Amaliastein. Vanaf de dijk is hier echter niets van te ervaren.

Tussen Helsdingen en de A2 is de dijk afgesloten voor gemotoriseerd verkeer. Hier heeft de dijk een smalle kruin met steile taluds. Dijk wordt veel gebruikt door fietsers en wandelaars. Door de fietsverbindingen aan weerszijden van de A2 over de Lek, staat deze dijk goed in verbinding met het stedelijke gebied van Nieuwegein. Ook mensen die vanuit Vianen een wandelingetje maken naar de uiterwaarden via een klaphekje onderaan de dijk. Westelijk is er een aansluiting op de woonwijk Het Monnikenhof met drie fietsopgangen.

In de Middelwaard is een recreatieplas met een centrale parkeerplaats en een strandje waar in de zomer goed gebruik van wordt gemaakt. Westelijk van de dijkzone logt het restant van een oude strang dicht bij de dijk. Verder is de uiterwaarde overwegend in agrarisch gebruik.

Zone 2 Helsdingen – Langesteinseweg

De rivier kent in dit gebied een serie ruime bochten, de zogenaamde getijdemeanders die de invloed van de zee op de morfologische genese van dit gebied verraden. De dijk volgt de rivierbochten, maar wel enigszins 'uit fase'. De ligging van de rivier in het winterbed vertoont daardoor een opvallend ritme.

Bij de aanzet van de binnenbocht wijkt de rivier van de dijk en begint een smalle uiterwaard die verderop steeds breder wordt. Vanaf de aanzet van de buitenbocht komen dijk en rivier weer dichterbij elkaar totdat de uiterwaard verdwijnt en de dijk voor even feitelijk een schaaldijk is. Dit proces herhaalt zich drie keer. In de buitenbochten, met fraai uitzicht over de rivier, liggen de dorpen Ameide en Lexmond.

Binnendijks ligt, op enige afstand van de dijk, het typische veenweidelandschap met zijn karakteristieke openheid, opstreckende verkaveling en ontginningslinten. Dichterbij de dijk is het landschapsbeeld minder eenduidig. Er ligt hier nog een aantal smalle oeverwallen die ten opzichte van het veenweidegebied een kleinschaliger en verdicht beeld geven met karakteristieke boomgaarden. De dijk is hier herkenbaar als ontginningslint, net als verder naar het westen. Het is daarmee een scherpe grens tussen het binnen- en buitendijkse gebied. De omgeving vertoont ten opzichte van het westelijke deel van dijkkring 16 echter meer afwisseling, zowel in het binnendijkse als het buitendijkse gebied.

Dijkzone 4 Helsdingen

Deze dijkzone ligt in landelijk gebied waar agrarisch gebruik de boventoon voert. Binnendijks zijn uitgebreide graslanden en afscheidingen van knotwilgen op de kavelgrenzen. Schapen grazen op de dijk en bij de laatste dijkversterking zijn er hoogstam fruitbomen op de steunberm gezet. Buitendijks is het landschap overwegend in agrarisch gebruik. In de verte liggen akkers en wordt mais verbouwd. Aan de voet van de dijk is een vee verzamelplek tussen een paar grote wilgenbomen. Onopvallend zijn lage natte graslanden aan de voet van de dijk. Hier is de toplaag van de uiterwaard afgegraven, vermoedelijk als kleilaag bij een eerdere dijkversterking. Deze gebieden zijn natter en ruiger dan de overige uiterwaarden.

Dijkzone 6 Achthoven-Oost

De dijk bij Achthoven – oost is recentelijk heringericht. Op de kruin ligt het nieuwe wegprofiel met brede licht grijze fietsstroken. Zuidelijk staan er jonge hoogstam fruitbomen op de steunberm. Aan de voet van de steunberm ligt een wiel, maar deze is vanaf de dijk nietikbaar door de opgaande beplanting. Het wiel is ooit in gebruik geweest als eendenkooi. Vanaf de bocht bij het woonhuis wordt de steunberm weer smaller en vervolgens onderbroken door het werkterrein van het aannemersbedrijf en een woonhuis op een hoge terp. Richting de schaaldijk krijgt de dijk zijn landelijke karakter weer terug met hoogstamfruitbomen en enkele monumentale bomen bij een oude boerderij.

Buitendijks ligt een natuurgebied de Bolswaard met bijzondere getijdennatuur. Op de modderbanken lopen talloze watervogels. Zwaluwen nestelen in de afgekalfde oevers van de zijarm. Dit gebied is pas vanaf 2010 heringericht, maar in korte tijd zeer waardevol geworden voor de flora en fauna in het gebied. Noordelijk verdwijnt het voorland en schaart de Lek tegen de dijk aan. Hier beschermt zetsteenbekleding het buitentalud. Door het overgroeien van de bekleding heeft de dijk hier zijn landelijke karakter behouden.

Dijkzone 7 Achthoven-West

De dijk is hier een scherpe grens tussen natuur buitendijks en agrarisch binnendijks. Dit komt grotendeels door de brede natte voet met veel plassen en rietoevers. Achter deze brede natuurstrook liggen afwisselend natuurgraslanden en akkers met mais. Het is een van de weinige uiterwaarden langs de zuidelijke Lekdijk waar het oudhoevige land nog zichtbaar is in de verkaveling en opgaande struweelbeplanting.

Het landschap binnendijks is agrarisch. Aan de dijk staan monumentale boerderijen, veel fruitgaarden met af en toe hoogstamfruit tot aan de dijkvoet. Het binnentalud wordt begraasd door schapen of is onderdeel van de voortuin. Dit beeld wordt onderbroken door dijkopgangen met af en toe aan weerszijden beplanting. Her en der staan ook monumentale bomen bij de oude boerderijen. De dijk zelf is heel kronkelig waardoor de zichten op het landschap steeds veranderd. De kruin is recent aangepast met brede fietsstroken en markeringen bij de kruisingen. Het is belangrijk om hier de scherpe grens tussen natuur en agrarisch gebruik te behouden en te versterken.

Dijkzone 9 Tienhoven

Ook Ameide en Tienhoven zijn een cultuurkern langs de Lekdijk. De twee dorpen liggen op de kop van een bocht, met fenomenaal uitzicht over de Lek. De rivier schaart langs de Lekdijk tussen Ameide en Tienhoven, daarna grenst de dijk weer aan een breed voorland. Ook hier is er een bijzondere mix van wonen, cultuurhistorie, landbouw, recreatie en natuur. In de bocht binnendijks liggen enorme velden fruitgaarden. Vanaf de Lekdijk zijn er soms mooie doorkijken over dit gebied heen. Veel historische gebouwen en boerderijen hebben monumentale bomen langs de opgangen en rondom de woningen. Op de steunberm staan jonge hoogstam fruitbomen en af en toe grazen er schaaapjes. Oostelijk van Tienhoven heeft een kasteel gestaan. Dit is nog te herkennen aan de hoge monumentale bomen. De plek waar het slot heeft gelegen is geheel verdwenen en de slotgracht gedempt.

Ten oosten van Tienhoven is er een smalle uiterwaarde waar een smal wandelpad ligt. De dijk is hier bekleed met zetsteenbekleding. Ten westen van Tienhoven wordt de uiterwaarde weer breder. Hier is een bijzondere combinatie van een strook Natura 2000-gebied en Camping de Koekoek die eraan grenst. De dijk kruin is hier recentelijk heringericht met bredere fietsstroken op het wegdek en veilige kruisingen.

Zone 3 Langesteinseweg – Streefkerk

Het uiterste westen van het landschap rond de rivier verschilt in vrijwel alles van het uiterste oosten. Het zomerbed van de rivier is hier veel breder, het winterbed juist smaller omdat uiterwaarden vrijwel ontbreken. De rivier kent geen grote bochten meer, maar lange rechtstanden. De invloed van de zee op de waterstand neemt toe: er is sprake van getijdewerking. Binnendijks ligt het veenweidegebied, met zijn karakteristieke openheid, opstreckende verkaveling en ontginningslinten met boerderijen.

De dijk is zelf óók een ontginningslint: de binnendijkse zijde is intensief bebouwd. De dijk is in vergelijking met het oosten hoger ten opzichte van het omliggende landschap (en ten opzichte van het gemiddelde waterpeil in de rivier). De binnen- en buitendijkse gebieden vertonen een groot onderling contrast. De dijk vormt hiertussen een scherpe grens. De uitwateringspunten van boezemwateren zijn een uitzondering: hier is het binnen- met het buitendijkse landschap verbonden. Verder valt vooral de positie van Nieuwpoort op als vestingstad aan de rivier. Vooral het meest westelijke deel van de dijkzone is sterk verstedelijkt, zeker de omgeving van Nieuw-Lekkerland.

Dijkzone 10 Langerak

Deze dijk kenmerkt zich door het agrarische gebruik en de woonfunctie. De dijk bij Langerak is een schaaldijk; een plek waar de rivier tegen de dijk aan schaaft. Er is dus weinig voorland, maar wel lange zichten over de Lek. Het buitentalud is bekleed met zetsteen, maar door de begroeiing heeft de dijk nog steeds een groene uitstraling.

Binnendijks staan er veel monumentale woningen dicht tegen de dijk aan. De verkaveling staat schuin op de dijk, waardoor de opgangen ook in een kenmerkende bocht naar de kruin lopen. Een enkel gebouw staat zelfs aan de kruin van de dijk. Tussen de huizen door zijn er lange zichten naar het open veenweidegebied. Het wegprofiel op de kruin van de dijk is heringericht met brede grijze fietsstroken en veilige kruisingen.

Dijkzone 11 Veer Bergstoep – Streefkerk

Deze dijk kenmerkt zich door het agrarische gebruik en de woonfunctie. Het wegprofiel is recent aangepast met brede grijze fietsstroken op het wegdek. Ter hoogte van molen 'De Liefde' speelt recreatie en cultuurhistorie een grote rol. De molen is een markante plek door zijn plaatsing op de kruin van de dijk. Naast de hoge dijkweg ligt op delen een lage tuimelkade waarover de rivier nog zichtbaar is. Op de dijken grazen schaaftjes en is een wandelroute.

De dijk bij Veer Bergstoep en Streefkerk is een schaaldijk. Er zijn flarden van voorland met ruige beplanting en vooral bij de buitenbochten lange zichten over de Lek. Het buitentalud is bekleed met zetsteen, maar door de begroeiing heeft de dijk nog steeds een groene uitstraling.

De dijkzone is langs het hele tracé bebouwd met een karakteristiek bebouwingslint waarin historische en nieuwe gebouwen elkaar afwisselen. Een enkel gebouw staat zelfs aan de kruin van de dijk. Veel voortuinen rijken tot aan de dijkweg, met de kenmerkende trappen naar de voordeur. Ook lopen er veel schaaftjes op het binnentalud van de dijk en staan er enkele monumentale bomen. Tussen de huizen door zijn er lange zichten naar het open veenweidegebied. Het wegprofiel op de kruin van de dijk is heringericht met brede grijze fietsstroken en veilige kruisingen.

Aardkundige waarden

In het plangebied zijn volgens het Bureauonderzoek de volgende gebieden met aardkundige waarden aanwezig (aangegeven op de Cultuurhistorische inventarisatiekaarten uit het bureauonderzoek):

- Groot Ammers, Goudriaan en Krimpenerwaard Bergambacht. Object met internationale waarde. Het gebied bevat kleine donken, lopend van de Krimpenerwaard tot aan Goudriaan.
- Koekoeksche Waard. Object met provinciale waarde. Het gebied bestaat uit een gave uiterwaard van de Lek met rivierduincomplex (met ecologische waarden).
- Kersbergsche en Achthovensche Uiterwaard. Object met nationale waarde. Het gebied bestaat uit de uiterwaarden van de Lek met een grote diversiteit, meanderruggen (oude bedding) en rivierduinen.
- Polder de Eendragt. Object met nationale waarde. Het gebied bestaat uit een polder met zeldzame patronen, bundel richels en droge geulen (oude Lekloop).
- Kleine Lek. Kleine Lek ligt in uiterwaard Polder de Eendracht en is een redelijk recente oude rivierbedding van de Rijn. Oeverwallen en oude rivierbeddingen liggen in het rivierkleigebied. Oeverwallen zijn hoge ruggen langs de geulvormige laagte van een oude rivierbeddingen.

4.1.7 Cultuurhistorie

Aan de Lek liggen in dit plangebied verschillende historische plaatsen: achtereenvolgens Vianen, Ameide, Lexmond, Nieuwpoort, Groot-Amers. De Lek staat onder meer via het Amsterdam-Rijnkanaal, Lekkanaal en Merwedekanaal in verbinding met andere waterwegen. Het Merwedekanaal kruist de Lek bij Vianen. Bij Hagestein bevindt zich een groot stuwcomplex.

De ontginningen van de komgebieden in de 12e en 13e eeuw leidden tot een daling van het maaiveldniveau, waardoor het land onder rivierwaterpeil kwam te liggen. Dit vormde de aanleiding voor de bouw van een aaneengesloten Lekdijk. Bij de aanleg van de aaneengesloten Lekdijk werd waarschijnlijk gebruikgemaakt van kleine bedijkingen (vanaf de 10e eeuw) die tot dan toe een zeer

lokaal karakter hadden. In de historische kern van Vianen is de Lekdijk om strategische redenen - het betrof een belangrijke weg over land - in de stadsplattegrond opgenomen. Hier heet de dijk de Korte Dijk (ten westen van de Voorstraat) en de Lange Dijk (ten oosten van de Voorstraat).

De Lek doorsnijdt de noord-zuid lopende Oude (bij Nieuwpoort) en de Nieuwe Hollandse Waterlinie (bij Vianen). Ter bewaking van toegang tot Holland zijn in de Nieuwe Hollandse Waterlinie twee grote forten gebouwd: Fort Honswijk en Fort Everdingen.

Oudere dijken

De Lekdijk vormt de noordgrens van de gemeenten en is de belangrijkste waterkerende dijk. De ontginningen van de komgebieden in de 12e en 13e eeuw leidden tot een daling van het maaiveldniveau, waardoor het land onder rivierwaterpeil kwam te liggen. Dit vormde de aanleiding voor de bouw van een aaneengesloten Lekdijk.

Bij de aanleg van de aaneengesloten Lekdijk werd waarschijnlijk gebruikgemaakt van kleine bedijkingen (vanaf de 10e eeuw) die tot dan toe een zeer lokaal karakter hadden. In de historische kern van Vianen is de Lekdijk om strategische redenen – het betrof een belangrijke weg over land -in de stadsplattegrond opgenomen. Hier heet de dijk de Korte Dijk (ten westen van de Voorstraat) en de Lange Dijk (ten oosten van de Voorstraat). De Lekdijk is sinds zijn ontstaan vele malen opgehoogd, recentelijk tussen 1995 en 2008.

Oude Hollandse Waterlinie

De Oude Hollandse Waterlinie uit de 17e-eeuw is een verdedigingslinie rond Holland (onderscheid met de Nieuwe Hollandse Waterlinie uit de 19e-eeuw, is dat de stad Utrecht erbuiten valt). De Oude Hollandse Waterlinie, lopend van Muiden tot Gorinchem, bestaat vooral uit het onder water zetten (inunderen) van grote stukken polderland, en tot vesting versterkte steden (bijvoorbeeld Gorinchem en Schoonhoven. Daarnaast zijn er forten en andere verdedigingswerken (schansen, posten, redoutes, enz.) aangelegd.

De Lekdijk tussen Nieuwpoort en Sluis maakt deel uit van de Oude Hollandse Waterlinie, grote delen van het omringende gebied horen tot de inundatiegebieden van de Oude Hollandse Waterlinie.

Nieuwe Hollandse Waterlinie

Het systeem van de Nieuwe Hollandse Waterlinies bestaat uit drie hoofdelementen:

1. Het strategisch landschap met een reliëf dat het geschikt maakt voor inundatie;
 2. Het systeem van waterstaatkundige werken dat voor de inundatie kan worden ingezet;
 3. De strategisch gepositioneerde militaire versterkingen die er onlosmakelijk mee verbonden zijn.
- Deze drie hoofdelementen worden hierna toegelicht.

1. Het strategisch landschap met een reliëf

Met de hoofdverdedigingslijn markeert de Nieuwe Hollandse Waterlinie de overgang van hoog naar laag Nederland. De linie scheidde het economische en bestuurlijke hart (de Randstad) in het westen, van het oosten. De natuurlijke landschappelijke opbouw vormde de basis voor de aanleg van het ingenieuze inundatiesysteem.

2. Het systeem van waterstaatkundige werken

Er ontstond een structuur van de dichter bebouwde (veilige) zijde tegenover de open (onveilige) zijde. Dit is nog altijd zichtbaar in het landschap. Bescherming tegen watersnood en bemaling voor landbouw werden omgedraaid: polderland werd beheerst onder water gezet voor het militaire doel: een tijdelijke, gecontroleerde barrière. Bestaande waterwerken en extra militaire inundatiewerken zorgden daarvoor. Dijken en kaden waren nodig om het water te keren. Kanalen waren nodig voor het extra en sneller inlaten van water en sluisen, dammen, duikers. En de gemalen waren nodig voor het nauwkeurig regelen van de onderwaterzettingen.

3. De strategisch gepositioneerde militaire versterkingen

De militaire versterkingen zijn gebouwd op plaatsen waar de vijand het water kon ontwijken: hoger gelegen delen van het landschap en kruisende infrastructuur. De militaire werken bestaan uit forten, batterijen, schuilplaatsen en geschutskoepels. De strategisch gepositioneerde militaire werken, zijn onlosmakelijk verbonden met het watermanagementsysteem en dienden ter bescherming van het inundatiesysteem en dekten de accessen. Grote delen van het dijktrajecten hebben raakvlakken met de waterlinie, in de vorm van inundatiegebieden, complex van sluis en gemaal (Sluis) en verdedigingswerken (Everdingen).

4.1.8 Archeologie

Ten behoeve van de verdere planontwikkeling is archeologisch bureauonderzoek uitgevoerd. Hierin is rond de scope van de voorgenomen plannen voor de dijkversterking een groter onderzoeksgebied gehanteerd om de landschapsgenese en archeologische waarden in het gebied nader te inventariseren en te beschrijven. Hieronder staat de samenvatting van het archeologisch bureauonderzoek met de voornaamste bevindingen en conclusies.

Landschap

Het landschap wordt gekarakteriseerd door het laagveengebied in het westen, en de overgang van dit laagveengebied naar een rivierkleigebied in het oosten. De Formatie van Kreftenheye vormt de pleistocene basis van het landschap. Deze ligt vanaf minimaal 6 m –NAP en richting het westen dieper rond 13 m –NAP. Vanuit de droge vlechtende rivierbeddingen zijn plaatselijk rivierduinen opgewaaid (Laagpakket van Wierden, Formatie van Boxtel). Niet alle rivierduinen zijn in kaart gebracht. Mogelijk bevinden rivierduinen zich plaatselijk dichter onder het maaiveld en, hoewel niet bekend, eventueel ook ter hoogte van de dijkzones.

Rivier

Vanaf de start van het Holoceen werd het klimaat warmer en vochtiger. Rivieren veranderden van vlechtend naar meanderend en voerden hierbij vooral klei aan. Tijdens het Subboreaal (5660-2400 BP) en het Vroeg Subatlanticum (2400 – 1150 BP), wordt het stroomgebied van de Lek gekenmerkt door een netwerk van meerdere stroomgordels. Sommige bleven actief of werden weer actief en zijn nu onderdeel van de Lek. De Lek heeft zich als rivier tussen 100 en 800 na Chr. gevormd uit een overstromingscomplex (crevasse) van de Rijn, bij Wijk bij Duurstede. Direct langs de rivieren ontstonden zandigere oeverwallen. Verder weg werd komklei afgezet. Met de opbouw van stroomgordels is rivierklei en zand afgezet. Veenvorming in de komgebieden werd door overstromingen afgewisseld met de afzetting van rivierklei.

Bewoning

In de prehistorie waren rivierduinen geschikt voor bewoning. Daarnaast waren de oeverwallen en crevasses van rivieren en de stroomruggen geschikte vestigingsplaatsen. In de Romeinse Tijd en Vroege Middeleeuwen vonden veel overstromingen plaats. Hierdoor werden veel dorpen verlaten, en nam de omvang van de bevolking af.

Vanaf de 8ste eeuw werden nieuwe nederzettingen gesticht. Vanaf de hoger gelegen stroomruggen en oeverwallen kon het veengebied langzaam worden ontgonnen. Vanaf de 10de en 11de eeuw werd de ontginning meer systematisch aangepakt, onder leiding van de graven van Holland en de bisschoppen van Utrecht. Rond 1300 was het gehele gebied van de Alblasserwaard en de Vijfheerenlanden ontgonnen.

Dijken

De oudste dijken dateren uit de eerste helft van de 12de eeuw (mogelijk ook ter plaatse van de voorziene alternatieven/maatregelen). Deze dijken worden met elkaar verbonden in de 13de eeuw tot een doorgaande dijk. De Lekdijk zelf, met resten van vroegere dijkfasen betreft een waardevol bodemarchief voor informatie over de vroegste dijk aanleg, en het onderhoud, herstel en gebruik van de dijk, waarbij de voorgenomen dijkversterking hier feitelijk een verder hoofdstuk aan toevoegt.

AMK-terreinen

In totaal liggen er ter hoogte van de alternatieven (delen van) vier AMK-terreinen:

- In dijkzone 9 betreft dit een AMK-terrein van hoge archeologische waarde (huis Herlaer, 15908).
- Dijkzone 4 ligt ook deels in een AMK-terrein van hoge archeologische waarde 6765 (Tufsteen funderingsresten uit de Middeleeuwen).
- Een deel van dijkzone 2 ligt eveneens in een terrein van hoge archeologische waarde 15673 (Historisch centrum van Vianen met restanten van stadsverdediging).
- Dijkzone 2 omvat daarnaast ook een deel van een terrein van archeologische waarde 15360 (kasteelterrein Batestein).

Vondstlocaties en historische huisplaatsen

Naast deze gewaarde archeologische terreinen, zijn in de dijkzones archeologische vondstlocaties bekend, en op kaart weergegeven historische huisplaatsen. Deze zijn in het bureauonderzoek samen met de AMK-terreinen ingedeeld onder 'bekende waarden'. Vooral in de westelijke dijkzones liggen veel huisplaatsen. Deze liggen binnendijks, en plaatselijk ook ter hoogte van de huidige buitenberm.

Behoud in situ

Het uitgangspunt bij AMK-terreinen en andere bekende archeologie is in principe behoud van archeologische resten in situ. Hier geldt het advies: geen grondroerende werkzaamheden uitvoeren door middel van planinpassing. Als dat niet kan, is een nader onderzoek nodig om vast te stellen of op de locatie van de voorgenomen ingreep archeologische waarden aanwezig zijn, die behouden moeten worden.

Archeologische verwachtingswaarde

Voor de meeste zones die binnendijks liggen, bestaat een middelhoge of hoge archeologische verwachtingswaarde. Dit is het geval bij een goeddeels intact bodemopbouw, met tekenen van bodemvorming en/of aanwezige archeologische indicatoren. Deze verwachting komt voort uit een landschapsmodel. Hierin vormden vooral de oeverwallen interessante bewoningslocaties. En ook de ligging bij de Lekdijk, waar vanaf de Late Middeleeuwen bewoning plaatsvond. Op de oevers van oudere stroomgordels (Benschop riviersysteem), kunnen mogelijk resten van hoofdzakelijk jager-verzamelaar gemeenschappen kunnen worden verwacht (Mesolithicum-Neolithicum). Ter plaatse van stroomgordels van het Graaf riviersysteem kunnen archeologische resten uit het Laat Neolithicum en jonger aanwezig zijn.

Naast sporen van bewoning, bestaat voor enkele historische locaties een specifieke verwachting voor de aanwezigheid van een kerk en begravingen (dijkzone 9) en een korenmolen (dijkzone 11). In dijkzones 10 en 11 geldt een specifieke verwachting op mangaten uit de Tweede Wereldoorlog. Vooral voor buitendijks gelegen gebieden bestaat vaak een lage archeologische verwachting, omdat hier vaak erosie van oudere archeologische niveaus heeft plaatsgevonden. Het is mogelijk dat archeologische resten in de uiterwaard niet (geheel) zijn geërodeerd, maar zijn afgedekt door sediment dat bij hoog water is afgezet. Hierdoor bestaat ook hier een verhoogde kans op aanwezige archeologische bewoningsresten, en ook water-gerelateerde archeologie (vooral in verlande restgeulen).

(Verwachte) bodemopbouw en verstoringen

Hoewel er momenteel nog weinig concrete informatie bestaat over bodemverstoringen, wordt verwacht dat vooral dicht bij de kern van het dijklichaam, de bodemopbouw bestaat uit opgebrachte grond met hieronder diepere bodemverstoringen, als gevolg van eerdere dijkversterkingen of andere bodemingrepen. Het is niet duidelijk in hoeverre hierdoor al archeologische resten of -niveaus zijn aangetast en of hier bijvoorbeeld dijkklagen uit de oudste fase van de Lekdijk aanwezig kunnen zijn.

4.1.9 Recreatie en medegebruik

De dijk is een aantrekkelijke verbinding door de hoge ligging en afwisselende uitzichten; een landschappelijke tribune. Vrijwel de gehele Lekdijk is opgenomen in het landelijke fietsknooppuntennetwerk. Lokale fietsrondjes rondom Vianen, Ameide en Nieuwpoort zijn nauw met dit netwerk verbonden. Hierdoor is de Lekdijk van regionale en lokale betekenis.

De binnenstad van Vianen heeft op regionaal niveau de grootste recreatieve aantrekkingskracht.

Tussen Culemborg en Vianen is er hoge recreatieve druk vanuit Utrecht. Recreatie is het sterkst ontwikkeld tussen Culemborg en Ameide, met campings, recreatieplassen en strandjes. Vooral de historische kernen en de forten van de Nieuwe Hollandse Waterlinie zijn belangrijke recreatieve knopen.

Populaire vormen van buitenrecreatie zijn toertochtjes met de motor, varen, vissen, kanoën, voetballen, volleyballen en wielrennen. Deze vormen van extensief recreatief medegebruik sluiten aan bij de potentie van het landelijke gebied. Kleinschalig oeverrecreatie manifesteert zich in de vorm van informele paden over zomerkades en strandjes waar voornamelijk de lokale bevolking gebruik van maakt zoals recreatieplas 'de Put' in de middelwaard bij dijkzone 3. Op veel plekken liggen kansen om de uiterwaarden als recreatief uitloopgebied beter bruikbaar te maken. Langs de Lekdijk zijn er in het westelijke deel relatief weinig verblijfsvoorzieningen voor de recreant. Op enkele plekken staat een bankje, op loopafstand van de stedelijke gebieden.

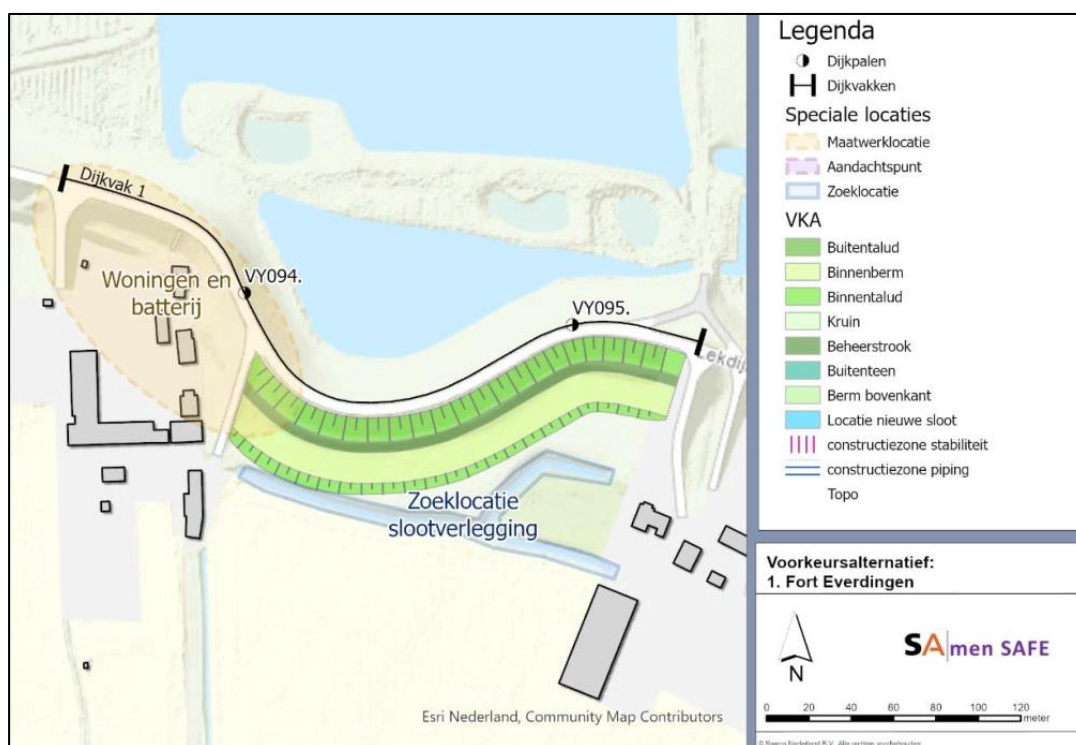
Er zijn beperkte voorzieningen beschikbaar voor gemotoriseerd verkeer om te stoppen en te parkeren, en ook stallingsmogelijkheden voor fietsers zijn nauwelijks aanwezig. In de boerenlinten blijft recreatie beperkt tot een enkele boerencamping. In de uiterwaarden liggen enkele grotere recreatieve verblijfsplekken en strandjes en zijn er wandelrondjes over de zomerkades. Dit geldt voornamelijk voor het oostelijke deel met brede voorlanden. Bovendien bevindt zich in dijkzone 3 binnendijks een recreatieveld dicht bij de teenlijn.

4.2 Gebiedsbeschrijving per dijkzone

4.2.1 Dijkzone 1 Fort Everdingen

Figuur 4-12 geeft een overzicht van Dijkzone 1 Fort Everdingen. De Lekdijk bij Fort Everdingen kenmerkt zich door een balans tussen wonen, werken, recreatie, cultuurhistorie en beleving. De dijk is de hoofdweerstandslinje van de Nieuwe Hollandse waterlinie en een toegangsweg naar het fort, daarbij ook onderdeel van het UNESCO Werelderfgoed Hollandse Waterlinie. Ten oosten van Korte Meent 11 is een batterij opstelplaats, die ook onderdeel uitmaakt van de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De dijk wordt verder veel gebruikt door dijkbewoners en door recreanten die een rondje fietsen vanuit de stedelijke gebieden van Culemborg, Vianen of Utrecht. Op het fort is een camping en er zijn wandelpaden door de uiterwaarden. De dijk heeft een landelijk karakter met het bochtige tracé om het buitengedijkte wiel, de dijkopgangen met dubbele bomenrijen, schapenhekken op de kruin en ruige natuur in de uiterwaarden.

Het dijkprofiel bij Fort Everdingen is kenmerkend voor deze landschappelijke zone. Er is binnendijks een kleine steunberm op een lange lage steunberm die geleidelijk in het landschap vervloeit.

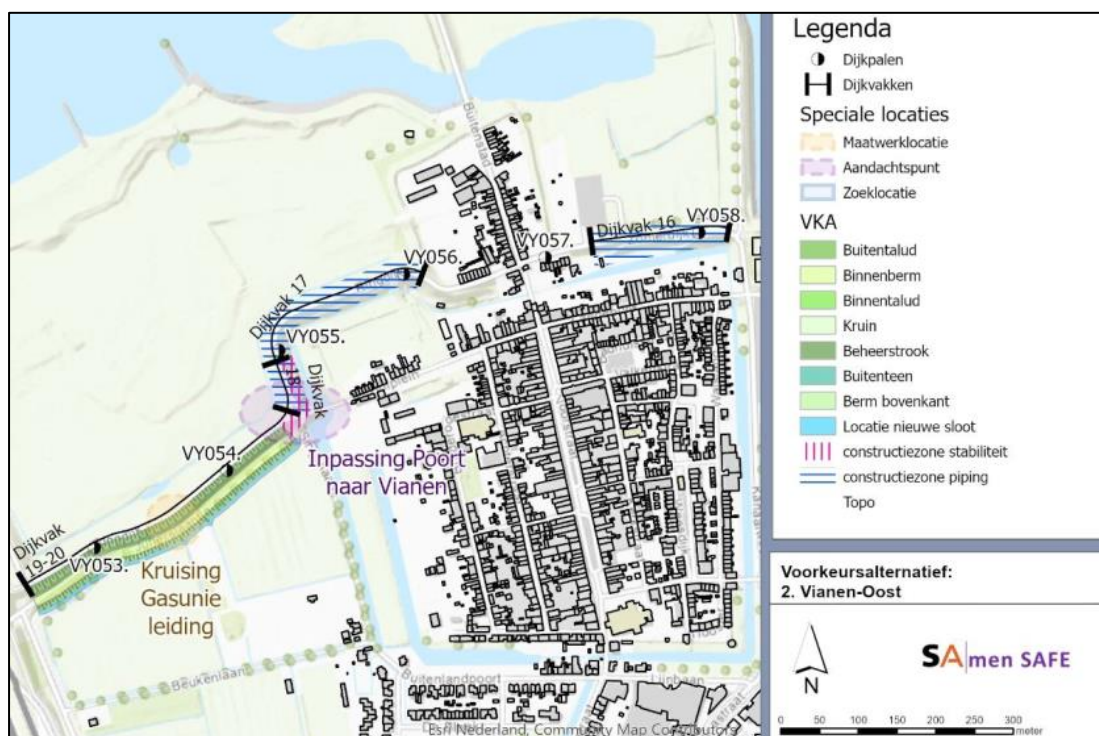


Figuur 4-12 Dijkzone 1 Fort Everdingen

4.2.2 Dijkzone 2 Vianen-Oost

De Zomerdijk en Ringdijk zijn onderdeel van de historische vesting van Vianen. De dijk heeft een hoge cultuurhistorische waarde en is onderdeel van de directe woonomgeving van de bewoners van Vianen. De dijk wordt veel gebruikt door wandelaars die vanaf de dijk de uiterwaarden inlopen. In de uiterwaarden zijn parkeerplekken en een camperplaats waarvandaan men de stad en de directe omgeving in kan wandelen. In de planuitwerkingsfase is dijkvak 15 toegevoegd aan de scope. Hier is recentelijk buitendijks een appartementencomplex gerealiseerd aan de Zomerdijk, op de hoek van de Brugdijk. Het nieuwe appartementencomplex ligt tussen de dijk en de sluis naar het Merwedekanaal. De dijk staat haaks op de kruising met Buitenstad en de historische stadspoort van Vianen, de Lekpoort. Hier is een stedelijk sfeertje en er wordt op de kruin geparkeerd. Ter hoogte van de kruising

is een coupure aangelegd ter bescherming tegen hoog water. Na Buitenstad maakt de dijk een rechthoekige uitdijning rondom het voormalige kasteel Batestein bij Hof van Brederode. Van de kasteeltuin is weinig meer te ervaren dan een smalle sloot (gracht) aan de voet van de dijk, deze gracht is ook een Rijksmonument. Om deze gracht te behouden is bij de versterking in 2015 tussen (VY054. +150.0 – VY056. +26.0) dijkvernageling geplaatst. Ten westen van Vianen grenst de dijk aan de Hofpoort. Dit is ook de plek waar de dijk ooit doorliep en Vianen aan is ontstaan, hier staan ook enkele monumentale bomen. Tussen Vianen en de A2 grenst de dijk aan het Jufferslaantje, een historisch weggetje met een bomenrij. Dit is de voormalige verbinding met het Lusthof Amaliastein. De dijk sluit aan op het grondwerk van de A2 en oostelijk met een scherpe bocht op het sluzeneiland. Het dijkprofiel bij Vianen-oost is kenmerkend voor deze landschappelijke zone. Er is een compacte vierkante dijk. Binnendijks bevindt zich de oude stadsgracht. In deze dijkzone bevinden zich ook kabels en leidingen, waaronder een gasleiding van de Gasunie in dijkvak 19.



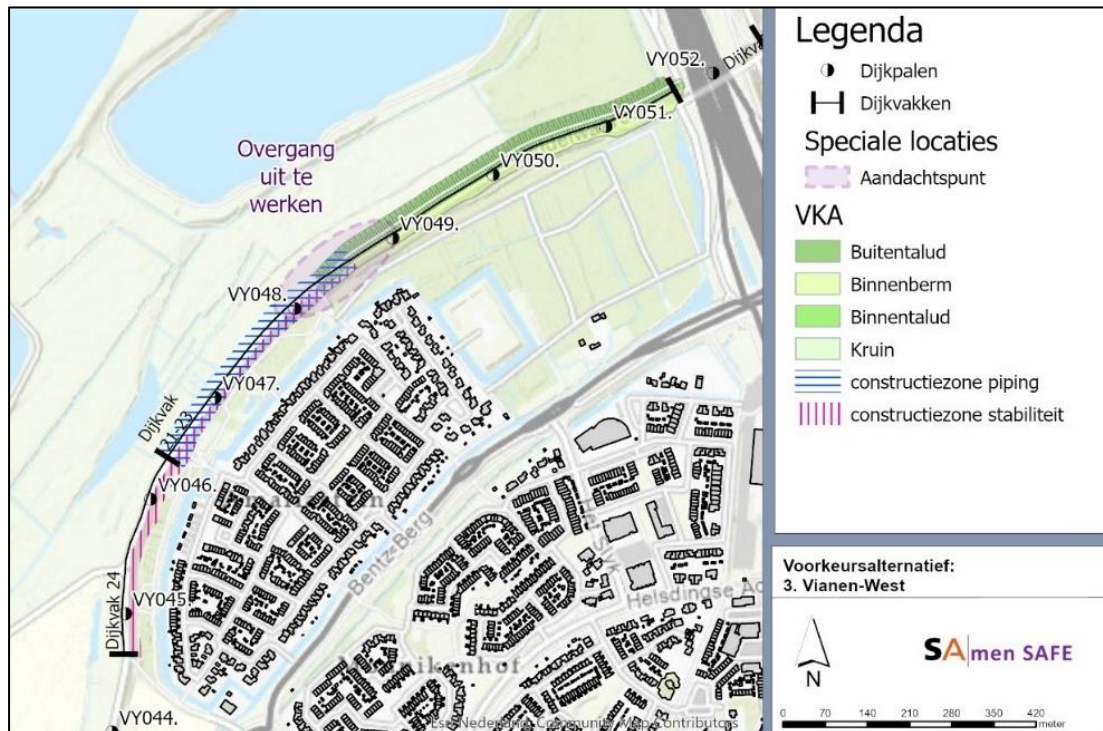
Figuur 4-13 Dijkzone 2 Vianen-Oost

4.2.3 Dijkzone 3 Vianen-West

In deze dijkzone neemt de stedelijke druk af. De dijk ligt in de luwte van de A2. Er is een natuurlijke uitstraling door de ligging tussen twee gebieden met hoge opgaande beplanting. Daarna opent het landschap zich naar de uiterwaarden. Het bos dat binnendijks is gelegen is onderdeel van een groot landgoed: Amaliastein. Delen van de bospercelen aan de binnenzijde van de dijk zijn al aanwezig op het kadastrale minuutplan van begin 19^{de} eeuw en zijn altijd als bosperceel in gebruik geweest. Het oostelijk gelegen bos is in de Middeleeuwen ontstaan. In delen van het bos is het voormalige padenpatroon bewaard gebleven en ook in het bos ter hoogte van VY45 lijkt de historische perceelindeling nog aanwezig. In het bos liggen parallel aan de dijk resten van een historische kwelkade en kwelsloot.

De dijk wordt hier gebruikt door fietsers en wandelaars. Door de fietsverbindingen aan weerszijden van de A2 over de Lek, staat deze dijk goed in verbinding met het stedelijke gebied van Nieuwegein. Westelijk is er een aansluiting op de woonwijk Het Monnikenhof met drie fietsopgangen. In de Middelwaard is een recreatieplas met een centrale parkeerplaats en een strandje waar in de zomer gebruik van wordt gemaakt. Westelijk van de dijkzone ligt het restant van een oude strang dicht bij de

dijk. Verder is de uiterwaarde overwegend in agrarisch gebruik. Het dijkprofiel bij Vianen-West is kenmerkend voor deze landschappelijke zone. Het is een compacte vierkante dijk die subtiel verloopt naar de omgeving. Figuur 4-14 geeft een overzicht van Dijkzone 3 Vianen-West.

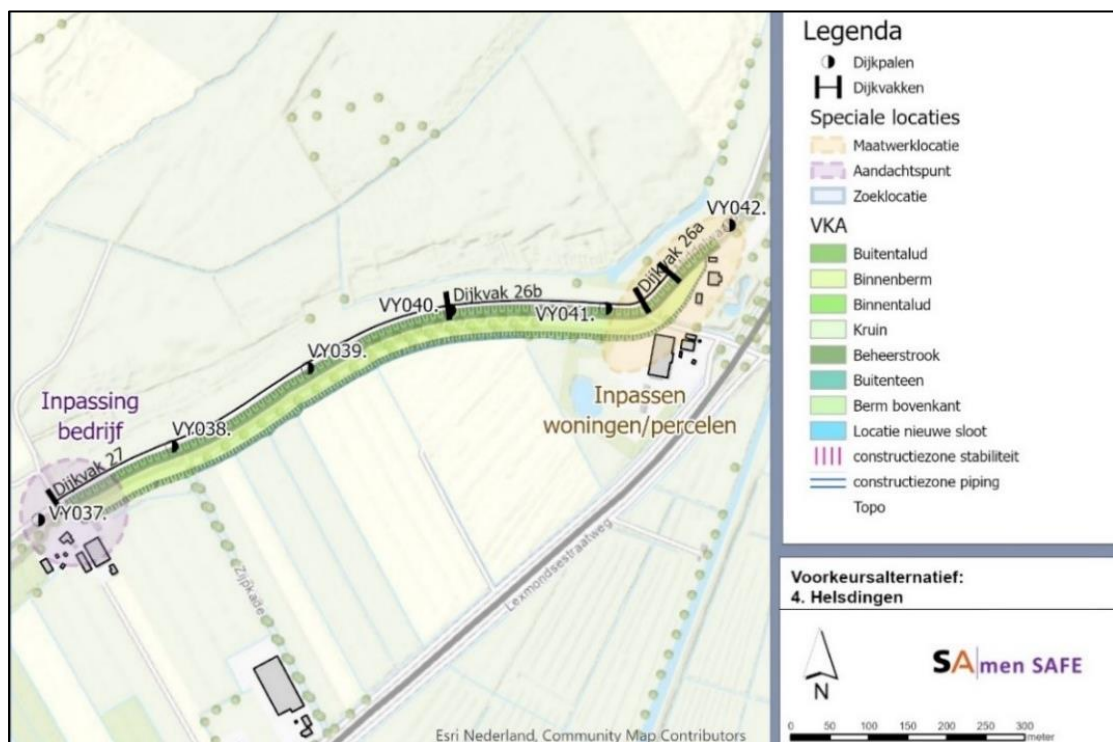


Figuur 4-14 Dijkzone 3 Vianen-West

4.2.4 Dijkzone 4 Helsdingen

Deze dijkzone ligt in landelijk gebied waar agrarisch gebruik de boventoon voert. Binnendijks zijn uitgebreide graslanden en afscheidingen van knotwilgen op de kavelgrenzen. Schapen grazen op de dijk en bij de laatste dijkversterking zijn er hoogstam fruitbomen op de steunberm gezet. Buitendijks is het landschap overwegend in agrarisch gebruik. In de verte liggen akkers en wordt mais verbouwd. Aan de voet van de dijk is een vee verzamelplek tussen een paar grote wilgenbomen. Onopvallend zijn lage natte graslanden aan de voet van de dijk. Hier is de toplaag van de uiterwaarde afgegraven, vermoedelijk als kleilaag bij een eerdere dijkversterking. Deze gebieden zijn natter en ruiger dan de overige uiterwaarden. Veel gebieden in deze uiterwaarden zijn dan ook NNN-gebied, inclusief het buitentalud van de dijk. Het dijkprofiel bij Helsdingen is kenmerkend voor deze landschappelijke zone. Er is binnendijks een steunberm die in breedte verspringt op de plek waar de boomgaard op de steunberm eindigt. In deze dijkzone was er vanuit de verkenningsfase nog een aandachtspunt met betrekking tot het inpassen van een bedrijf aan de westkant en het inpassen van de woningen/percelen aan de oostzijde inclusief de weggang.

In de planuitwerkingsfase is de scope van deze dijkzone uitgebreid met de dijkvakken 25a en 25b. Deze dijkvakken verbinden dijkzone 3 met dijkzone 4. Aan de binnenzijde bevinden zich bosschages direct aan het binnentalud van de dijk evenals akkerbouw. Akkerbouw bevindt zich hier ook aan de buitenzijde van de dijk. Rond VY041 bevindt zich een categorie 1 leiding van DPO. Figuur 4-15 geeft een overzicht van Dijkzone 4 Helsdingen

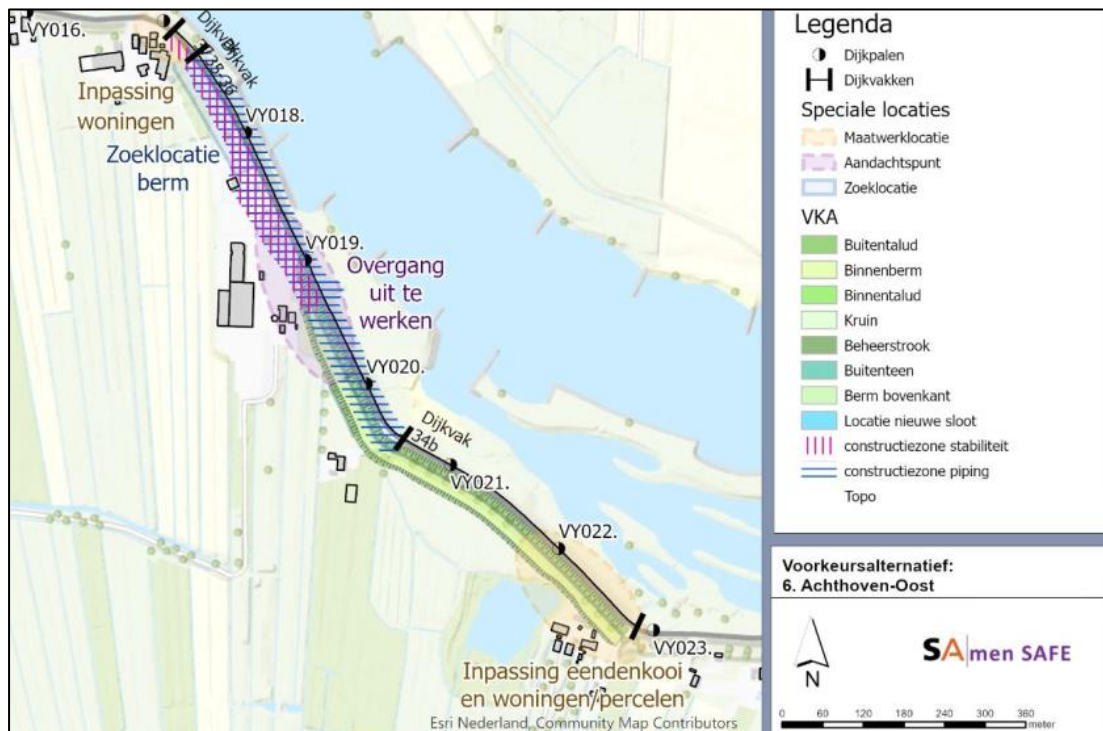


Figuur 4-15 Dijkzone 4 Helsdingen

4.2.5 Dijkzone 6 Achthoven-Oost

De dijk bij Achthoven – Oost is recentelijk heringericht. Op de kruin ligt het nieuwe wegprofiel met brede lichtgrijze fietsstroken. Zuidelijk staan er jonge hoogstam fruitbomen op de steunberm. Aan de voet van de steunberm ligt een wiel, maar deze is vanaf de dijk niet ervaarbaar door de opgaande beplanting. Het wiel is ooit in gebruik geweest als eendenkooi en is nu een Rijksmonument.

Vanaf de bocht bij het woonhuis wordt de steunberm weer smaller en vervolgens onderbroken door het werkterrein van het aannemersbedrijf en een woonhuis op een hoge terp. Richting de schaaldijk krijgt de dijk zijn landelijke karakter weer terug met hoogstamfruitbomen en enkele monumentale bomen bij een oude boerderij. Buitendijks ligt het natuurgebied de Bolswaard met bijzondere getijdennatuur. Op de modderbanken bevinden zich watervogels. Zwaluwen nestelen in de afgekalfde oevers van de zijarm. Dit gebied is pas vanaf 2010 heringericht, maar in korte tijd waardevol geworden voor de flora en fauna in het gebied. Noordelijk verdwijnt het voorland en schart de Lek tegen de dijk aan. Hier beschermt zetsteenbekleding het buitentalud. Door het overgroeien van de bekleding heeft de dijk hier zijn landelijke karakter behouden. De dijk heeft het kenmerkende dijkprofiel met binnendijkse steunberm. Op de berm staan hoogstam fruitbomen en de kruin is heringericht met de brede fietsstroken. Daarnaast zijn er twee boerderijen aan de noordkant van de dijk aangewezen als gemeentelijke monument. Figuur 4-16 geeft een overzicht van Dijkzone 6 Achthoven-Oost.



Figuur 4-16 Dijkzone 6 Achthoven-Oost

4.2.6 Dijkzone 7 Achthoven-West

De dijk is hier een scherpe grens tussen natuur buitendijks en agrarisch binnendijks. Dit komt grotendeels door de brede natte voet met veel plassen en rietoevers. Achter deze brede natuurstrook liggen afwisselend natuurgraslanden en akkers met mais. Het is een van de weinige uiterwaarden langs de zuidelijke Lekdijk waar het oudhoevige land nog zichtbaar is in de verkaveling en opgaande struweelbeplanting.

Het landschap binnendijks is agrarisch. Aan de dijk staan monumentale boerderijen, veel fruitgaarden met af en toe hoogstamfruit tot aan de dijkvoet. Het binnentalud wordt begraasd door schapen of is onderdeel van de voortuin. Dit beeld wordt onderbroken door dijkopgangen met af en toe aan weerszijden beplanting. Her en der staan ook monumentale bomen bij de oude boerderijen. De dijk zelf is kronkelig waardoor het zicht op het landschap steeds verandert. De kruin is recent aangepast met brede fietsstroken en markeringen bij de kruisingen. Het is belangrijk om hier de scherpe grens tussen natuur en agrarisch gebruik te behouden en te versterken. Het dijkprofiel bij Achthoven-West is kenmerkend voor deze landschappelijke zone. Het is een compacte vierkante dijk die subtiel verloopt naar de omgeving. Figuur 4-17 geeft een overzicht van Dijkzone 7 Achthoven-West.



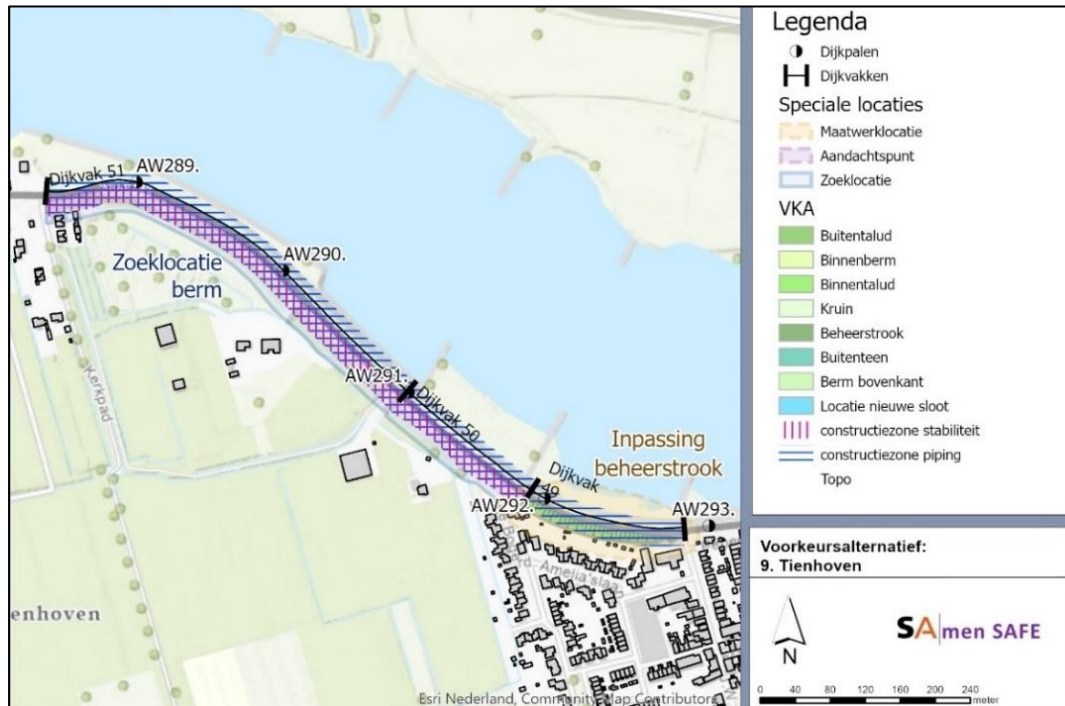
Figuur 4-17 Dijkzone 7 Achthoven-West

4.2.7 Dijkzone 9 Tienhoven

Ook Tienhoven is een cultuurkern langs de Lekdijk. De twee dorpen liggen op de kop van een bocht, met uitzicht over de Lek. De rivier schaart langs de Lekdijk tussen Ameide en Tienhoven, daarna grenst de dijk weer aan een breed voorland. Ook hier is er een mix van wonen, cultuurhistorie, landbouw, recreatie en natuur.

In de bocht binnendijks liggen velden fruitgaarden. Veel historische gebouwen en boerderijen hebben monumentale bomen langs de opgangen en rondom de woningen. Op de steunberm staan jonge hoogstam fruitbomen en er grazen schapen. Archeologie vormt in deze dijkzone een aandachtspunt vanwege de aanwezige archeologische vindplaatsen. Oostelijk van Tienhoven heeft een kasteel gestaan (Kasteel Herlaer). Dit is nog te herkennen aan de hoge monumentale bomen. De plek waar het slot heeft gelegen is geheel verdwenen en de slotgracht is (grotendeels) gedempt. De poort naar het kasteel staat er nog en is ook een Rijksmonument.

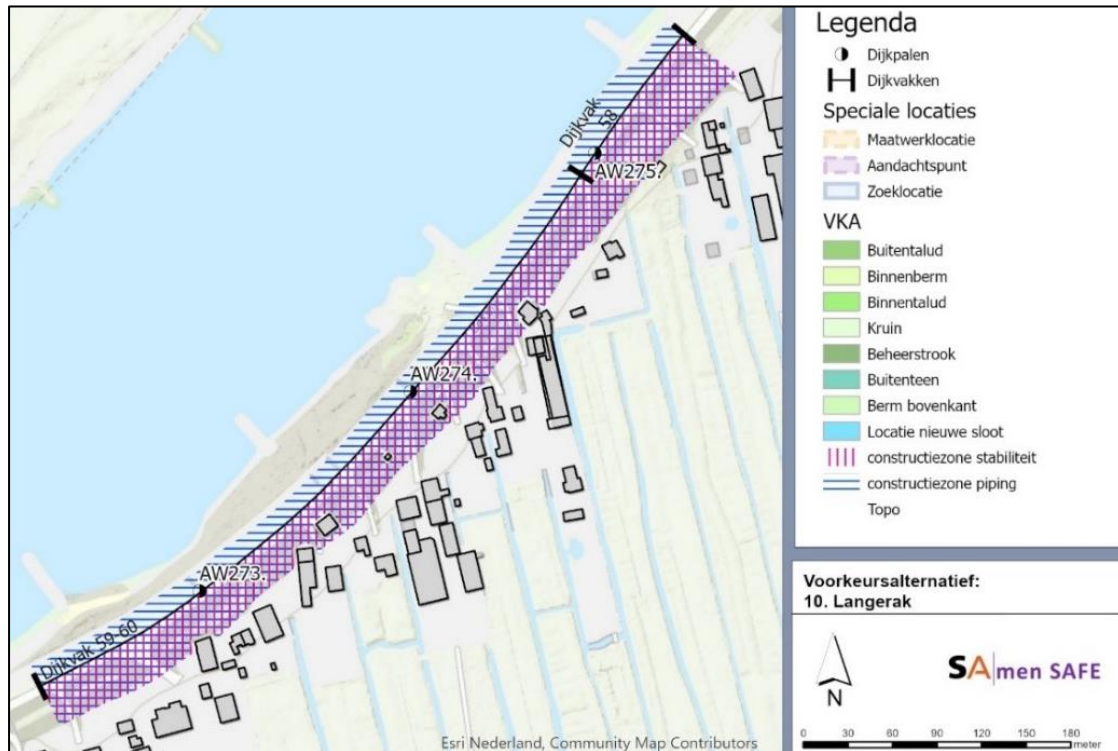
Ten oosten van Tienhoven is er een smalle uiterwaarde, waar een smal wandelpad is. De dijk is hier bekleed met zetsteenbekleding. Ten westen van Tienhoven wordt de uiterwaarde weer breder. Hier is een combinatie van een strook Natura 2000-gebied en Camping de Koekoek die eraan grenst. De dijkkruin is hier recentelijk heringericht met bredere fietsstroken op het wegdek en veilige kruisingen. Het dijkprofiel bij Tienhoven is kenmerkend voor deze landschappelijke zone. Het is een dijk met smalle steunberm. In de steunberm staan soms oude dijkwoningen en boerderijen. De steunberm ten oosten van Tienhoven is heringericht met hoogstam fruitbomen op de berm. Figuur 4-18 geeft een overzicht van Dijkzone 9 Tienhoven.



Figuur 4-18 Dijkzone 9 Tienhoven

4.2.8 Dijkzone 10 Langerak

Deze dijk kenmerkt zich door het agrarische gebruik en de woonfunctie. De dijk bij Langerak is een schaarndijk; een plek waar de rivier tegen de dijk aan schaart. Er is dus weinig voorland, maar er zijn wel lange zichten over de Lek. Het buitentalud is bekleed met zetsteen, maar door de begroeiing heeft de dijk nog steeds een groene uitstraling. Binnendijks staan twee rijksmonumenten, een transformatorhuisje en een houten dijkmagazijn. De verkaveling staat schuin op de dijk, waardoor de opgangen ook in een kenmerkende bocht naar de kruin lopen. Een enkel gebouw staat zelfs aan de kruin van de dijk. Tussen de huizen door is er zicht op het open veenweidegebied. Het wegprofiel op de kruin van de dijk is heringericht met brede grijze fietsstroken en veilige kruisingen. Het dijkprofiel bij Langerak is kenmerkend voor deze landschappelijke zone. Het is een dijk met een hoge, korte steunberm die recentelijk is heringericht met hoogstam fruitbomen. Figuur 4-19 geeft een overzicht van Dijkzone 10 Langerak.



Figuur 4-19 Dijkzone 10 Langerak

4.2.9 Dijkzone 11 Veer Bergstoep-Streefkerk

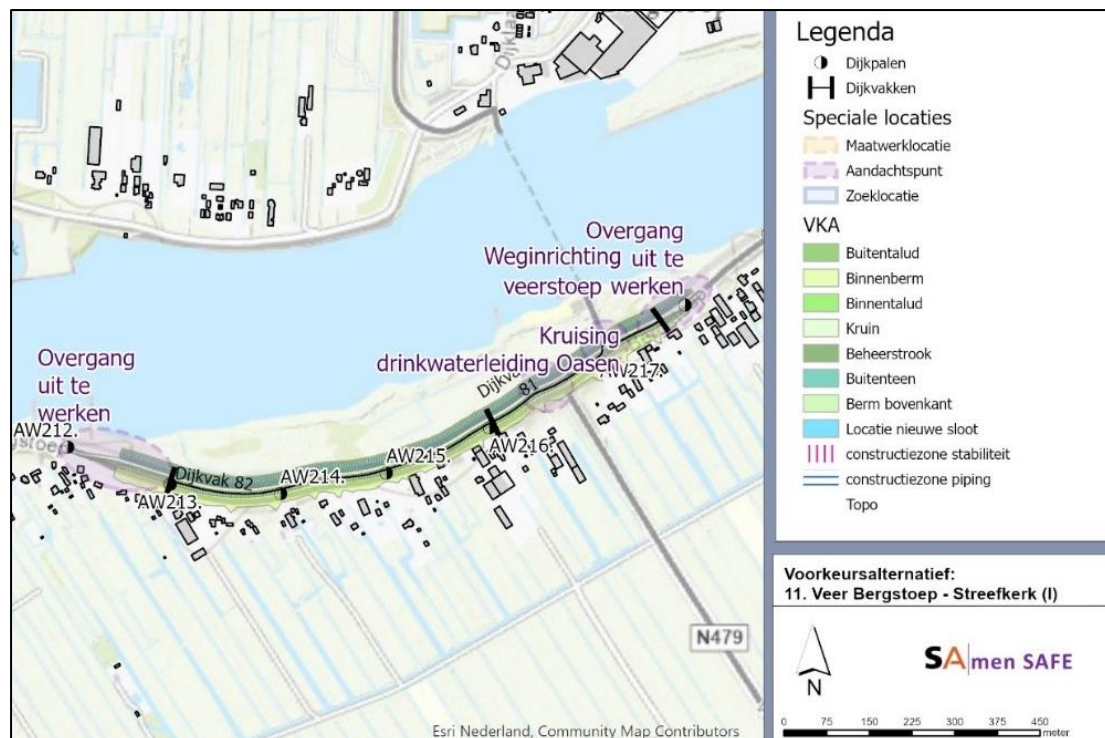
De dijk kenmerkt zich door het agrarische gebruik en de woonfunctie. Het wegprofiel is recent aangepast met brede grijze fietsstroken op het wegdek. Ter hoogte van molen 'De Liefde' speelt recreatie en cultuurhistorie een grotere rol. De molen is kenmerkend door zijn plaatsing op de kruin van de dijk. Naast de hoge dijkweg ligt op delen een lage tuimelkade waarover de rivier nog zichtbaar is. Op de dijken grazen schapen en is een wandelroute.

De dijk bij Veer Bergstoep en Streefkerk is een schaaldijk. Er is voorland met ruige beplanting en vooral bij de buitenbochten zijn er zichten over de Lek. Rivierkunde speelt in deze dijkzone dan ook een grote rol. Het buitentalud is bekleed met zetsteen, maar door de begroeiing heeft de dijk nog steeds een groene uitstraling. Binnendijs staan er monumentale woningen dicht op de dijk. Een enkel gebouw staat aan de kruin van de dijk. Veel voortuinen rijken tot aan de dijkweg, met de kenmerkende trappen naar de voordeur. Ook lopen er schapen op het binnentalud van de dijk en staan er enkele monumentale bomen. Tussen de huizen door zijn er zichten naar het open veenweidegebied. Het wegprofiel op de kruin van de dijk is heringericht met brede grijze fietsstroken en veilige kruisingen. Het dijkprofiel bij Streefkerk is kenmerkend voor deze landschappelijke zone. Het is een dijk met een lage brede tuimelkade naast de hoge dijkweg.

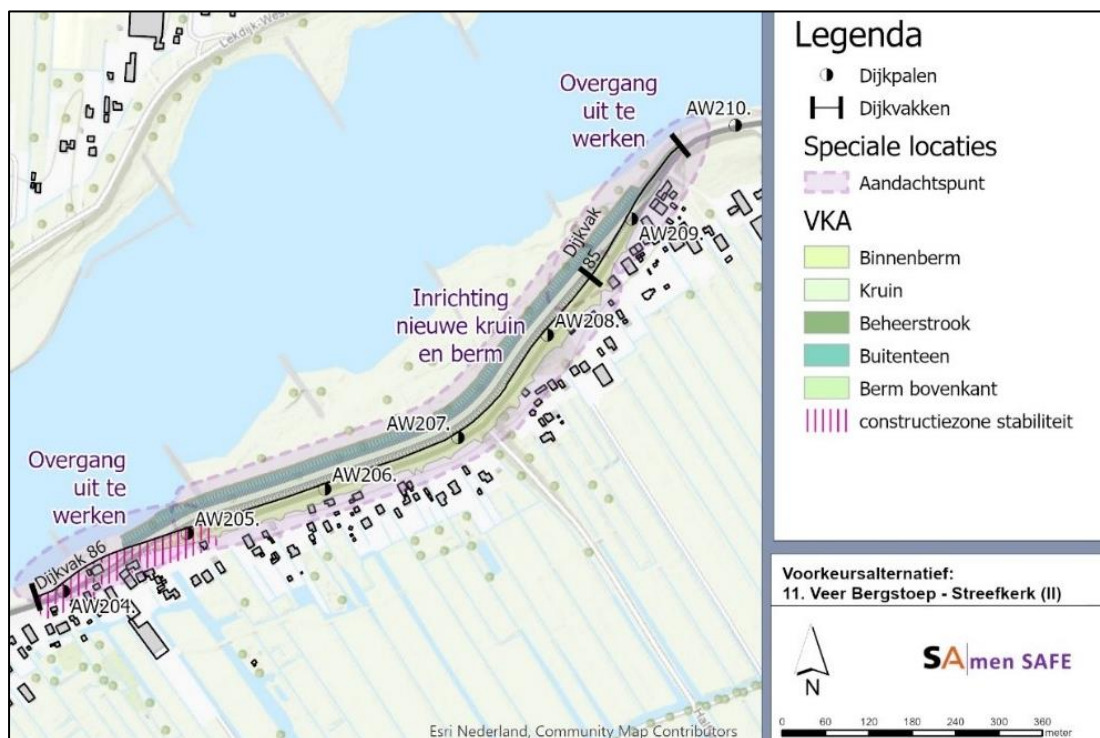
In deze dijkzone ligt een waterleiding van drinkwaterbedrijf Oasen (ter hoogte van dijkpaal AW217, vak 81) en een waterleiding bij dijkpaal AW212 (vak 83b) van Dunea. De leiding van Oasen is een diepe gestuurde boring, waardoor er weinig raakvlak is met de dijkversterking. Echter is de leiding van Dunea een kwetsbare leiding (een kattenrug) waardoor hier rekening mee gehouden moet worden in het proces van de dijkversterking. De dijk ter plekke van de Dunea leiding voldoet in principe aan de eisen voor waterveiligheid maar er wordt momenteel nog onderzocht in hoeverre de leiding zelf tot een opgave kan leiden voor de dijkveiligheid. Daarnaast bevinden zich in deze dijkzone stukken private grond en speelt er parkeerproblematiek rondom de veerpont bij Veerstoep. Dit probleem speelt vooral in de zomermaanden (o.a. door mensen die op het strandje recreëren). De weg van oost

naar west en de dijk worden vol geparkeerd. Deze situatie zorgt ervoor dat mensen die de dijk op rijden vanaf de pont moeilijk kunnen zien of er ander verkeer aankomt. De weg naar pont voldoet niet als al deze functies bij elkaar komen. In dit gebied zijn er verschillende wegbeheerders: Gemeente Molenlanden, Waterschap Rivierenland, RWS en Provincie Zuid-Holland. Daarnaast zal de veerhaven aan de overzijde 30 meter in westelijke richting worden verschoven.

De parkeerplaats en de weg van de dijk naar het pontje zijn op dit moment niet groot genoeg, omdat er in zomerdagen veel wordt gerecreëerd. Het ontwerp van de dijkversterking heeft nu echter een relatief klein ruimtebeslag, waardoor de weg niet of nauwelijks steiler wordt maar de opstelruimte wel (minimaal) korter wordt. Daarom kiezen we ervoor om het creëren van een parkeervoorziening/weginrichting op de nieuwe kruin mee te nemen als mogelijke meekoppelkans. De wegbeheerders moeten hierin een trekkende rol spelen. Aan de overkant van de Lek wordt natuur omgebouwd naar een overnachtingshaven. Deze natuur is door Rijkswaterstaat gecompenseerd buitendijks stroomafwaarts. Door het veranderen van de natuur naar een overnachtingshaven verplaatst de stoep aan de overkant 30 meter naar het westen en gaat verder de rivier in. Figuur 4-20 en Figuur 4-21 geven een overzicht van Dijkzone 11 Veer Bergstoep - Streefkerk.



Figuur 4-20 Het oostelijk deel van Dijkzone 11 Veer Bergstoep – Streefkerk

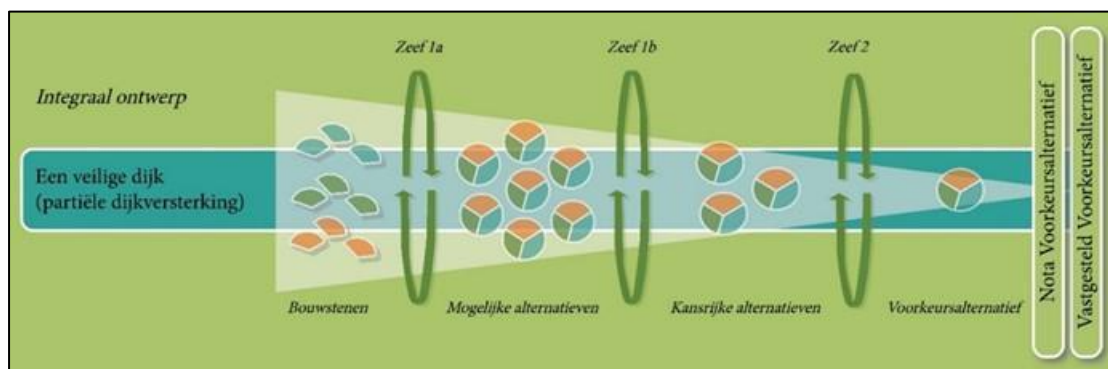


Figuur 4-21 Overzicht van westelijk deel van Dijkzone 11 Veer Bergstoep – Streefkerk

4.3 Te onderzoeken alternatieven

4.3.1 Ontwikkeling kansrijke alternatieven en voorkeursalternatief

In het ontwerp- en afwegingsproces is in drie stappen van grof naar fijn toegewerkt naar een voorkeursalternatief. Dit proces is weergegeven in Figuur 4-22. Elke stap is afgesloten met een afweging en selectie van oplossingen die doorgaan naar de volgende fase. Dit wordt een zeef genoemd. Voor een uitgebreidere beschrijving van de ontwikkeling van alternatieven wordt verwezen naar de Addendum Nota VKA SAFE (WSRL, 2024).



Figuur 4-22 Schematische weergave van het hoofdproces van de verkenningsfase

Het proces tot en met zeef 1b is dus al grotendeels doorlopen: voor de scope uitbreiding wordt er direct van een kansrijk alternatief naar een voorkeursalternatief (oftewel zeef 2) gegaan. Zeef 2 wordt hieronder nader toegelicht.

Zeef 2: ontwerp kansrijke alternatieven en selectie voorkeursalternatief

De *kansrijke* alternatieven worden in meer detail uitgewerkt. Om de afmetingen van de maatregelen te bepalen zijn aanvullende berekeningen uitgevoerd. Op basis van de berekende afmetingen zijn de kansrijke alternatieven goed ingepast in de omgeving. Dit is gedaan in integrale ontwerp sessies, waarin veel gebruik is gemaakt van 3D-tekeningen en GIS. Om tot een consistent ontwerp te komen, zijn in elke dijkzone dezelfde uitgangspunten voor de ruimtelijke inpassing gehanteerd. Daarnaast is rekening gehouden met de specifieke omgeving in een dijkzone en met aandachtspunten vanuit de effectbeoordeling.

Na het uitwerken van de kansrijke alternatieven, zijn de (milieu)effecten en kosten in beeld gebracht. Daarbij is het gedetailleerde beoordelingskader, zoals in de NRD gepresenteerd, toegepast. Parallel aan de effectbeoordeling zijn de kansrijke alternatieven besproken met direct omwonenden en ambtelijke partners.

De informatie uit de kostenraming, effectbeoordeling en omgeving vormde input voor een integrale afweging van de kansrijke alternatieven. Centraal daarin stonden de projectdoelen: maximale veiligheidswinst tegen minimale kosten (samen vormen deze het veiligheidsrendement), met als randvoorwaarde het behoud van ruimtelijke kwaliteit en bestaande waarden.

Selectie voorkeursalternatief

Het voorkeursalternatief (VKA) per dijkzone is in eerste instantie geselecteerd op basis van het veiligheidsrendement. Omdat de kostenraming in deze fase nog een ruime onzekerheidsmarge kent, is gekeken naar kansrijke alternatieven die meer dan 10% afwijken van de gemiddelde kostenraming voor de dijkzone. Er zijn dan de volgende mogelijkheden:

- Eén van de kansrijke alternatieven onderscheidt zich op basis van het veiligheidsrendement. De kosten van dit alternatief zijn meer dan 10% lager dan het gemiddelde. Dit alternatief krijgt in principe de voorkeur. Er is vervolgens een controle gedaan op milieueffecten (waaronder natuur, ruimtelijke kwaliteit en archeologie/cultuurhistorie) en het draagvlak in de omgeving. Daar waar nodig zijn noodzakelijke mitigerende en/of compenserende maatregelen benoemd om het voorkeursalternatief verder uit te werken en in te passen.
- De kansrijke alternatieven onderscheiden zich niet op basis van het veiligheidsrendement. De weging van de milieueffecten (waaronder natuur, ruimtelijke kwaliteit, archeologie/cultuurhistorie) en het draagvlak in de omgeving geven de doorslag voor de keuze van het voorkeursalternatief.

Op basis van deze afweging zijn per dijkzone het best passende voorkeursalternatief geselecteerd of samengesteld. Daarnaast is een gevoeligheidsanalyse uitgevoerd waarin is het meest passende alternatief bepaald gezien vanuit verschillende aspecten: draagvlak, archeologie/ cultuurhistorie, ruimtelijke kwaliteit/ landschap, natuur, het beleid van het waterschap en synergie met meekoppelkansen. Op punten waar het VKA afwijkt van het meest passende alternatief vanuit een bepaald aspect gezien, is onderbouwd waarom daarvan wordt afgeweken. Het blijkt dat er niet in alle dijkzones voldaan kan worden aan een hoog veiligheidsrendement én alle randvoorwaarden van behoud van alle bestaande waarden. Met name in dijkzone 3, 8 en 11 treden in het gekozen voorkeursalternatief negatieve effecten op voor cultuurhistorie, ruimtelijke kwaliteit, natuur en/of rivierkunde. De alternatieve constructieve oplossingen hebben echter een veel lager veiligheidsrendement en/of andere negatieve effecten, zoals risico op schade aan bebouwing. Bij het uitwerken van het ontwerp (variantenstudie) in de planuitwerkingsfase worden de effecten zoveel mogelijk gemitigeerd of gecompenseerd. In de Nota VKA SAFE is het voorkeursalternatief per dijkzone beschreven met een onderbouwing van de keuze daarvan (WSRL, 2024).

4.3.2 Toelichting kansrijke alternatieven

In een iteratief integraal ontwerpproces zijn de kansrijke alternatieven uitgewerkt en op hoofdlijnen ingepast in de omgeving. In Tabel 4-7 is een overzicht weergegeven van de kansrijke alternatieven per dijkzone.

Tabel 4-7 Overzicht van kansrijke alternatieven per dijkzone

Dijkzone	Kansrijke alternatieven
Dijkzone 1 Fort Everdingen	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Binnenwaartse berm
Dijkzone 2 Vianen-Oost	Dijkzone 2A <ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Filterconstructie. • Alternatief 2 Verticale pipingconstructie. Dijkzone 2B <ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Jufferslaantje naast berm. • Alternatief 2 Jufferslaantje op berm.
Dijkzone 3 Vianen-West	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Buitenwaartse asverschuiving. • Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving en constructief.
Dijkzone 4 Helsdingen	Dijkzone 4A <ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Binnenberm. • Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving. • Alternatief 3 Constructief met binnenwaartse kruinophoging. Dijkzone 4B <ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Binnenberm.
Dijkzone 6 Achthoven-Oost	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief). • Alternatief 2 Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm).
Dijkzone 7 Achthoven-West	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Binnenberm.
Dijkzone 9 Tienhoven	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Constructief piping.
Dijkzone 10 Langerak	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Constructief met binnenwaartse kruinophoging. • Alternatief 2 Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging.
Dijkzone 11 Veer Bergstoep – Streefkerk	<ul style="list-style-type: none"> • Alternatief 1 Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm). • Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op berm). • Alternatief 3 Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin).

Voor een gedetailleerde omschrijving van de kansrijke alternatieven per dijkzone wordt verwezen naar de Addendum Nota VKA.

5. Integrale effectvergelijking alternatieven

In dit hoofdstuk worden de conclusies de beoordeling van de effecten per alternatief en per dijkzone besproken. Voor een uitgebreide onderbouwing van de effectbeoordeling, zie MER fase 1, Deel B. De focus voor het beoordelingskader van dit MER fase 1 en de effectbeoordeling is gericht op het in beeld brengen van onderscheidende effecten tussen de alternatieven om zodoende een onderbouwde keuze te kunnen maken voor een voorkeursalternatief (VKA). In dit MER fase 1 deel A wordt met name ingegaan op de onderscheidende en significante effecten voor de gebruiksfase. Waar relevant wordt ook aangegeven als er sprake is van effecten in de realisatiefase. Er wordt gebruik gemaakt van alle relevante bronnen en uitgevoerde onderzoeken die voor de aspecten zijn uitgevoerd. De beoordeling van de alternatieven heeft in MER fase 1 voornamelijk kwalitatief plaats gevonden op basis van expert judgement.

5.1 Wijze van beoordelen

Het MER maakt de relevante milieueffecten van de verschillende alternatieven voor de beoogde ingreep op een objectieve manier inzichtelijk. Deze paragraaf gaat in op het beoordelingskader en de daarbij behorende criteria waarop de kansrijke alternatieven worden beoordeeld in dit MER.

In de verkenningsfase en planuitwerkingsfase wordt een beoordelingskader gebruikt voor de effecten van de kansrijke alternatieven. Dit kader bestaat uit verschillende aspecten die zijn gegroepeerd per thema. De thema's zijn: techniek, milieu, omgeving en kosten. Tabel 5-1 geeft een overzicht van de thema's, aspecten en beoordelingscriteria en wijze van beoordeling waar in het MER de kansrijke alternatieven op beoordeeld worden. In dit MER, MER fase 1, worden de kansrijke alternatieven beoordeeld en met elkaar vergeleken zodat er een voorkeursalternatief kan worden gekozen. In deze effectbeschrijving- en effectbeoordeling worden alle onderstaande aspecten onderzocht (zie Tabel 5-1). In MER fase 2, dit is het definitieve MER, dat wordt opgesteld in de planuitwerkingsfase, wordt vervolgens de (gedetailleerde) uitwerking van het VKA en eventuele varianten beoordeeld. MER fase 1 en fase 2 vormen in zijn geheel het MER dat bij het ontwerp projectbesluit ter inzage zal worden gelegd.

Tabel 5-1 Beoordelingskader SAFE

Thema	Aspect	Criteria	Detailniveau wijze van beoordelen
Techniek*			
	Waterveiligheidswinst	De toegevoegde veiligheid, als gevolg van de versterkingsmaatregel	Kwantitatief
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning	Kwalitatief
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte. (Mogelijkheden om uit te breiden versus algehele vervanging.)	Kwalitatief
	Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	Kwalitatief
Milieu **			
	Natuur	Effect op Natura 2000-gebieden	Kwantitatief (effecten op of wijzigingen in areaal) en kwalitatief (verstoring door aangepast gebruik en verstoring tijdens uitvoering)
		Effect op NNN-gebieden	Kwantitatief (effecten op of wijzigingen in areaal) en

Thema	Aspect	Criteria	Detailniveau wijze van beoordelen
			kwalitatief (verlies wezenlijke waarden en kenmerken en verstoring tijdens uitvoering)
		Effect op beschermde flora en fauna	Kwantitatief (effecten op of wijzigingen in areaal) en kwalitatief (verstoring tijdens uitvoering)
		Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	Kwalitatief (verlies van functionele leefgebieden, verstoring door aangepast gebruik en verstoring tijdens uitvoering)
		Effect op houtopstanden	Kwalitatief
	Rivierkunde	Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	Kwalitatief (effect op waterstanden op basis van Rivierkundig
		Effect op morfologie	Beoordelingskader (RBK)
	Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	Kwalitatief (bij bepalen VKA) en waar nodig kwantitatief
		Toename/afname van binnendijks waterbezwaar.	
		Invloed op oppervlaktewater	
	Waterkwaliteit	Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	Kwalitatief, en waar nodig kwantitatief
		Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	
		Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	
	Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	Kwantitatief (verontreinigingen, mate van vrijkomende grond) en kwalitatief
		Grondbalans	Kwantitatief
	Tijdelijke bouwhinder (tijdens de realisatiefase)	Geluid	Kwalitatief
		Lucht (fijnstof en stof)	
		Trillingen	
	Duurzaamheid	Energie - emissies	Kwalitatief (CO ₂ -emissies realisatie, ontwerp en transport)
		Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	Kwalitatief (inschatten van kansen voor gebruik secundaire grondstof)
		Circulariteit – R-waarde einde levensduur	Kwalitatief (R-waarde einde levensduur-kwaliteit hergebruik)
Omgeving**			
	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning) bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés.	Kwalitatief

Thema	Aspect	Criteria	Detailniveau wijze van beoordelen
		Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	Kwalitatief
	Cultuurhistorie en Archeologie	Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	Kwalitatief
		Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	Deels kwantitatief (mate waarin gebieden/ areaal wordt geraakt)
	Woon-, werk- en leefmilieu	Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	Deels kwantitatief (amoveren woningen of bedrijven, aantasting percelen, effect op bedrijfsvoering, areaal), deels kwalitatief
		Effect op in bestaande functies van percelen (functionaliteit)	
	Landbouw	Verandering areaal	Kwantitatief
		Mate van doorsnijding van percelen	Kwalitatief/kwantitatief
		Effect op agrarische bedrijfsvoering	Kwalitatief
	Recreatie en medegebruik	Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	Kwalitatief
	Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	Kwalitatief (bij bereikbaarheid aandacht voor tijdelijke effecten gedurende uitvoering)
		Effect op verkeersafwikkeling	
		Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	
		Effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg	
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen	Kwalitatief
Kosten*			
	Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	Kwantitatief (met SSK) op basis van LCC-benadering
	Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	Kwantitatief (met SSK) op basis van LCC-benadering

* Het veiligheidsrendement is een combinatie van de aspecten waterveiligheidswinst en investeringskosten. Deze aspecten worden gescheiden in het beoordelingskader ter baten het overzicht.

** Voor alle milieu- en omgevingsaspecten worden ook 'effecten/hinder tijdens aanleg' kwalitatief meegenomen. Voor de aspecten geluid, lucht en trillingen worden alleen de tijdelijke hindereffecten bepaald

5.2 Effectenbeschrijving en- beoordeling

In onderstaande paragrafen worden de effecten van de alternatieven per dijkzone kort samengevat. De uitgebreidere toelichting bij deze beoordeling is te vinden in (Addendum) MER fase 1 – Deel B. Op de volgende pagina staat een totaaloverzicht.

5.2.1 Dijkzone 1 Fort Everdingen

In de navolgende tabel zijn de effecten van SAFE voor dijkzone 1 samengevat. Onder de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten. In MER deel B zijn de effecten in meer detail toegelicht.

Tabel 5-2 Effectbeoordeling dijkzone 1 Fort Everdingen

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Binnenwaartse berm
Techniek	Waterveiligheidswinst	De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel	+
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning	0
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte (mogelijkheden om uit te breiden vs. algehele vervanging).	0
	Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	0
Milieu	Natuur	Effect op N2000-gebieden	0
		Effect op NNN-gebieden	0
		Effect op beschermde flora en fauna	0
		Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0
		Houtopstanden	0
	Rivierkunde	Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0
		Effect op morfologie	0
	Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	0
		Toename/afname van binnendijks waterbezwaar	0
		Invloed op oppervlaktewater	0
	Waterkwaliteit	Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	0
		Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0
		Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0
	Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0
		Grondbalans	-
	Tijdelijke bouwhinder	Geluid	-
		Lucht (fijnstof en stof)	-
		Trillingen	-
	Duurzaamheid	Energie - emissies	-/--
		Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	0
Circulariteit – R-waarde einde levensduur		++	
Omgeving	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning) bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés.	0

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Binnenwaartse berm
	Cultuurhistorie en Archeologie	Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0
		Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	0
		Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	-
	Woon-, werk- en leefmilieu	Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	-
		Effect op in bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0
	Landbouw	Verandering areaal	0
		Mate van doorsnijding van percelen	0
		Effect op agrarische bedrijfsvoering	0
	Recreatie en medegebruik	Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0
	Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	0
		Effect op verkeersafwikkeling	0
		Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0
		Effect op bereikbaarheid tijdens aanleg	-
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen	-
Kosten	Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	0
	Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	0

Techniek

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief (+) is. De andere aspecten scoren neutraal (0). De versterking is ook goed uitvoerbaar in de gehele dijkzone. Het alternatief is ook goed uitbreidbaar; er zijn verschillende mogelijkheden om in grond uit te breiden. De beheerbaarheid van de dijk wordt niet gewijzigd met het verlengen van de berm. Er blijft een onderhoudspad van 5 meter breed bestaan tussen de nieuwe binnenteen en de sloot.

Natuur

Gebruiksfase

Natura 2000-gebieden

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

NNN-gebieden

Het alternatief leidt niet tot ruimtebeslag en omdat het gebruik niet verandert, zijn er geen effecten op het NNN (effectscore 0).

Beschermde soorten

Dit alternatief leidt niet tot effecten op beschermde soorten. Hier is sprake van een neutraal effect (effectscore 0).

Overige gebieden

Van effecten op overige gebieden is geen sprake (effectscore 0):

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten op gebieden van de Groene contour zijn uitgesloten.
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 500 meter van het weidevogelkerngebied. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten zijn dan ook uitgesloten.

Effect op houtopstanden

Met dit beoogde alternatief gaat geen slootdemping gepaard, waardoor de houtopstanden aan de overkant van de watergang behouden kunnen blijven. Ter plaatse van het grondwerk zijn geen houtopstanden. Rondom de maatwerklocatie zijn wel enkele houtopstanden aanwezig, echter is het gros hiervan verder van de kering af. De inschatting met het huidige ontwerp is dat er circa 5 houtopstanden verloren gaan. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, is dijkzone 1 ingedeeld in categorie (0).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden

Van directe effecten is geen sprake voor dit alternatief: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ruim 3,5 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Lingegebied & Diefdijk-Zuid. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit; er ligt een weg en er is bewoning. Directe effecten van de realisatiefase zijn daarom uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor dit alternatief licht negatief (-) tot neutraal (0) zijn.

NNN-gebieden

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk is gelegen. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Beschermde soorten

- Flora: omdat geen groeiplaatsen van beschermde plantensoorten aanwezig zijn, is een negatief effect uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: het alternatief leidt niet tot verstoring van leefgebieden.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
 - Steenmarter en vlermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.

- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Er zijn geen broeihopen vastgesteld. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Poelkikker en rugstreeppad zijn aangetroffen buitendijks. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot het vernielen van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring van nesten (en daarmee ook vernieling van broedsels) en individuen. Het is voor deze soorten niet zonder meer mogelijk uit te wijken. Dit is aan de orde bij dit alternatief waarbij werkzaamheden in de omgeving van nesten van steenuil en huismus worden uitgevoerd. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: er zijn geen nesten binnen of in de omgeving van de dijkzone vastgesteld. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, dus er is geen vergunning nodig voor de werkzaamheden.

Overige gebieden

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Weidevogelkerngebieden: De locatie van de dijkversterking ligt op een afstand van meer dan 500 meter van het weidevogelkerngebied. In de huidige situatie is op de dijk al sprake van activiteiten als gevolg van de weg op de dijk, maar ook door menselijke activiteit rond de nabijgelegen bebouwing. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.

Rivierkunde

Alternatief 1 heeft geen effect op de maatgevende hoogwaterstand in de rivieras en in de uiterwaarden, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Alternatief 1 heeft geen effect op de morfologie, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Waterkwantiteit

In dijkvak 1b wordt een binnenwaartse berm aangebracht. Deze ingreep heeft geen geohydrologische invloeden. Alle aspecten worden daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Waterkwaliteit

In dijkvak 1b wordt een binnenwaartse berm aangebracht. Deze ingreep heeft geen geohydrologische invloeden. De binnendijkse berm raakt geen water en heeft daarom geen effecten op de (grond)waterkwaliteit. Daarnaast is er geen wijziging die leidt tot een toe- of afname van de diffuse bronnen. De voorgenomen werkzaamheden hebben geen effect op de chemische of ecologische toestand van de KWR-watervoren. Daarom is de beoordeling hier neutraal (0).

Bodem

Alternatief 1 zal een neutraal effect hebben op de milieuhygiënische bodemkwaliteit aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied. In 2005 is de binnenberm gesaneerd middels ontgraving, hierbij is geen restverontreiniging achtergebleven. Dit alternatief wordt daarom neutraal (0) beoordeeld.

Voor de realisatie van alternatief 1 dient alleen grond te worden aangevoerd, namelijk 3.700 m³. Dit alternatief wordt daarom voor de grondbalans negatief (-) beoordeeld.

Tijdelijke bouwhinder

Het alternatief scoort negatief (-) op alle aspecten.

Het plaatsen van een binnenwaartse berm vereist de inzet van mobiele werktuigen. Bestaande leidingen en kabels zullen verlegd moeten worden. Deze werkzaamheden zorgen naar verwachting voor gematigde geluidshinder ten opzichte van de huidige referentiesituatie op omliggende geluidgevoelige objecten. Door de inzet van mobiele werktuigen is er ook een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

In de nabijheid van dijkzone 1 liggen een aantal trillingsgevoelige objecten aan de binnenzijde van de dijk, namelijk: een cluster woningen, een oude woning direct aan de dijk met als bouwjaar 1830, en een oude boerderij (ook een rijksmonument) uit 1650. Er is geen trillingsgevoelige bedrijvigheid in de buurt gesitueerd. Daarom is de score voor trillingen negatief (-); omdat er een maatregel in grond voorzien is.

Duurzaamheid

De realisatie van de steunberm behoeft veel grondverzet en transport van grond. Om deze reden is de impact op emissies voor dit alternatief beoordeeld met negatief (-/--). Het verleggen van de kabels en leidingen draagt ook bij aan de negatieve score.

Het alternatief scoort daarnaast neutraal (0) op gebruik van secundaire grondstof (circulariteit), omdat de impact op de projectdoelstelling voor emissies niet zeer slecht maar ook niet zeer goed is: niet zeer slecht omdat er geen schaarse materialen benodigd zijn en niet zeer veel grond zoals bij een asverschuiving, maar ook niet zeer goed omdat naast realisatie van de steunberm ook kabels en leidingen verlegd dienen te worden. Dit laatste heeft een negatieve impact, omdat ook hiervoor meer (nieuwe) materialen gebruikt moeten worden. Voorkomen van gebruik van is beter dan het toepassen van grondstoffen, ook al zijn de grondstoffen circulair.

Alternatief 1 scoort tenslotte zeer positief (++) op R-waarde einde levensduur (circulariteit), omdat grond zijn waarde behoudt. In de toekomst zou het gemakkelijk hergebruikt kunnen worden, mocht dat nodig zijn.

Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Alternatief 1 respecteert het kenmerkende dijkprofiel in deze landschapszone van een dijk met binnendijkse steunberm. Het wiel, dat hier ruimtelijk kenmerkend is, blijft met dit alternatief voldoende getaleerd. Het zicht op de Everdingerwaard en de kerk worden niet belemmerd door dit alternatief. Klein risico of aandachtspunt is een mogelijk effect van een kale steunberm die als niemandsland ervaren kan worden. Er is hiermee echter geen sprake van een negatieve impact op de ruimtelijke kwaliteit. De steunberm heeft een landschappelijk logische beeïndiging bij de

twee opritten. Hier wordt maatwerk voorgesteld. De waarden buitendijks blijven ongeroerd. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 1 ligt buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten. Wel dient te worden benoemd dat de begrenzing van een aardkundig object van nationale waarde (Goilberdinger- en Everdingerwaarden, uiterwaarde met meanderruggen) direct ten noorden van het alternatief gelegen is. Aangezien het alternatief erbuiten ligt, zijn binnen dit alternatief en de voorziene maatregelen geen effecten te verwachten. Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie

In het alternatief 1 blijft de relatie tussen de batterij en het Fort Everdingen intact, en wordt (historische) bebouwing ontzien doordat alleen dijkvak 1b binnenwaarts wordt verbreed. De versterking van de dijk door verlenging van de binnenberm, is een weinig zichtbare verandering die zowel op de dijk als de batterij geen invloed heeft op de cultuurhistorische waarde. De op dit moment beperkte herkenbaarheid van de locatie van de batterij neemt door het verlengen van de binnenberm niet verder af, omdat ter hoogte van de locatie van de batterij geen verhoging van de binnenberm plaatsvindt. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Archeologie

Als de bestaande kabels en leidingen tussen de berm en de sloot verlegd moeten worden, is er sprake van vergravingen. Hierbij kunnen eventueel aanwezige archeologische resten worden geroerd, als deze aanleg in niet-verstoorde grond plaatsvindt. Voor deze zone bestaat een hoge archeologische verwachting en de maatregel wordt dan ook negatief (-) beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

Het alternatief scoort negatief (-) op invloed op woongenot en bedrijfsfunctie. Bij de aanleg van de stabiliteitsberm aan de binnenzijde wordt er rond het cluster van panden een maatwerkmaatregel uitgewerkt met een constructie. Hierdoor zullen de panden in een kommetje komen te liggen en dit veroorzaakt een toename in zichthinder. Daarnaast legt het alternatief ruimtebeslag op woonpercelen. De bereikbaarheid wordt niet aangetast.

Het alternatief scoort wel neutraal (0) als het gaat om het effect op bestaande functies van percelen: er wordt ter hoogte van het cluster panden een maatwerkmaatregel uitgewerkt zodat de panden behouden kunnen blijven. Hierdoor is er geen risico op amoveren.

Landbouw

Voor dit alternatief wordt een neutraal (0) effect verwacht voor alle aspecten. De verbrede binnenberm aan de binnenzijde raakt ongeveer 0.3 hectare grasland. Het alternatief heeft als gevolg dat er één perceel wordt doorsneden. De doorsnijding is echter zeer beperkt en leidt niet tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel. Het alternatief legt tenslotte geen ruimtebeslag op een bedrijfskavel of landbouwgrond.

Recreatie en medegebruik

Dit alternatief heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoort dit alternatief neutraal (0).

Verkeer

Er geldt een neutrale (0) score voor het effect op verkeerveiligheid, verkeersafwikkeling en bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten.

De weg blijft op dezelfde plek liggen, maar er is wel sprake van een flauwer talud. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeerveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt richting de

binnenzijde van de dijk, dan zal het voertuig eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (het ongevalsrisico). Het positieve effect op de verkeersveiligheid wordt als beperkt ingeschat. Omdat dit geen betrekking heeft op het ongevalsrisico, maar de afloop, wordt het effect op verkeersveiligheid als neutraal beoordeeld.

Er vinden daarnaast geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. Daarom wordt geen effect op de verkeersafwikkeling of de bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven en hulpdiensten verwacht.

Bij het effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg is wel sprake van een negatieve (-) score. Als tijdens de werken de weg wordt afgesloten, is sprake van een omrijd afstand van circa 2 kilometer voor het gemotoriseerde verkeer en fietsverkeer. Dit is relatief beperkt. Aangezien de omrijdroute beperkt is, zijn de effecten op de bereikbaarheid ook beperkt. De hinder treft met name bezoekers van Fort Everdingen. Dit is recreatief verkeer, waarbij voor recreatief verkeer geldt dat omrijd afstanden minder van belang zijn.

Kabels en leidingen

In deze dijkzone bevinden zich diverse kabels en leidingen voor regionale en lokale distributie inclusief huisaansluitingen. Het effect is daarom negatief (-).

Kosten

Het alternatief scoort neutraal (0) op het criterium investeringskosten, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde. Hetzelfde geldt voor levensduurkosten; ook hier is de beoordeling dus neutraal (0).

5.2.2 Dijkzone 2 Vianen-Oost

In de navolgende tabellen zijn de effecten van SAFE voor dijkzone 2A en 2B samengevat. Onder de tabellen volgt per aspect een toelichting op de effecten. In deel B zijn de effecten in meer detail toegelicht.

Dijkzone 2A Vianen Oost

Tabel 5-3 Effectbeoordeling dijkzone 2A Vianen-Oost (vak 15-18)

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Filterconstructie gracht	Alternatief 2 Verticale pipingconstructie
Techniek	Waterveiligheidswinst	De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel	+	+
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning	-	-
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte (mogelijkheden om uit te breiden vs. algehele vervanging).	0	--
	Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	--	-
Milieu	Natuur	Effect op N2000-gebieden	0	0
		Effect op NNN-gebieden	-	-
		Effect op beschermde flora en fauna	-	-
		Effect op overige gebieden (groene contour,	0	0

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Filterconstructie gracht	Alternatief 2 Verticale pipingconstructie	
		weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)			
		Houtopstanden	0	-	
	Rivierkunde	Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0	0	
		Effect op morfologie	0	0	
	Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	0	-	
		Toename/afname van binnendijks waterbezwaar	0	--	
		Invloed op oppervlaktewater	0	0	
	Waterkwaliteit	Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	0	0	
		Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0	
		Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0	0	
	Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0	
		Grondbalans	-	-	
	Tijdelijke bouwhinder	Geluid	-	-	
		Lucht (fijnstof en stof)	-	-	
		Trillingen	--	--	
	Duurzaamheid	Energie - emissies	0	--	
		Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	+	+	
		Circulariteit – R-waarde einde levensduur	-	-	
	Omgeving	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning) bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés.	0	0
			Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	0
Cultuurhistorie en Archeologie		Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	-	-	

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Filterconstructie gracht	Alternatief 2 Verticale pipingconstructie
		Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	--	--
	Woon-, werk- en leefmilieu	Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	0	0
		Effect op in bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0
	Landbouw	Verandering areaal	0	0
		Mate van doorsnijding van percelen	0	0
		Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0
	Recreatie en medegebruik	Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	0
	Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	0	0
		Effect op verkeersafwikkeling	0	0
		Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0	0
		Effect op bereikbaarheid tijdens aanleg	-	-
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen	0	-
Kosten	Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	++	--
	Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	+	-

Techniek

Voor waterveiligheidswinst geldt hier voor beide alternatieven een positieve (+) beoordeling: ze voldoen aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn. Wat betreft uitvoerbaarheid wordt er negatief (-) beoordeeld bij beide alternatieven, omdat de alternatieven resp. ofwel onder water (gracht moet mogelijk leeggepompt worden) ofwel in de grond aangebracht moet worden. Bij uitbreidbaarheid is bij alternatief 1 neutraal (0) beoordeeld: dit alternatief is niet uit te breiden. De filterconstructie werkt of wel tegen piping of niet. Bij alternatief 2 geldt een zeer negatieve (--) beoordeling: dit alternatief is niet makkelijk uitbreidbaar, doordat de constructie in de grond zit. Ten slotte geldt voor alternatief 1 een zeer negatieve (--) beoordeling bij beheerbaarheid: dit alternatief is lastig beheerbaar omdat het onder water ligt. Alternatief 2 wordt negatief (-) beoordeeld: een verticale constructie in de dijk is niet makkelijk beheren. De dijk zelf kan wel makkelijk beheerd worden.

Natuur

Gebruiksfase

Natura 2000-gebieden

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor beide alternatieven (effectscore 0).

NNN-gebieden

Alternatief 1 en 2 leiden tot 0,22 ha ruimtebeslag, waarvan circa 0,17 ha de grondoplossing betreft, en 0,05 ha de beheerstrook. Het gaat hier om een beperkt ruimtebeslag op een groter buitendijks NNN-gebied dat behoort tot het natuurbeheertype N12.02 Kruiden- en faunarijck grasland.² Langs de dijk zijn geen natuurwaarden aanwezig die specifiek zijn voor de doelen van het nabijgelegen NNN-gebied. De grotere functionele eenheid blijft bij het voorziene ruimtebeslag bestaan; het ruimtebeslag is beperkt tot de nieuwe dijk en leidt niet tot verlies van de volledige functionele eenheid. Dit ruimtebeslag vindt plaats aan de buitenzijde van de dijk, maar daar waar de grondoplossing wordt toegepast kan de dijk zich weer tot een vergelijkbare situatie als in de huidige situatie herstellen. Er is wel sprake van ruimtebeslag. Het effect op het NNN is daarom licht negatief voor beide alternatieven (effectscore -).

Beschermde soorten

Mogelijk dat de groeiplaatsen van beschermde planten aangetast. Het gaat hier om een soort van de beschermingscategorie "Andere soort". Hier is sprake van een negatief effect (-).

Overige gebieden

Van effecten op overige gebieden is geen sprake (effectscore 0):

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Houtopstanden

- Alternatief 1 Filterconstructie gracht: Rondom de gracht staan in dijkvak 15b, 15c, 16a en 18 diverse houtopstanden. Bij plaatsing van de filterconstructie in de gracht is het mogelijk om een groot deel van deze houtopstanden te behouden. De inschatting is dat met alternatief 1 circa 20 bomen gekapt moeten worden. Volgens de criteria van de effectbeoordeling is de score voor alternatief 1 neutraal (0).
- Alternatief 2 Verticale pipingconstructie: De verticale pipingconstructie wordt grotendeels aangebracht in de binnenberm waar zich in dijkvak 15b, 15c, 16a en 18 houtopstanden bevinden. Met de beoogde maatregel is handhaving van deze houtopstanden niet mogelijk en gaan er circa 40 houtopstanden verloren. Volgens de criteria van de effectbeoordeling is de score voor alternatief 2 negatief (-).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ruim 5 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit, er ligt een weg en er is bewoning rondom de dijk. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor dit alternatief licht negatief (-) tot neutraal (0) zijn.

² Doelen van het gebied: Prioriteit 1: N10.01 nat schraalland; N11.01 droog schraalgrasland; N12.03 glanshaverhooiland / Prioriteit 2: N05.01 moeras; N10.02 vochtig hooiland; N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos / Prioriteit 3: N02.01 rivier; N12.05 kruiden- en faunarijck akker*) / Prioriteit 4: N12.02 kruiden- en faunarijck grasland; N16.03 Droog bos met productie; N16.04 Nat bos met productie

NNN-gebieden

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij de werkzaamheden wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschillen de alternatieven niet wezenlijk van elkaar. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Beschermde soorten

- Flora: tijdens de werkzaamheden verdwijnen mogelijk groeiplaatsen van beschermde plantensoorten. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist.
- Zoogdieren:
 - Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
 - Steenmarter en vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor zwaardere beschermde amfibieën. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring van nesten (en daarmee ook vernieling van broedsels) en individuen. Het is voor deze soorten niet zonder meer mogelijk uit te wijken. Dit geldt in het bijzonder daar waar werkzaamheden nabij de nesten worden uitgevoerd. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: de werkzaamheden vinden mogelijk plaats binnen de verstoringszone van jaarrond beschermde nesten. Dit geldt met name aan de uiterste westkant van het traject, waar mogelijk een jaarrond beschermd nest

aanwezig is. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist.

Overige gebieden

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.

Rivierkunde

Door de beperkte rivierwaartse versterking in combinatie met de ligging van het alternatief in een relatief stroomluis gebied en een gemiddelde tot brede uiterwaard, zal naar verwachting het effect kleiner zijn dan 1 mm. Dit geldt voor beide alternatieven. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie. De effecten van de alternatieven voor dijkzone 2A zijn verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Waterkwantiteit

Alternatief 1 heeft geen geohydrologische effecten en wordt dus op alle aspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2 betreft een heavescherm voor piping. Aangezien de geometrie van de waterkering niet wordt gewijzigd, zijn er geen invloeden op het oppervlaktewater buiten- of binnendijks. Dit aspect (invloed op oppervlaktewater) wordt neutraal beoordeeld. Het aspect toename/afname van binnendijkse waterbezwaar wordt met sterk negatief (--) beoordeeld, omdat het scherm tot doel heeft de dijkske kwel of piping te verminderen. Het aanbrengen van een scherm kan invloed hebben op de grondwaterstanden binnendijks. Dit is sterk afhankelijk van de plaatselijke situatie zoals bodemopbouw en de aanwezigheid van oppervlaktewater. Omdat op voorhand niet uit te sluiten is dat er een invloed is op de grondwaterstanden, wordt dit aspect (invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied) negatief (-) beoordeeld.

Waterkwaliteit

Bij alternatief 1 wordt onder de watergang aan de binnenberm van de waterkering een filterconstructie aangebracht. De filterconstructie, waarschijnlijk met geotextiel of filterdoek, heeft tot doel om te voorkomen dat de dijkske kwel naar deze watergang toe bodemdeeltjes meeneemt en dus zorgt voor instabiliteit (faalmechanisme piping). Deze ingreep heeft geen geohydrologische effecten en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2 dijkzone 2A betreft een heavescherm voor piping. Deze ingreep heeft geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Bodem

Alternatief 1 en alternatief 2 worden als neutraal (0) beoordeeld, aangezien bij het aanbrengen van deze constructie geen (significante) verontreinigingen worden verwijderd.

Voor de realisatie van alle alternatieven wordt tussen de 1.000 en 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Voor alle alternatieven is daarom voor de grondbalans het oordeel negatief (-).

Tijdelijke bouwhinder

Beide alternatieven scoren negatief (-) op Geluid en op Lucht. Bij beide alternatieven zullen de geplande werkzaamheden naar verwachting zorgen voor gematigde geluidshinder ten opzichte van de huidige referentiesituatie. De geluidshinder zal hoger zijn naarmate de werkzaamheden rondom de omliggende geluidgevoelige objecten aan de ring-, zomer-, lang- en kortdijk te Vianen

plaatsvinden. Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Beide alternatieven scoren zeer negatief (--) op Trillingen: In vak 18 wordt een constructie aangebracht. Deze staat in de buurt van een oude stadsgracht.

Duurzaamheid

In totaal scoort Alternatief 1 neutraal (0) voor het aspect Energie. Hiervoor is rekening gehouden met de dijkvaklengte en de orde grootte van de uitstoot. Alhoewel de constructie in dijkvak 15-18 zeer slecht scoort, wordt de filterconstructie toegepast over veel meer strekkende meters.

In combinatie met de buitenwaartse taludverflauwing en constructie STBI en STPH is gekozen Alternatief 1 is positief te beoordelen (+) op gebruik secundaire grondstof. Dit omdat de filterconstructie voor veel meer strekkende meters geldt, en deze positief scoort.

Voor R-waarde einde levensduur scoort het alternatief negatief (-). Samen worden de taludverflauwing en de constructie namelijk met een neutrale waarde neutraal (0) beoordeeld, maar de filterconstructie wordt negatief (-) beoordeeld.

Er is voor alternatief 2 uitgegaan van een worst-case scenario voor het aspect Energie (emissies), wat in dit geval een stalen damwand is (meeste emissies). Om deze reden scoort de verticale pipingconstructie zeer negatief (--), alsook het totale oordeel voor Energie van alternatief 2.

Alternatief 2 scoort wel positief (+) op circulariteit – gebruik secundaire grondstoffen. Stalen damwanden worden van >95% gerecycled materiaal gemaakt. Als alternatief zou een innovatieve kunststof damwand kunnen worden toegepast, welke 100% uit gerecyclede kunststoffen bestaat.

Voor nu wordt uitgegaan van een stalen damwand. In combinatie met de buitenwaartse taludverflauwing en constructie STBI en STPH is gekozen Alternatief 2 positief te beoordelen (+), omdat de pipingconstructie voor veel meer strekkende meters geldt.

Voor het aspect R-waarde einde levensduur van alternatief 2 wordt voor nu uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. Het alternatief scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel.

Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Voor alternatief 1 blijft de verbondenheid van de bebouwing met de dijk behouden. Het zicht op de voormalige kasteeltuin van lasteel Batestijn is gewaarborgd. De beleving van het rivierlandschap en ruimtelijke verbinding met het Merwede kanaal blijft gelijk. Het toepassen van een filterconstructie heeft geen direct ruimtelijke visueel effect op het dijklichaam zelf danwel de direct omgeving. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Voor alternatief 2 blijft de verbondenheid van de bebouwing met de dijk behouden. Het zicht op de voormalige kasteeltuin is gewaarborgd. De beleving van het rivierlandschap en ruimtelijke verbinding met het Merwede kanaal blijft gelijk. Het toepassen van verticale piping heeft geen direct ruimtelijke visueel effect op het dijklichaam zelf mits deze in een zone plaatsvindt waar geen archeologische danwel ruimtelijk beschermde constructies of landschapsaanleg wordt geraakt. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Beide alternatieven liggen buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten. Hierdoor zijn binnen dit alternatief en de voorziene maatregelen geen effecten te verwachten. Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie

Alternatief 1 Filterconstructie

- Dijkvak 15b, 16a en 17: Toepassing van de filterconstructie in de gracht heeft invloed op het als rijksmonument beschermde deel van de gracht. Als er aanpassingen aan de gracht of oever

gedaan worden, bij het plaatsen van de filterconstructie heeft dit negatieve effecten op het rijksmonument. Het plaatsen van de filterconstructie in de gracht wordt negatief (-) beoordeeld.

- Dijkvak 17b en 18: Als de gekozen constructie de gracht of Hofpoort raakt, treed er een negatief (-) effect op. Wanneer er voor de bovengronds zichtbare dijkvernageling wordt gekozen is er mogelijk negatief (-) effect op het beschermde stadgezicht.

Alternatief 2 Verticale pipingconstructie en stabiliteitscontrole

- Dijkvak 15b, 16a en 17: Bij de rijksmonumentale gracht is er een negatief (-) effect, als het heavescherm of de stabiliteitsconstructie in de gracht of oever wordt geplaatst. Als het heavescherm elders in de dijk geplaatst wordt, is er een neutraal (0) effect op cultuurhistorische waarden.

Afhankelijk van de locatie en zichtbaarheid van de dijkvernageling heeft dit mogelijk negatief (-) effect op de rijksmonumentale gracht en/of het beschermde stadsgesicht. De werkzaamheden vormen, afhankelijk van de uitvoering en locatie, een risico voor (monumentale) bouwwerken nabij de gracht.

- Dijkvak 17b en 18: Als de gekozen constructie de gracht of Hofpoort raakt treed er een negatief (-) effect op. Wanneer er voor de bovengronds zichtbare dijkvernageling wordt gekozen is er mogelijk negatief (-) effect op in het beschermde stadsgesicht. Het zoekgebied van de buitenwaartse taludverflauwing, ligt binnen het rijksbeschermd stadsgesicht, maar heeft geen invloed op cultuurhistorische waarden. De buitendijkse taludverflauwing en te graven nieuwe sloot in vak 17b en 18 hebben een neutrale (0) invloed op aanwezige cultuurhistorische waarden.

Archeologie

Alternatief 1 Filterconstructie gracht en stabiliteitscontrole

- Als de filterconstructie in de grachtbodem en de naastgelegen waterkanten wordt aangebracht, vinden ontgravingen plaats, binnen de grenzen van AMK-terreinen van hoge archeologische waarde (voormalig kasteel Batestein en de historische binnenstad van Vianen; monumentnummers 15360 en 15673). Het effect van het realiseren van de filterconstructie wordt als zeer negatief beoordeeld (--). Dit geldt ook als in de zone 'Inpassing Poort naar Vianen', die eveneens grotendeels in AMK-terrein 15360 ligt, ontgravingen plaatsvinden.
- Het flauwer maken van het talud, zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden, en wordt het effect van deze maatregel neutraal (0) beoordeeld.
- In het geval van dijkvernageling, zal ook een aparte maatregel voor piping worden gerealiseerd (filterconstructie/KA1 of een verticale pipingconstructie/KA2). Vooral bij ontgravingen aan de binnenzijde van de dijk, bestaat er een grote kans dat er een negatieve invloed op het archeologisch bestand is (het binnentalud en de binnenberm liggen binnen het eerdergenoemde AMK-terrein 15360 van hoge archeologische waarde). Dit effect wordt als sterk negatief (--) beoordeeld, waardoor een maatregel voor piping zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur heeft.
- Als niet wordt gekozen voor dijkvernageling, maar een 'standaard constructie', bestaat een potentieel negatief (-) effect. Dit is vooral het geval als aan het maaiveld een ontgraving plaatsvindt, waarin de wand wordt gerealiseerd. Deze ontgraving zou tot onder de sub-recente dijklagen en bodemverstoringen kunnen reiken, tot in de oudste fasen van de Lekdijk en/of tot in bewoningsniveaus. Ook voor een dergelijke standaard constructie heeft een realisatie zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur.
- Het realiseren van een nieuwe buitendijkse teensloot in dijkvakken 17b-19a zal vermoedelijk niet gepaard gaan met het aantasten van archeologische waarden, vanwege de ligging in een zone met een lage verwachting. Deze maatregel wordt neutraal (0) beoordeeld.

- Als niet wordt gekozen voor dijkvernageling, maar een verticale constructie, bestaat een potentieel negatief (-) effect. Dit is vooral het geval als aan het maaiveld een ontgraving plaatsvindt, waarin de wand wordt gerealiseerd. Deze ontgraving zou tot onder de sub-recente dijklagen en bodemverstoringen kunnen reiken, tot in de oudste fasen van de Lekdijk en/of tot in bewoningsniveaus. Ook voor een dergelijke standaard constructie heeft een realisatie zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur.

Alternatief 2 Verticale pipingconstructie en stabiliteitsconstructie

- Het inbrengen van een verticaal geplaatst scherm of constructie (stabiliteitsscherm) door intrillen of heien, kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden. Vooral als aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van een verticale stabiliteitsconstructie en/of aanvullende pipingconstructie, kan er sprake zijn een groter negatief effect. Vooral omdat in dit kansrijk alternatief over een grote afstand dergelijke constructies worden aangebracht. De kans dat ter hoogte van het binnentalud en de binnenberm archeologische resten aanwezig zijn wordt hoog geacht, vanwege de ligging binnen AMK-terreinen 15360 en 15673 van hoge archeologische waarde. Het effect van de maatregel wordt dan ook als sterk negatief (--) beoordeeld in het geval dat voorafgaand aan het realiseren van het heavescherm ontgravingen zullen plaatsvinden.
- Met name voor de locaties met een verhoogde kans op de aanwezigheid van archeologie heeft een maatregel voor piping zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur.
- Het flauwer maken van het talud, zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal (0) beoordeeld.
- Mogelijk wordt dijkvernageling toegepast. Het aanbrengen van de nagels gebeurt op een trillingvrije wijze en in een klein ruimtebeslag, waardoor sprake is van geringe negatieve invloed op archeologische lagen en resten. In het geval van dijkvernageling, zal ook een aparte maatregel voor piping worden gerealiseerd (filterconstructie/KA1 of een verticale pipingconstructie/KA2). Met name in geval van ontgravingen aan de binnenzijde van de dijk bestaat er een grote kans dat er een negatieve invloed op het archeologisch bestand is (het binnentalud en de binnenberm liggen binnen het eerdergenoemde AMK-terrein 15360 van hoge archeologische waarde). Dit effect wordt als sterk negatief (--) beoordeeld, waardoor een maatregel voor piping zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur heeft, dit wordt namelijk als neutraal (0) beoordeeld.
- Het realiseren van een nieuwe buitendijkse teensloot in dijkvakken 17b-19a zal vermoedelijk niet gepaard gaan met het aantasten van verwachte archeologische waarden, vanwege de ligging in een zone met een lage verwachting (neutraal (0) effect).
- Als in plaats van dijkvernageling wordt gekozen voor een verticale constructie, bestaat een negatief effect indien aan het maaiveld een ontgraving plaatsvindt, waarin de wand wordt gerealiseerd. Deze ontgraving zou tot onder de sub-recente dijklagen en bodemverstoringen kunnen reiken, tot in de oudste fasen van de Lekdijk en/of tot in bewoningsniveaus. Ook voor een dergelijke standaard constructie heeft een realisatie zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur, dit wordt namelijk als neutraal (0) beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

Beide alternatieven scoren op beide aspecten neutraal (0). Bij geen van de alternatieven is sprake van een toename in zichthinder. Ook leggen de alternatieven geen ruimtebeslag op woonerven of bedrijven en is er geen sprake van een effect op de passeerbaarheid van percelen. Daarnaast bevinden zich binnen het maatregelgebied geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren.

Landbouw

Voor beide alternatieven wordt een neutraal effect (0) verwacht voor alle aspecten. Een deel van de maatregelen nemen geen extra ruimte in beslag en raken dus ook geen landbouwgrond. De buitenwaartse taludverflauwing bij dijkvak 17b & 18 raakt wel landbouwgrond, maar dit betreft slechts 0.1 hectare grasland.

De alternatieven hebben daarnaast als gevolg dat er één perceel wordt doorsneden. De doorsnijding is echter zeer beperkt en leidt niet tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel. Hier geldt dus ook een neutrale (0) score.

Tenslotte hebben de alternatieven geen impact op bereikbaarheid en leggen ze geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden. De taludverflauwing en watergang leggen ruimtebeslag op een landbouw perceel. Omdat het ruimtebeslag zeer beperkt is en de huidige gebruiksfunctie behouden kan blijven, scoort dit alternatief alsnog neutraal (0).

Recreatie en medegebruik

De alternatieven hebben beide geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoren beide alternatieven neutraal (0).

Verkeer

Beide alternatieven scoren neutraal (0) bij het effect op verkeersveiligheid, verkeersafwikkeling en bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten.

Er vinden geen wijzigingen aan de infrastructuur plaats. In dijkvak 18 is wel sprake van een nieuwe gracht aan de buitenzijde van de dijk. Als een voertuig van de weg raakt, bestaat de kans dat deze pas in de gracht tot stilstand komt. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (ongevalsrisico). Omdat dit geen betrekking heeft op het ongevalsrisico, maar de afloop, wordt dit criterium als neutraal beoordeeld voor beide alternatieven. Omdat er geen wijzigingen in de infrastructuur plaatsvinden, wordt ook geen effect op de verkeersafwikkeling of bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven en hulpdiensten verwacht.

Wel is er sprake van een negatief effect (-) voor beide alternatieven bij het aspect effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg. Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de Ringdijk opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is voor beide alternatieven sprake van een beperkte omrijd afstand van ongeveer 2 km voor het gemotoriseerde verkeer en fietsverkeer. Aangezien de omrijdroute beperkt is, zijn de effecten op de bereikbaarheid ook beperkt. De hinder is afhankelijk van de duur van de werkzaamheden. De hinder treft met name bewoners.

Kabels en leidingen

Bij alternatief 1 geeft de filterconstructie in dijkvak 15b, 16 a en 17 geen knelpunten met kabels en leidingen. De constructie in dijkvak 18 geeft enkele knelpunten. Het exacte aantal zal afhangen van de locatie van de nader uit te werken constructie. Voor nu is de beoordeling neutraal (0).

Bij alternatief 2 geldt een negatieve beoordeling (-). De verticale pipingconstructie in dijkvak 15b, 16 a en 17 geeft een aantal knelpunten. Het exacte aantal zal afhangen van de locaties van de nader uit te werken constructies. De constructie in dijkvak 18 geeft enkele knelpunten. Het exacte aantal zal afhangen van de locatie van de nader uit te werken constructie.

Kosten

Alternatief 1 scoort zeer positief (++) op het criterium investeringskosten, omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% onder het gemiddelde. Alternatief 2 scoort juist zeer negatief (--) op de investeringskosten, omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% boven het gemiddelde.

Alternatief 1 scoort positief (+) op de levensduurkosten, omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% onder het gemiddelde. Alternatief 2 scoort negatief (-) op de levensduurkosten, omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% boven het gemiddelde.

Dijkzone 2B Vianen Oost

Tabel 5-4 Effectbeoordeling dijkzone 2B Vianen-Oost (vak 19)

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Jufferslaantje naast berm	Alternatief 2 Jufferslaantje <u>op</u> berm
Techniek	Waterveiligheidswinst	De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel	+	+
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning	0	0
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte (mogelijkheden om uit te breiden vs. algehele vervanging).	0	0
	Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	0	-
Milieu	Natuur	Effect op N2000-gebieden	0	0
		Effect op NNN-gebieden	-	-
		Effect op beschermde flora en fauna	--	--
		Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0	0
		Houtopstanden	--	--
	Rivierkunde	Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0	0
		Effect op morfologie	0	0
		Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	0
	Toename/afname van binnendijks waterbezwaar		0	0
	Invloed op oppervlaktewater		-	-
	Waterkwaliteit	Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	0	0
		Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0
		Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0	0
	Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0
Grondbalans		-	-	

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Jufferslaantje naast berm	Alternatief 2 Jufferslaantje op berm	
	Tijdelijke bouwhinder	Geluid	-	-	
		Lucht (fijnstof en stof)	-	-	
		Trillingen	-	-	
	Duurzaamheid	Energie - emissies	-/--	--	
		Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	-	--	
		Circulariteit – R-waarde einde levensduur	+	+	
Omgeving	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning) bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés.	-	0	
		Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	0	
	Cultuurhistorie en Archeologie	Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	--	--	
		Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	-	-	
	Woon-, werk- en leefmilieu	Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	0	0	
		Effect op in bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0	
	Landbouw	Verandering areaal	0	0	
		Mate van doorsnijding van percelen	0	0	
		Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0	
	Recreatie en medegebruik	Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	0	
	Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	0	0	
		Effect op verkeersafwikkeling	0	0	
		Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0	0	
		Effect op bereikbaarheid tijdens aanleg	-	-	
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen	--	--	
	Kosten	Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	0	0

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Jufferslaantje naast berm	Alternatief 2 Jufferslaantje <u>op</u> berm
	Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	0	0

Techniek

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief (+) is. De andere aspecten scoren neutraal (0), behalve beheerbaarheid. Beide alternatieven zijn daarnaast goed uitvoerbaar: er wordt een berm aangebracht en er is ruimte. Ook zijn beide alternatieven makkelijk uit te breiden. Alternatief 1 scoort neutraal (0) op beheerbaarheid: het ontwerp is goed beheerbaar. Het verschil tussen de twee alternatieven is dat de berm makkelijker te beheren is als het Jufferslaantje naast de berm ligt. Alternatief 2 is minder goed beheerbaar (-) omdat het Jufferslaantje op de berm ligt.

Natuur

Gebruiksfase

Natura 2000-gebieden

Het dijktracé grenst niet of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor beide alternatieven (effectscore 0).

NNN-gebieden

Alternatief 1 leidt tot 0,14 ha ruimtebeslag (0,11 ha grondoplossing en 0,03 ha beheerstrook) en alternatief 2 tot 0,15 ha (0,12 ha grondoplossing en 0,03 ha beheerstrook). Het gaat hier om een beperkt ruimtebeslag op een groter buitendijks NNN-gebied dat behoort tot het natuurbeheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland.² Langs de dijk zijn geen natuurwaarden aanwezig die specifiek zijn voor de doelen van het nabijgelegen NNN-gebied. De grotere functionele eenheid blijft bij het voorziene ruimtebeslag bestaan; het ruimtebeslag is beperkt tot het ruimtebeslag van de nieuwe dijk en leidt niet tot verlies van de volledige functionele eenheid. Dit ruimtebeslag vindt plaats aan de buitenzijde van de dijk, maar hier kan de dijk zich weer tot een vergelijkbare situatie als in de huidige situatie herstellen. Er is wel sprake van ruimtebeslag. Het effect op het NNN is daarom licht negatief voor beide alternatieven (effectscore -).

Beschermde soorten

Mogelijk dat functioneel leefgebied van vleermuizen wordt aangetast, en daarmee een paarverblijfplaats van de gewone grootoorvleermuis zijn functie verliest. Het gaat hier om de bomen binnen de dijkzone. Hier kan er niet zonder meer van worden uitgegaan dat individuen uitwijken naar de omgeving. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort" komt mogelijk in gevaar. Hier is sprake van een negatief effect (effectscore --).

Overige gebieden

Van effecten op overige gebieden is geen sprake (effectscore 0):

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Houtopstanden

- Alternatief 1 Jufferlaantje naast berm: De bestaande houtopstanden langs het Jufferslaantje worden in alternatief 1 gekapt. De kap van deze houtopstanden bestaat uit circa 110 stuks. Indien herplant kan plaatsvinden naast de berm zijn geen restricties aan eindhoogte en omvang van de nieuwe houtopstanden. Doordat de bestaande houtopstanden gekapt worden, scoort dit alternatief een (--).
In alternatief 2 worden deze restricties wel gesteld waardoor het uiteindelijk groei potentiëel van nieuwe houtopstanden beter is bij alternatief 1. Ook staan de toekomstige nieuwe houtopstanden bij alternatief 1 verder buiten de kering wat ook gunstiger is bij toekomstige verbeteringsopgaves, waardoor deze houtopstanden een grotere kans hebben om behouden te blijven.
- Alternatief 2 Jufferlaantje op berm: De bestaande houtopstanden langs het Jufferslaantje worden in beide alternatieven gekapt, waardoor de alternatieven op dit vlak niet onderscheidend zijn. De kap van deze houtopstanden bestaat uit circa 110 stuks. In alternatief 2 vindt de herplant plaats op de kering, waardoor er restricties worden gesteld aan het type boom en eindhoogte. Daarnaast is een groter risico op kap van de nieuwe houtopstanden bij toekomstige verbeteringsopgaves omdat deze binnen het leggerprofiel worden geplant. Doordat de bestaande houtopstanden gekapt worden, scoort dit alternatief een (--).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ruim 5 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit, er ligt een weg. De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld worden dat de effecten voor dit alternatief licht negatief tot neutraal zijn.

NNN-gebieden

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk is gelegen. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij het aanbrengen van constructies wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschillen de alternatieven niet wezenlijk van elkaar. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Beschermde soorten

- Flora: omdat geen groeiplaatsen van beschermde plantensoorten aanwezig zijn, is een negatief effect uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
 - Steenmarter: mogelijk wordt leefgebieden tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Vleermuizen: functioneel foerageergebied en daarmee de functie van een vastgestelde paarverblijfplaats van gewone grootvleermuis worden aangetast bij de werkzaamheden. Daarnaast wordt leefgebied tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat

verstoring voornamelijk 's nachts plaatsvindt. Er is sprake van een negatief effect, en daarmee overtredingen van verbodsbepalingen.

- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Broeihopen zijn langs deze dijkzone niet vastgesteld. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor zwaarder beschermde amfibieën. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: er zijn geen nesten binnen of in de omgeving van de dijkzone vastgesteld. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: er zijn geen nesten binnen of in de omgeving van de dijkzone vastgesteld. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.

Overige gebieden

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.

Rivierkunde

Door de beperkte rivierwaartse versterking in combinatie met de ligging van het alternatief in een relatief stroomluw gebied en een gemiddelde tot brede uiterwaard, zal naar verwachting het effect kleiner zijn dan 1 mm. Dit geldt voor beide alternatieven. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie. De effecten van de alternatieven voor dijkzone 2B zijn verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Waterkwantiteit

Alternatief 1 en 2 betreffen een buitenwaartse taludverflauwing. Naar verwachting heeft deze ingreep een verwaarloosbaar effect (0) op de waterstroming door de dijk (aspect toename/afname van binnendijs waterbezwaar). De grondwaterstanden binnendijs blijven eveneens ongewijzigd en is daarom neutraal (0) beoordeeld. Een buitenwaartse ophoging zorgt theoretisch gezien voor een

verkleining van het doorstroomprofiel van de Lek. Dit aspect (invloed op oppervlaktewater) wordt hierom als negatief (-) beoordeeld.

Waterkwaliteit

Bij alternatief 1 en alternatief 2 wordt een buitenwaartse taludverflauwing toegepast voor traject 19a. Deze ingreep heeft geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Bodem

Alternatief 1 en alternatief 2 worden als neutraal (0) beoordeeld, aangezien bij het aanbrengen van deze constructie geen (significante) verontreinigingen worden verwijderd.

Voor de realisatie van alle alternatieven wordt tussen de 1.000 en 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Voor alle alternatieven is daarom voor de grondbalans het oordeel negatief (-).

Tijdelijke bouwhinder

Beide alternatieven scoren op alle aspecten negatief (-).

Bij beide alternatieven zullen de geplande werkzaamheden naar verwachting zorgen voor gematigde geluidshinder ten opzichte van de huidige referentiesituatie. De geluidshinder zal hoger zijn naarmate de werkzaamheden rondom de omliggende geluidgevoelige objecten aan de ring-, zomer-, langens- en kortendijk te Vianen plaatsvinden.

Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Wat betreft trillingen is de score negatief omdat er grondwerk plaats moet vinden om de berm aan te brengen.

Duurzaamheid

De buitenwaartse taludverflauwing en binnenberm behoeven een aanzienlijke hoeveelheid grondverzet inclusief bijkomende emissies bij alternatief 1. Om deze reden scoort het ontwerp negatief (-/--) op het aspect Energie. De reden dat het niet zeer negatief (--) scoort is dat alternatief 2 nóg meer grondverzet behoeft vanwege de 0,5 meter dikke leeflaag. Alternatief 2 scoort dus zeer negatief (--) op energie vanwege de aanzienlijke hoeveelheid grondverzet en de 0,5 meter dikke leeflaag.

Alternatief 1 scoort negatief (-) voor het aspect gebruik secundaire grondstof omdat er relatief veel grondverzet nodig is. Er is een kans om voor de steunberm en taludverflauwing secundaire, gebiedseigen grond (GEG) toe te passen. Echter, er is veel grond nodig, waaronder ook cat. 1 klei, wat een negatieve impact heeft op de doelstelling voor secundaire grondstof. Ook is asfalt benodigd voor het opnieuw aan te leggen Jufferslaantje. Momenteel is nog niet gekozen wat voor soort asfalt toegepast zal worden, maar asfalt kan over het algemeen goed secundair verkregen worden. Daarom heeft het weinig impact op het oordeel.

Alternatief 2 scoort zeer negatief (--) op dit aspect omdat er veel grondverzet nodig is; meer dan voor alternatief 1. Hieronder valt ook cat. 1 klei voor het buitentalud. Dezelfde argumentatie als voor Alternatief 1 geldt, maar gezien de extra benodigde grond scoort alternatief 2 negatiever.

Aangezien grond zijn waarde behoudt in alternatief 1, heeft dit een zeer positieve (++) impact op het aspect R-waarde einde levensduur. Het gebruik van asfalt heeft een negatieve impact. Het kan hergebruikt worden, maar niet zonder (intensieve) sanering. De beoordeling komt daarop neer op een positief oordeel (+). Voor alternatief 2 geldt dezelfde argumentatie als bij alternatief 1 aangezien de grond zijn waarde behoudt, heeft dit een zeer positieve (++) impact op dit subcriterium. Het gebruik van asfalt heeft een negatieve impact. Het kan hergebruikt worden, maar niet zonder (intensieve) sanering. De beoordeling komt daarop neer op een positief oordeel (+).

Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Bij alternatief 1 zorgt de dijkafwerking buitendijks ervoor dat de natuurlijke glooiing vervlakt en een extra watergang wordt aangelegd. Hiermee wordt het landschap gewijzigd maar niet op effecten die voor de visueel ruimtelijke beleving van groot belang zijn. De dijk loopt als continue lijn door verschillende landschappen. Aanname is dat oude bomen op de dijk rondom aansluiting dijkvak 18 behouden blijven. De aansluiting van de dijk op de poort naar Vianen is een maatwerklocatie. Het Jufferlaantje blijft niet behouden maar wordt teruggebracht op een locatie naast de berm. Ook wordt de sloot verlegd. Hiermee wordt de herkenbare structuur en eigenlijke positie van landschapselementen aangepast en daarmee ook visueel aangetast. Het effect van dit alternatief op de ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor negatief (-) beoordeeld.

Bij alternatief 2 wordt de herkenbare structuur beperkt visueel aangetast. Het effect op de ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Beide alternatieven liggen buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten. Hierdoor zijn binnen dit alternatief en de voorziene maatregelen geen effecten te verwachten. Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie

Alternatief 1: Jufferslaantje naast berm

Het Jufferlaantje is een historische verbinding tussen de Hofpoort en het lusthof Amaliastein. De oorspronkelijke structuur van het vrijliggende laantje verdwijnt. Dit komt doordat de ligging en beplanting sterk veranderen door samenvoeging met de binnenberm. De aansluiting op de Hofpoort is een maatwerklocatie.

De binnenwaartse berm heeft een sterk negatief (--) effect op de cultuurhistorische waarden. De buitenwaartse taludverflauwing, en nieuw te graven sloot in vak 19a hebben een neutrale (0) invloed op cultuurhistorische waarden.

Alternatief 2 Jufferslaantje op berm

Het Jufferslaantje is een historische verbinding tussen de Hofpoort en het lusthof Amaliastein. De oorspronkelijke structuur van het vrijliggende laantje, inclusief beplanting, verdwijnt volledig. De binnenwaartse berm heeft een sterk negatief (--) effect op de cultuurhistorische waarden. De buitenwaartse taludverflauwing en nieuw te graven sloot in vak 19a hebben een neutrale (0) invloed op cultuurhistorische waarden.

Archeologie

Alternatief 1 Jufferslaantje naast berm

- Het aanbrengen van een binnenberm en de taludverflauwing zullen gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden) en er verder geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal (0) beoordeeld.
- De nieuwe, verlegde sloot aan de binnenzijde van de dijk ligt in een zone met een hoge archeologische verwachting. Bij bodemingrepen voor aanleg van de nieuwe sloot kunnen eventueel aanwezige archeologische resten verstoord worden. Op dit moment is nog niet in beeld of, en zo welke archeologische resten hier aanwezig zijn en of deze behoudenswaardig zijn. Het effect van deze maatregel wordt als negatief (-) effect beoordeeld.

- De zone 'Inpassing Poort naar Vianen' is grotendeels in AMK-terrein 15360 van hoge archeologische waarde gelegen, waarbij eventuele ontgravingen tot aantasting van archeologische waarden kunnen leiden. Het effect van deze maatregel wordt als sterk negatief (--) beoordeeld.

Alternatief 2 Jufferslaantje op berm

- Het aanbrengen van een binnenberm en de taludverflauwing zullen gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden) en er verder geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en is sprake van een neutraal (0) effect voor deze maatregel.
- De nieuwe, verlegde sloot aan de binnenzijde van de dijk ligt in een zone met een hoge archeologische verwachting. Bij bodemingrepen voor aanleg van de nieuwe sloot kunnen eventueel aanwezige archeologische resten verstoord worden. Op dit moment is nog niet in beeld of, en zo welke archeologische resten hier aanwezig zijn en of deze behoudenswaardig zijn. Het effect van deze maatregel wordt als negatief (-) effect beoordeeld.
- De zone 'Inpassing Poort naar Vianen' is grotendeels in AMK-terrein 15360 van hoge archeologische waarde gelegen, waarbij eventuele ontgravingen tot aantasting van archeologische waarden kunnen leiden. Het effect van deze maatregel wordt als sterk negatief (--) beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

Beide alternatieven scoren op beide aspecten neutraal (0). Bij geen van de alternatieven is sprake van een toename in zichthinder. Ook leggen de alternatieven geen ruimtebeslag op woonerven of bedrijven en is er geen sprake van een effect op de passeerbaarheid van percelen. Daarnaast bevinden zich binnen het maatregelgebied geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren.

Landbouw

Voor beide alternatieven wordt een neutraal (0) effect verwacht voor alle aspecten. De verflauwing van het buitenwaartse talud bij dijkvak 19 heeft invloed op landbouwgrond, maar omvat slechts 0.3 hectare grasland.

De alternatieven hebben daarnaast als gevolg dat er 3 percelen worden doorsneden. De doorsnijding is echter zeer beperkt en leidt niet tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel.

De alternatieven hebben daarnaast als gevolg dat er 3 percelen worden doorsneden. De doorsnijding is echter zeer beperkt en leidt niet tot een verslechtering van bewerkbaarheid van het landbouwperceel.

Tenslotte hebben de alternatieven geen impact op bereikbaarheid en leggen ze geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden. De taludverflauwing en watergang leggen ruimtebeslag op een landbouw perceel. Omdat het ruimtebeslag zeer beperkt is en de huidige gebruiksfunctie behouden kan blijven, scoort dit alternatief alsnog neutraal (0).

Recreatie en medegebruik

Beide alternatieven hebben geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoren beide alternatieven neutraal (0).

Verkeer

Beide alternatieven scoren neutraal (0) bij het effect op verkeersveiligheid, verkeersafwikkeling en bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten.

De weg blijft op dezelfde plek liggen, maar wel is sprake van een verflauwing van het talud aan beide zijden van de weg. Hierdoor neemt het hoogteverschil in de berm aan de binnenzijde vloeiender af dan in vergelijking met de huidige situatie. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeersveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt zal het eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (ongevalsrisico). Het positieve effect wordt als beperkt ingeschat. Omdat dit geen betrekking heeft op het ongevalsrisico, maar de afloop, wordt dit criterium als neutraal beoordeeld. Het Jufferslaantje is een recreatief wandelpad met naar verwachting relatief lage aantallen voetgangers. Aangezien dit pad op geruime afstand van de rijbaan van het gemotoriseerde verkeer ligt, worden er geen effecten op de verkeersveiligheid van de wandelaars verwacht. Wat betreft verkeersafwikkeling betreft de enige infrastructurele wijziging het recreatieve wandelpad waar naar verwachting het aantal voetgangers beperkt is. Daarom worden er geen effecten op de verkeersafwikkeling of de bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven en hulpdiensten verwacht. Er ontstaat ook geen nieuwe of kortere route voor recreatieve wandelaars.

Wel is er sprake van een negatief effect (-) voor beide alternatieven bij het aspect effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg. Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de Ringdijk opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is voor beide alternatieven sprake van een beperkte omrijd afstand van ongeveer 2 km voor het gemotoriseerde verkeer en fietsverkeer. Aangezien de omrijdroute beperkt is, zijn de effecten op de bereikbaarheid ook beperkt. De hinder is afhankelijk van de duur van de werkzaamheden. De hinder treft met name bewoners.

Kabels en leidingen

Beide alternatieven geven een ophoging van grond boven de cruciale leiding van Gasunie in dijkvak 19b, waardoor ingrijpende ontwerpaanpassingen of een dure verlegging noodzakelijk is. Daarom worden beide alternatieven zeer negatief (--) beoordeeld. Beide alternatieven bieden de mogelijkheid om met een ontwerpaanpassing een verlegging van de leiding te voorkomen.

Kosten

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op zowel de criteria investeringskosten als levensduurkosten, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde. Hetzelfde geldt voor alternatief 2; de score hier is daarom ook neutraal (0) voor beide criteria.

5.2.3 Dijkzone 3 Vianen-West

In de navolgende tabel zijn de effecten van SAFE voor dijkzone 3 samengevat. Onder de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten. In deel B zijn de effecten in meer detail toegelicht.

Tabel 5-5 Effectbeoordeling dijkzone 3 Vianen-West

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving en constructief
Techniek	Waterveiligheidswinst	De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel	+	+
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning	0	0
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte	0	--

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving en constructief
		(mogelijkheden om uit te breiden vs. algehele vervanging).		
	Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	0	-
Milieu	Natuur	Effect op N2000-gebieden	0	0
		Effect op NNN-gebieden	-	-
		Effect op beschermde flora en fauna	--	--
		Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0	0
		Houtopstanden	-	--
	Rivierkunde	Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	-	0
		Effect op morfologie	0	0
	Waterkwantiteit	Invoed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	0	-
		Toename/afname van binnendijks waterbezwaar	0	-
		Invoed op oppervlaktewater	0	0
	Waterkwaliteit	Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	0	0
		Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0
		Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0	0
	Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0
		Grondbalans	--	--
	Tijdelijke bouwhinder	Geluid	--	--
		Lucht (fijnstof en stof)	-	-
		Trillingen	-	-
	Duurzaamheid	Energie - emissies	--	--
		Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	-	--
Circulariteit – R-waarde einde levensduur		+	0	
Omgeving	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde,	--	-

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving en constructief	
		toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning) bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés.			
		Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	-	-	
	Cultuurhistorie en Archeologie	Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	-	-	
		Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	-	-	
	Woon-, werk- en leefmilieu	Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	0	0	
		Effect op in bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0	
	Landbouw	Verandering areaal	-	-	
		Mate van doorsnijding van percelen	0	0	
		Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0	
	Recreatie en medegebruik	Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	0	
	Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	+	+	
		Effect op verkeersafwikkeling	0	0	
		Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0	0	
		Effect op bereikbaarheid tijdens aanleg	-	-	
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen	-	-	
	Kosten	Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	+	-
		Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	0	0

Techniek

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief (+) is. De andere aspecten scoren neutraal (0): de maatregelen in de grond is goed uit te voeren, het is goed uit te breiden, en de beheerbaarheid blijft hetzelfde als deze voorheen was.

Ook bij alternatief 2 wordt voor de waterveiligheidswinst voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief (+) is. Alternatief 2 scoort neutraal (0) op uitvoerbaarheid, omdat de maatregelen in de grond en de constructie goed uit te voeren zijn. De constructie wordt niet dicht bij bebouwing aangebracht. Wel dicht bij bomen, die moeten wel gespaard blijven. Op uitbreidbaarheid scoort dit alternatief echter zeer negatief (--), omdat de constructie niet makkelijk uit te breiden is. Voor beheerbaarheid geldt een negatieve (-) score, omdat de constructie minder makkelijk te beheren is.

Natuur

Gebruiksfase

Natura 2000-gebieden

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

NNN-gebieden

De alternatieven hebben de volgende effecten op het NNN:

- Alternatief 1 leidt tot 1,60 ha ruimtebeslag, waarvan circa 1,03 ha de grondoplossing betreft, en 0,57 ha de beheerstrook. Het ruimtebeslag is tussen dp 52 en dp 49 zowel binnen- als buitendijks. Voor de rest van de dijkzone is alleen aan de buitenzijde sprake van ruimtebeslag. Zowel buiten- als binnendijks geldt dat het ruimtebeslag plaatsvindt langs een smalle zone dat behoort tot de beheertypen N05.04 Dynamisch moeras, N10.02 Vochtig hooiland, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland en N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos. Het NNN aan de buitenzijde hoort bij een groter buitendijks gebied waarvoor de provincie doelen heeft gesteld.² Het NNN aan de binnenzijde is een kleiner, geïsoleerd gelegen gebied. Ook voor dit gebied heeft de provincie doelen gesteld.³ Langs de dijk liggen geen natuurwaarden specifiek voor deze doelen. Er is echter niet zonder meer uit te gaan van ontwikkeling van N05.04, N10.02 en N14.01 in de nieuwe situatie. N12.02 kan ook op de dijk wel weer ontwikkelen. Zowel aan de binnenzijde als de buitenzijde van de dijk blijven de functionele eenheden bestaan. Het ruimtebeslag is beperkt tot het ruimtebeslag van de nieuwe dijk en niet het verlies van de volledige functionele eenheid. Vanwege het verlies van huidige omstandigheden die niet zonder meer terugkeren is de effectscore licht negatief (effectscore -).
- Alternatief 2 leidt tot 1,03 ha ruimtebeslag, waarvan circa 0,52 ha de grondoplossing betreft, en 0,51 ha de beheerstrook. Het ruimtebeslag is net zoals voor alternatief 1 tussen dp 52 en dp 49 zowel binnen- als buitendijks. Voor de rest van de dijkzone is alleen aan de buitenzijde sprake van ruimtebeslag. Bij dit alternatief wordt niet alleen de kruin verhoogd, een buitenwaartse asverschuiving en een binnen- en buitenwaartse taludverflauwing toegepast, maar ook een constructieve oplossing geplaatst in dijkvak 23 en 24, tussen de binnenkruinlijn en de binnenteen. Zowel buiten- als binnendijks geldt dat het ruimtebeslag plaatsvindt langs een smalle zone dat behoort tot de beheertypen zoals bij alternatief 1 genoemd. Het NNN aan de buitenzijde hoort bij een groter buitendijks gebied waarvoor de provincie doelen heeft gesteld.² Het NNN aan de binnenzijde is een kleiner, geïsoleerd gelegen gebied. Ook voor dit gebied heeft de provincie doelen gesteld.³ Er is echter niet zonder meer uit te gaan van ontwikkeling van N05.04, N10.02 en N14.01 in de nieuwe situatie. N12.02 kan ook op de dijk wel weer ontwikkelen. Zowel aan de

³ Prioriteit 1: N10.01 nat schraalland/ Prioriteit 2: N05.01 moeras; N10.02 vochtig hooiland; N12.03 glanshaverhooiland / Prioriteit 3: N12.05 kruiden- en faunarijke akker*); N14.01 rivier- en beekbegeleidend bos; N14.03 haagbeuken- en essenbos / Prioriteit 4: N12.02 kruiden- en faunarijk grasland; N16.03 Droog bos met productie; N16.04 Nat bos met productie.

binnenzijde als de buitenzijde van de dijk blijven de functionele eenheden bestaan. Het ruimtebeslag is beperkt tot het ruimtebeslag van de nieuwe dijk en niet het verlies van de volledige functionele eenheid. Vanwege het verlies van huidige omstandigheden die niet zonder meer terugkeren is de effectscore licht negatief (effectscore -).

Beschermde soorten

De alternatieven leiden mogelijk tot effecten op beschermde soorten.

- Mogelijk dat de groeiplaatsen van beschermde planten worden aangetast. Het gaat hier om een soort van de beschermingscategorie "Andere soort". Hier is sprake van een licht negatief effect (effectscore -).
- Mogelijk worden bomen met verblijfplaatsen van vleermuizen verwijderd. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort" kan hiermee aangetast worden want vleermuizen kunnen niet zonder meer uitwijken naar een andere locatie.

Overige gebieden

Van effecten op overige gebieden is geen sprake (effectscore 0):

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Houtopstanden

- Alternatief 1 Buitenwaartse asverschuiving: Door de buitenwaartse asverschuiving is het Viaanse Bos behouden gebleven. Echter staan in de buitenberm van de waterkering circa 65 houtopstanden welke niet gehandhaafd kunnen blijven. Het gros hiervan staan in de griend langs de A2. In de uitvoeringsoptimalisatie wordt verder verkend of meer houtopstanden hier bespaard kunnen blijven. De effectbeoordeling van alternatief 1 is licht negatief (-).
- Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving en constructief: In dijkvak 23 en 24 wordt een stabiliteitsconstructie toegepast. Deze stabiliteitsconstructie wordt in de binnenberm uitgevoerd waarbij een grotere hoeveelheid houtopstanden gekapt moet worden. De zoeklocatie is relatief breed, waardoor het aannemelijk is dat niet alle houtopstanden in deze arcering gekapt hoeven worden. In 2023 heeft echter uitgebreid onderzoek plaatsgevonden naar de bestaande houtopstanden langs de waterkering, in het Viaanse bos (Arcadis, 2023). Deze bomen zijn kwetsbaar en in de praktijk uit zich dat ook in een relatief hoge hoeveelheid windworp. De eerste rij bomen en soms ook heesters gezien vanaf de waterkering functioneren nu als windbreker op het achterliggende deel. Als deze windbrekers vanuit de dijkversterking worden verwijderd, is de kans op schade aan andere houtopstanden in het achtergelegen deel groot. Deze afweging is meegenomen in de effectbeoordeling waardoor de beoordeling zeer negatief (--) is. De houtopstanden in deze zone zijn daarnaast aangemerkt als bijzonder en genieten hierdoor extra juridische bescherming, onder andere doordat een deel bestaat uit 'Oude Bosgroeiplaats', 'Historische laan', 'Landschappelijk bos/struwel', 'Landschappelijke zone', 'Beschermwaardige gemeentelijke boomgroep' en 'Ecozone'.

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk meer dan 4 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor dit alternatief licht negatief tot neutraal zijn.

NNN-gebieden

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij de werkzaamheden wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschillen de alternatieven niet wezenlijk van elkaar. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Beschermde soorten

- Flora: tijdens de werkzaamheden verdwijnen mogelijk groeiplaatsen van beschermde plantensoorten. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist.
- Zoogdieren:
 - Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
 - Steenmarter en vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden. In de directe omgeving liggen echter voldoende alternatieven. De

kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

- Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: jaarrond beschemde nesten buiten de bebouwing bevinden zich op aanzienlijke afstand van de dijk. Directe effecten van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Verder verstoren de werkzaamheden leefgebieden maar in de directe omgeving liggen voldoende alternatieven (met name in het bos). De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

Overige gebieden

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillen de alternatieven niet van elkaar.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.

Rivierkunde

Het opstuwingseffect van alternatief 1 is 1,0 mm aan de bovenstroomse zijde van dijkzone 3 en de benedenstroomse zijde van dijkzone 2. Bij 1,0 mm opstuwning op de rivieras is rivierkundige mitigatie of compensatie nodig. Het effect wordt daarom beoordeeld als negatief (-) t.o.v. de referentiesituatie. Aangezien 1,0 mm de grenswaarde is, is afstemming met RWS Rivierkunde wenselijk om te bespreken hoe hier het best mee omgegaan kan worden als dit alternatief gekozen wordt.

De rivierwaartse versterking in alternatief 2 heeft een beperkt effect op de waterstand op de rivieras bij maatgeven hoogwater. Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

De effecten van de alternatieven zijn verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Waterkwantiteit

Alternatief 1 betreft een buitenwaartse asverschuiving in combinatie met een kruinverhoging. De aspecten scoren neutraal (0).

Voor alternatief 2 wordt de kruinverhoging buitenwaarts uitgevoerd. Voor de stabiliteit van de dijk wordt een constructie aangebracht. De geometrie, maatvoering en materialisatie van deze constructie zijn nog niet bekend. Vooralsnog wordt verondersteld dat een dergelijke constructie, net zoals een pipingscherm, een obstakel vormt voor de grondwaterstroming door de waterkering en kan bijgevolg ook gevolgen hebben voor de binnendijkse grondwaterstanden. Op deze aspecten wordt de oplossing als negatief (-) beoordeeld. De buitenwaartse asverschuiving wordt neutraal (0) beoordeeld op het aspect oppervlaktewater.

Waterkwaliteit

Alternatief 1 betreft een buitenwaartse asverschuiving in combinatie met een kruinverhoging. Deze ingreep heeft geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Voor alternatief 2 wordt de kruinverhoging buitenwaart uitgevoerd. De geometrie, maatvoering en materialisatie van deze constructie zijn nog niet bekend. Deze ingreep heeft geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Bodem

Alternatief 1 en alternatief 2 worden als neutraal (0) beoordeeld, aangezien bij het aanbrengen van deze constructie geen (significante) verontreinigingen worden verwijderd. Voor de realisatie van

beide alternatieven wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Het oordeel voor beide alternatieven is voor de grondbalans daarom zeer negatief (--).

Tijdelijke bouwhinder

Beide alternatieven scoren zeer negatief (--) voor het onderdeel Geluid. De geplande werkzaamheden zorgen naar verwachting voor ernstige geluidshinder ten opzichte van de huidige referentiesituatie, met name nabij de omliggende geluidgevoelige objecten aan de Joke Smitlaan en de Amaliastein te Vianen. Tijdens de operationele fase zal het risico op een hogere geluidbelasting op geluidgevoelige objecten aanwezig zijn. Dit risico is het gevolg van de verhoging van de weg, de verplaatsing van de wegas en mogelijke wijzigingen in de hoeveelheid wegverkeer dat zich zal verplaatsen over de dijk. Deze wijzigingen kunnen een negatief effect hebben op de geluidbelasting in de omgeving.

Beide alternatieven scoren op Lucht en Trillingen negatief (-). Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Er liggen geen trillingsgevoelige objecten of oude bebouwing in de buurt van de dijk. Er vindt echter wel grondwerk plaats: daarom is de beoordeling voor Trillingen negatief.

Duurzaamheid

Door de omvang van het benodigde grondverzet is alternatief 1 beoordeeld met zeer negatief (--) voor Energie. De omvang van het benodigde grondverzet voor alternatief 2 is minder dan voor alternatief 1, maar de constructie heeft een zeer negatieve impact op dit aspect (--). Voor nu is uitgegaan van een stalen damwand, wat veel uitstoot teweegbrengt. Het gewogen gemiddelde voor alternatief 2 komt daarmee op zeer negatief (--) uit.

Voor een buitenwaartse asverschuiving is een grote hoeveelheid grond nodig, waarvan een deel Categorie 1 klei. Gezien de grote hoeveelheid wordt alternatief 1 met negatief (-) beoordeeld voor het aspect gebruik secundaire grondstof. Dit omdat dit het behalen van de projectdoelstelling bemoeilijkt. Alternatief 2 bevat daarnaast ook een constructieve oplossing en een buitenwaartse kruinverhoging, die voor beide dijkvakken gelden. De constructieve oplossing scoort zeer positief (++), omdat staal voor >95% uit gerecycled materiaal bestaat. Voor de buitenwaartse kruinverhoging is schaarse cat. 1 klei benodigd, wat zeer negatief (--) scoort. In totaal is alternatief 2 op dit aspect met zeer negatief (--) beoordeeld.

Alternatief 1 bestaat geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Het ontwerp behoeft ook Cat. 1 klei, wat in de toekomst niet meer als zodanig gebruikt kan worden. Om deze reden wordt het alternatief met positief beoordeeld (+) op het aspect R-waarde einde levensduur. Voor nu wordt bij alternatief 2 uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel. Voor dijkvakken 21 en 22 wordt alleen grond gebruikt, wat zijn waarde geheel behoudt. Daarom wordt alternatief 2 in totaal neutraal (0) beoordeeld voor dit aspect.

Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Belangrijke waarden van de ruimtelijke kwaliteit zijn het behoud van het kenmerkende dijkprofiel van een vierkante dijk, de beleving van het landgoed en de zichtrelatie met de Lek. De dijk vormt een relatie met de stad en het open landschap en biedt toegang tot de buitendijkse uiterwaarden. Door de buitenwaartse verschuiving van de dijk in de dijkvakken 22 tot en met 24 voor alternatief 1 wordt een deel van de uiterwaarden met vochtig hooiland een moeras en een deel van wilgen/elzenbos aangetast. Het moeras is landschappelijk waardevol, omdat het deel uitmaakt van een oude strang van de rivier. Deze rabatten hebben een landschappelijke en cultuurhistorische waarde. De landschappelijke waarde van zowel het moeras, de rabattenstrook als het bosschage wordt aangetast en daarom heeft dit alternatief over bijna de gehele lijnen negatief effect op de ruimtelijk-visuele

waarden van het landschap. Daarnaast wordt het kenmerkende dijkprofiel gewijzigd. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor zeer negatief (--) beoordeeld. Voor alternatief 2 wordt tussen VY45 en VY48 een constructie voorzien waardoor de binnenkruin en bomen aan de binnenzijde van dit traject behouden kunnen blijven. Dit geeft ten opzichte van alternatief 1 een verminderd negatief effect op de visueel ruimtelijke beleving. Echter blijven door de asverschuiving tussen VY48 en VY51 nog zodanige effecten op de locaties waar het natuurwaarden en cultuurhistorische waarden raakt overeind dat dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden hierdoor negatief (-) beoordeeld wordt.

De locatie van het huidige buitentalud ligt binnen een provinciaal aardkundig waardevol gebied (Kleine Lek, uiterwaard met oeverwallen en rivierbeddingen), dat de gehele uiterwaard tot aan de riviergeul omvat. Door de buitenwaartse asverschuiving zal de dijk circa 15-20 m verder buitendijks komen te liggen ten hoogte van de huidige rand van de uiterwaard Kleine Lek. Hoewel hierdoor een zeer klein deel van een kenmerkende uiterwaard wordt geraakt tijdens de realisatiefase en het overige geomorfologische 'ensemble' intact blijft, wordt het effect op aardkundige waarden voor beide alternatieven als negatief (-) beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie

Alternatief 1 Buitenwaartse asverschuiving

- Dijkvak 21: Het alternatief blijft binnen de huidige grenzen van de dijk. Er is een neutraal (0) effect op cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 22: De sinds de 16^e eeuw ongewijzigde vorm van de dijk veranderd wel, daarom is er een negatief (-) effect op cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 23 en 24: Dit alternatief gaat gedeeltelijk ten koste van de aanwezige rabatten. Ook verandert de sinds de 16^e eeuw ongewijzigde vorm van de dijk. Er is een negatief (-) effect op de cultuurhistorische waarden.

Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving en constructief

- Dijkvak 21: Het alternatief blijft binnen de huidige grenzen van de dijk. Er is een neutraal (0) effect op cultuurhistorische waarden..
- Dijkvak 22: De sinds de 16^e eeuw ongewijzigde vorm van de dijk veranderd wel, daarom is er een negatief (-) effect op cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 23 en 24: Dit alternatief gaat gedeeltelijk ten koste van de aanwezige rabatten. De historische hoofdvorm van de dijk wordt in deze dijkvakken minimaal gewijzigd. Er is een negatief (-) effect op de cultuurhistorische waarden.

Archeologie

Alternatief 1 Buitenwaartse asverschuiving

- Er wordt geen (verschil)zetting verwacht. Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden, en wordt het effect van deze maatregel neutraal (0) beoordeeld.
- De afgravingen in dijkvakken 22-34 liggen in zones met een middelhoge of hoge archeologische verwachting. Bij een mogelijk optreden van de grondwaterstand op de plaats van de oude waterkering, kunnen eventueel aanwezige organische archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, worden aangetast. Het effect van deze maatregel wordt in het kader van een 'worst case beoordeling' negatief (-) beoordeeld.

Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving en constructief

- Er wordt geen (verschil)zetting verwacht. Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal (0) beoordeeld.

- De locaties waar afgravingen zullen plaatsvinden liggen in zones met een middelhoge of hoge archeologische verwachting. Bij een mogelijk optreden van de grondwaterstand op de plaats van de oude waterkering, kunnen eventueel aanwezige organische archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, worden aangetast. Het effect van deze maatregel wordt in het kader van een 'worst case beoordeling' negatief (-) beoordeeld.
- Het inbrengen van een verticaal geplaatst scherm of constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en de oorspronkelijke dijkopbouw. Met name als aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie en als binnendijs verlagen van de grondwaterstand plaatsvinden (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit) kan echter sprake zijn een groter negatief effect. De locaties waar de constructie wordt gerealiseerd liggen in een zone met een hoge archeologische verwachting en het effect voor deze maatregel wordt als negatief (-) beoordeeld. Een maatregel voor piping zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze negatieve effecten te beperken.

Woon-, werk- en leefmilieu

Beide alternatieven scoren op beide aspecten neutraal (0). Er worden ter plaatse van de maatregelen bomen gekapt in buitendijs gebied. Omdat dit geen woonpercelen betreft, wordt het effect op woongenot als neutraal beoordeeld. Daarnaast bevinden zich binnen het maatregelgebied geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren.

Landbouw

Beide alternatieven scoren negatief (-) op het aspect Verandering areaal, omdat de buitenwaartse asverschuiving in zekere mate overlapt met landbouwgrond.

Beide alternatieven scoren wel neutraal (0) op de andere twee aspecten. Er worden wel percelen doorsneden in beide alternatieven, maar de doorsnijding is zeer beperkt en leidt niet tot een verslechtering van de bewerkbaarheid van het landbouwperceel. Daarnaast heeft geen van de alternatieven impact op bereikbaarheid en leggen ze geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden. Huidige gebruiksfuncties kunnen behouden blijven.

Recreatie en medegebruik

Beide alternatieven leiden niet tot doorsnijding van het recreatiegebied aan de binnendijkse zijde en heeft verder geen invloed op recreatieve functies, waardoor de alternatieven als neutraal (0) worden beoordeeld.

Verkeer

Er is sprake van een positief effect (+) op verkeersveiligheid bij beide alternatieven. In dijkvak 21 komt de weg iets hoger te liggen, waardoor de helling van het Viaanse Bos iets steiler wordt, wat een beperkt negatief effect op de verkeersveiligheid heeft. Tegelijkertijd is in dijkvakken 21 en 22 sprake van een verflauwing van het talud aan beide zijden van de Middelwaard, wat de verkeersveiligheid weer ten goede komt. Als een voertuig van de weg raakt zal het eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (ongevalsrisico). Tot slot lijkt de weg in dijkvakken 21 en 22 breder te worden en is sprake van zijbermen boven het talud. Dit heeft een positief effect (+) op de verkeersveiligheid, aangezien dit de kans verkleint dat een voertuig van het talud af rijdt. In dijkvakken 22, 23 en 24 zijn aansluitingen met fietsvoorzieningen. De hellingen van deze fietsvoorzieningen kunnen beperkt verflauwd worden, wat een positief effect op de verkeersveiligheid heeft. Alle effecten samengenomen komt de beoordeling uit op een positief (+) effect.

De effecten op verkeersafwikkeling en bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven en hulpdiensten is voor beide alternatieven neutraal (0) beoordeeld. Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed op de verkeersafwikkeling of de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Het effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg is voor beide alternatieven negatief (-) beoordeeld. Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de Middelwaard opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van omrijafstanden. Voor gemotoriseerd verkeer geldt dat Middelwaard niet bedoeld is als doorgaande weg, maar enkel als toegangsweg richting de jachthaven, watersportvereniging De Peiler en camping de Clementie. Bezoekers komend vanuit Vianen dient dan om te rijden via Don Velascode reef – Prins Bernhardstraat – Bentz-Berg – Lexmondsestraatweg – Kolfbaanweg. Dit verkeer kent een omrijafstand van bijna 4 km. Dit is relatief beperkt. Bij afsluiting van de Middelwaard dient fietsverkeer om te fietsen, de extra reisafstand is beperkt. De hinder treft met name bezoekers van de watersportvereniging, ofwel recreatief verkeer. Dit is recreatief verkeer, waarbij voor recreatief verkeer geldt dat omrijafstanden minder van belang. Omwille bovenstaande bevindingen wordt het effect op de bereikbaarheid tijdens de aanleg als negatief beoordeeld (-).

Kabels en leidingen

De buitenwaartse asverschuiving geeft in beide alternatieven enkele knelpunten met erlangs liggende en kruisende kabels. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld. De kruisende diepe gestuurde boring onder dijkvak 21 kan worden gehandhaafd.

Kosten

Alternatief 1 scoort positief (+) op de investeringskosten, omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% onder het gemiddelde. Alternatief 2 scoort juist negatief (-) op de investeringskosten, omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% boven het gemiddelde.

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde. Hetzelfde geldt voor alternatief 2; daarom is de beoordeling ook hier neutraal (0).

5.2.4 Dijkzone 4 Helsdingen

In de navolgende tabellen zijn de effecten van SAFE voor dijkzone 4A en 4B samengevat. Onder de tabellen volgt per aspect een toelichting op de effecten. In deel B zijn de effecten in meer detail toegelicht.

Dijkzone 4A Helsdingen

Tabel 5-6 Effectbeoordeling dijkzone 4A Helsdingen (vak 25a-26a)

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Binnenberm	Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3 Constructief met binnenwaartse kruinophoging
Techniek	Waterveiligheidswinst	De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel	+	+	+
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning	0	0	0

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Binnenberm	Alternatief 2 Buiten- waartse asverschui- ving	Alternatief 3 Constructief met binnen- waartse kruinop- hoging
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte (mogelijkheden om uit te breiden vs. algehele vervanging).	0	0	--
	Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	0	0	-
Milieu	Natuur	Effect op N2000-gebieden	0	0	0
		Effect op NNN-gebieden	0	--	0
		Effect op beschermd flora en fauna	--	--	--
		Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0	0	0
		Houtopstanden	--	0	-
	Rivierkunde	Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0	0	0
		Effect op morfologie	0	0	0
	Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	0	0	-
		Toename/afname van binnendijks waterbezwaar	0	-	-
		Invloed op oppervlaktewater	0	--	0
	Waterkwaliteit	Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	0	0	0
		Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0	0
		Effect op KRW-doelen (Chemische toestand)	0	0	0
	Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of	0	0	0

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Binnenberm	Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving	Alternatief 3 Constructief met binnenwaartse kruinop-hoging
		gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen			
		Grondbalans	--	--	-
	Tijdelijke bouw hinder	Geluid	-	--	-
		Lucht (fijnstof en stof)	-	-	-
		Trillingen	-	-	--
	Duurzaamheid	Energie - emissies	-/--	--	--
		Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	-	-	-
		Circulariteit – R-waarde einde levensduur	+	+	0
Omgeving	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning) bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés.	0	-	0
		Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	-	0
	Cultuurhistorie en Archeologie	Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	0	0	0
		Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	0	-	--
	Woon-, werk- en leefmilieu	Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	-	0	0
		Effect op in bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0	0
	Landbouw	Verandering areaal	0	-	0
		Mate van doorsnijding van percelen	0	0	0

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Binnenberm	Alternatief 2 Buiten- waartse asverschui- ving	Alternatief 3 Constructief met binnen- waartse kruinop- hoging
		Effect op agrarische bedrijfsvoering	-	0	0
	Recreatie en medegebruik	Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	0	0
	Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	0	+	0
		Effect op verkeersafwikkeling	0	0	0
		Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0	0	0
		Effect op bereikbaarheid tijdens aanleg	-	-	-
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen	-	-	--
Kosten	Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	++	0	--
	Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	+	0	-

Techniek

Alternatief 1 en 2 scoren op alle aspecten neutraal (0): ze voldoen aan de waterveiligheidseisen, de maatregelen zijn goed in de grond uit te voeren, de maatregelen zijn in de grond goed uit te breiden op dezelfde wijze, en de beheerbaarheid wordt niet gewijzigd door het aanbrengen van de maatregel in grond.

Alternatief 3 scoort ook neutraal (0) op waterveiligheidswinst en uitvoerbaarheid, omdat het alternatief ook aan de waterveiligheidseisen voldoet en de maatregel in grond en de constructie is goed uit te voeren. Voor uitbreidbaarheid geldt echter een zeer negatieve (--) score, omdat de constructie niet makkelijk uit te breiden is. Voor beheerbaarheid geldt een negatieve beoordeling: de beheerbaarheid verslechterd door de constructie die in de dijk wordt aangebracht.

Natuur

Gebruiksfasen

Natura 2000-gebieden

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfasen op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

NNN-gebieden

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

Beschermde soorten

Mogelijk worden bomen met verblijfplaatsen van vleermuizen verwijderd. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort" kan hiermee aangetast worden want vleermuizen kunnen niet zonder meer uitwijken naar een andere locatie. Mogelijk wordt functioneel leefgebied van huismus verwijderd. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Vogelrichtlijnsoort" kan hiermee aangetast worden want huismussen kunnen niet zonder meer uitwijken naar een andere locatie. Voor alle alternatieven is sprake van een zeer negatief effect (effectscore --).

Overige gebieden

Van effecten op overige gebieden is geen sprake:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Houtopstanden

- Alternatief 1 Binnenberm: Met dit beoogde alternatief wordt de dijk versterkt met een binnenberm en een buitenwaartse taludverflauwing. Met name in dijkvak 25B bevinden zich veel bestaande houtopstanden in de teen van de bestaande waterkering. In dit alternatief moet een deel van deze houtopstanden worden gekapt om het werk te kunnen uitvoeren. De inschatting is dat alternatief 1 leidt tot een afname van circa 120 houtopstanden. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 1 ingedeeld in categorie (--).
- Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving: In Alternatief 2 vindt een buitenwaartse asverschuiving plaats. Door deze verschuiving blijven het gros van de houtopstanden in de teen van de binnenberm behouden. De inschatting is dat alternatief 2 leidt tot een afname van circa 20 houtopstanden. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 2 ingedeeld in categorie (0).
- Alternatief 3 Constructief met binnenwaartse kruinophoging: De binnenwaartse ophoging en constructieve oplossing worden geplaatst in de zone waarin veel houtopstanden staan. Het ruimtebeslag is iets minder groot waardoor alternatief 3 een minder groot effect heeft dan alternatief 1. Alternatief 3 leidt tot een afname van circa 50 houtopstanden. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 3 ingedeeld in categorie (-).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ruim 3,5 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor dit alternatief licht negatief tot neutraal zijn.

NNN-gebieden

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt, hoewel bij alternatief 2 wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschilt alleen alternatief 2 en dit is in lijn met de beoordeling voor de gebruiksfase. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Beschermde soorten

- Flora: potentiële groeiplaatsen ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
 - Steenmarter: mogelijk wordt leefgebieden tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soort nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord en vernield. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Maar het verdwijnen van verblijfplaatsen (in de vorm van bomen) is een negatief effect en is zonder vergunning niet toegestaan.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.

- Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring. Hier gaat functioneel leefgebied van de huismus permanent verloren. Het is mogelijk dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: jaarrond beschemde nesten buiten de bebouwing bevinden zich op aanzienlijke afstand van de dijk. Directe effecten van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Verder verstoren de werkzaamheden leefgebieden maar in de directe omgeving liggen voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

Overige gebieden

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillen de alternatieven niet van elkaar.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.

Rivierkunde

De rivierwaartse versterking in alternatief 1 en alternatief 3 hebben weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater. Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Dit komt door de beperkte rivierwaartse versterking in combinatie met de ligging van het alternatief in een relatief brede uiterwaard (die wel bij hoogwater vrij sterk meestroomt, op de hoek bij dijkvak 25c, 25d en 26a na). Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie voor alternatief 1 en alternatief 3.

De relatief grote rivierwaartse versterking in alternatief 2 heeft weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater. Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Blijkbaar weegt de relatief gunstige ligging van het alternatief in een relatief brede uiterwaard (die wel bij hoogwater vrij sterk meestroomt, op de hoek bij dijkvak 25c, 25d en 26a na) op tegen de grootte van de rivierwaartse versterking. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

De effecten van de alternatieven zijn verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Waterkwantiteit

Alternatief 1 bestaat uit een kruinophoging een verbreding van de binneberm en een taludverflauwing van de buitenberm. Op de geohydrologische aspecten wordt dit alternatief als neutraal (0) beoordeeld. De buitenwaartse taludverflauwing is dermate klein dat hier geen negatief effect wordt verwacht op het oppervlaktewater.

Alternatief 2 wordt op het aspect oppervlaktewater als sterk negatief (--) beoordeeld door het grote buitenwaartse ruimtebeslag. De andere aspecten worden neutraal of negatief (0/-) beoordeeld.

Alternatief 3 betreft een binnendijkse constructie voor de stabiliteit, een binnenwaartse kruinophoging en een buitenwaartse taludverflauwing. De buitenwaartse taludverflauwing heeft nauwelijks een ruimteclaim en heeft niet of nauwelijks invloed op het aspect oppervlaktewater en wordt daarom neutraal (0) beoordeeld. Het is moeilijk te voorspellen hoe groot de effecten van de constructie zullen zijn op de grondwaterstanden en de dijkse kwel, maar enige invloed is wel te verwachten. Deze aspecten worden negatief (-) beoordeeld.

Waterkwaliteit

Alternatief 1 bestaat uit een kruinophoging een verbreding van de binneberm en een taludverflauwing van de buitenberm. Deze ingreep heeft geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2 heeft geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 3 betreft een binnendijkse constructie voor de stabiliteit, een binnenwaartse kruinophoging en een buitenwaartse taludverflauwing. Deze ingrepen hebben geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Bodem

Alternatief 1, alternatief 2 en alternatief 3 worden met een neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied. Voor de realisatie van alternatief 1 en 2 wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Voor deze alternatieven is daarom het oordeel voor de grondbalans zeer negatief (--). Alternatief 3 is negatief (-) beoordeeld omdat er tussen de 1.000 en 20.000 kuub wordt aan- en afgevoerd

Tijdelijke bouwhinder

Alternatief 1 scoort op alle aspecten negatief (-). Aangezien er weinig geluidgevoelige objecten om het tracé liggen, zullen de werkzaamheden naar verwachting voor matige geluidshinder zorgen ten opzichte van de huidige referentiesituatie. Tijdens de werkzaamheden zullen daarnaast mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie. Er liggen geen trillingsgevoelige objecten of oude bebouwing in de buurt van de dijk. Er wordt alleen grondwerk uitgevoerd.

Alternatief 2 scoort negatief (-) op Lucht en Trillingen, vanwege dezelfde redenen als bij alternatief 1. Dit alternatief scoort echter wel zeer negatief (--) op Geluid. Hoewel er weinig geluidgevoelige objecten om het tracé liggen, zullen de werkzaamheden naar verwachting toch voor extreme geluidhinder zorgen wegens de asverschuiving.

Alternatief 3 scoort negatief (-) op Geluid en Lucht, vanwege dezelfde redenen als bij alternatief 1. Voor Trillingen geldt voor dit alternatief echter een zeer negatief (--) effect: aan de westkant van de dijkzone ligt een oud huis uit het begin van de 20^{ste} eeuw en een oude boerderij uit de 18^{de} eeuw vlak langs de dijk.

Duurzaamheid

Alternatief 1 bestaat uit een kruinophoging, binnenberm en taludverflauwing. Dit brengt veel grondverzet met zich mee, waardoor het alternatief met negatief is beoordeeld (-/--) voor het aspect Energie.

Alternatief 2 bestaat uit een buitenwaartse asverschuiving en een kruinverhoging. Dit brengt eveneens zeer veel grondverzet met zich mee, waardoor het alternatief met zeer negatief is beoordeeld (--) op dit aspect.

Alternatief 3 bestaat uit een constructie, kruinophoging en een taludverflauwing. Naast het benodigde grondwerk zorgt de productie van de constructie ook voor zeer grote emissie. Daarbij is uitgegaan van stalen damwanden. Hierom is het alternatief met zeer negatief beoordeeld (--).

Voor dit alternatief is een redelijk grote hoeveelheid grond nodig, waarvan een deel Categorie 1 klei. Gezien de hoeveelheid en soort klei wordt het alternatief met negatief (-) beoordeeld voor het aspect gebruik secundaire grondstof. Dit omdat dit het behalen van de projectdoelstelling bemoeilijkt. Voor alternatief 2 is ook een grote hoeveelheid grond nodig, waarvan een deel Categorie 1 klei. Gezien de grote hoeveelheid wordt het alternatief met negatief (-) beoordeeld op dit aspect.

Alternatief 3 bestaat uit een binnenwaartse kruinophoging, een constructieve oplossing en een buitenwaartse kruinverhoging. De kruinophoging scoort negatief (-), vanwege de aanzienlijke hoeveelheid benodigde grond in dit geval. De constructieve oplossing scoort zeer positief (++), omdat staal voor >95% uit gerecycled materiaal bestaat (Moederbestek, z.d.). De buitenwaartse taludverflauwing scoort zeer negatief (--), omdat daar schaars Categorie 1 klei voor nodig is. In totaal is alternatief 3 op dit aspect met negatief (-) beoordeeld.

Alternatief 1 bestaat geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Het ontwerp behoeft ook Cat. 1 klei, wat in de toekomst niet meer als zodanig gebruikt kan worden. Om deze reden wordt het alternatief met positief beoordeeld (+) voor het aspect R-waarde einde levensduur. Alternatief 2 bestaat ook geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Het ontwerp behoeft ook Cat. 1 klei, wat in de toekomst niet meer als zodanig gebruikt kan worden. Om deze reden wordt het alternatief ook met positief beoordeeld (+).

Voor nu wordt bij alternatief 3 uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel. Verder bestaat alternatief 3 uit grondoplossing en de toegepaste grond behoudt zijn waarde (++). Daarom wordt alternatief 3 in totaal neutraal (0) beoordeeld op dit aspect.

Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Alternatief 1 en alternatief 2 zorgen ervoor dat de natuurlijke glooiing vervlakt. Hiermee wordt het landschap gewijzigd maar niet op effecten die voor de visueel ruimtelijke beleving van groot belang zijn. Restanten van de natte zone buitendijks worden met dit alternatief nauwelijks beïnvloed. Hierop ligt ruimtelijk visueel de focus. Het kenmerkend smalle dijkprofiel wordt door het aanbrengen van een binnenberm gewijzigd. Agrarisch gebruik voert hier de boventoon. Het effect van deze alternatieven op ruimtelijk-visuele waarden worden hierdoor neutraal beoordeeld (0).

Bij alternatief 2 worden restanten van de natte zone buitendijks nadelig beïnvloed danwel verdwijnen. Het kenmerkend smalle dijkprofiel van een compacte dijk wordt volledig gewijzigd. Dit alternatief kan evenwel aansluiten bij de buitenwaartse alternatieven van aansluitende dijkprofielen om tot vloeiende overgangen te komen. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt negatief beoordeeld (-).

Voor alternatief 1 en alternatief 3 ligt de locatie van het buitentalud binnen een provinciaal aardkundig waardevol gebied (Kleine Lek, uiterwaard met oeverwallen en rivierbeddingen), dat de gehele uiterwaard tot aan de riviergeul omvat. Daarnaast ligt het in Polder de Eendragt, een aardkundig object van nationale waarde, met hierin zeldzame patronen, onder andere bundelrichels, droge geulen en een oude Lekloop. Door de buitenwaartse taludverflauwing zullen ter hoogte van het buitentalud maatregelen plaatsvinden (aanbrengen grond), maar vinden geen negatieve effecten plaats op de aardkundig waardevolle gebieden/objecten, waardoor het effect als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Voor alternatief 2 ligt de locatie van het huidige buitentalud binnen een provinciaal aardkundig waardevol gebied (Kleine Lek, uiterwaard met oeverwallen en rivierbeddingen), dat de gehele uiterwaard tot aan de riviergeul omvat. Daarnaast ligt het in Polder de Eendragt, een aardkundig object van nationale waarde, met hierin zeldzame patronen, onder andere bundelrichels, droge geulen en een oude Lekloop. Door de buitenwaartse asverschuiving zal de dijk circa 15-20 m verder buitendijks komen te liggen ten hoogte van de huidige rand van de uiterwaard. Hoewel hierdoor een zeer klein deel van een kenmerkende uiterwaard wordt geraakt tijdens de realisatiefase en het overige geomorfologische 'ensemble' intact blijft, wordt het effect op aardkundige waarden als negatief (-) beoordeeld.

De rabatten in deze dijkzone worden daarnaast in geen van de alternatieven aangetast.

Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie

Alternatief 1 Binnenberm

In dit alternatief worden een minimale binnenwaartse kruinophoging, een verbrede binnenberm en een buitenwaartse taludverflauwing toegepast. Verhoging van het binnen en buitentalud bevindt zich binnen het huidige talud van de dijk. De binnenberm komt hierbij circa 10 meter verder te liggen dan het huidige talud. Dit is ter plaatse van de boerderij Vreugdenrijk. Met het uitgangspunt dat de panden niet geraakt worden is er een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving

In dit alternatief worden een buitenwaartse asverschuiving en kruinverhoging toegepast. Het buitentalud komt bij vak 26a circa 15 meter buiten het huidige buitentalud te liggen, tot net in de bestaande watergang. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Alternatief 3 Constructief met binnenwaartse kruinophoging

In dit alternatief worden een constructie, een binnenwaartse kruinophoging en buitenwaartse taludverflauwing toegepast. Het zoekgebied van de constructie voor stabiliteit bevindt zich binnendijs in het dijktaalud. het binnentalud komt dichterbij de boerderij van Vreugdenrijk te liggen, maar raakt deze niet. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

Archeologie

Alternatief 1 Binnenberm

- Het verhogen van de kruin, binnenberm en de taludverflauwing zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden) en er verder geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal (0) beoordeeld.
- Ter plaatse van het uiterste westen van dijkvak 25b en in 26a, liggen ter hoogte van de verhoogde binnenberm huisplaatsen met een zeer hoge verwachting en/of bekende archeologische waarde. Deze huisplaatsen zijn gelegen op de oeverwallen van de Lek. Zoals gesteld in het Beoordelingskader is het uitgangspunt dat zetting in principe geringe effecten heeft op de ondergrond op deze relatief stevige bodems van de stroomgordels. Dit geldt ook voor het huidige dijklichaam, waar reeds zetting van de ondergrond heeft plaatsgevonden. Op basis van deze aanname en een relatief geringe dikte van het ophoogpakket (ongeveer 50 cm in dijkvak 25b en 26a) worden de huisplaatsen niet aangetast door de maatregelen en feitelijk verder afgedekt, hetgeen archeologische niveaus verder zal beschermen tegen toekomstige ondiepe bodemingrepen. Op basis van beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit treedt door deze ophoging geen verlaging in het grondwaterpeil op, maar zorgt dit doorgaans voor hogere grondwaterstanden in het dijklichaam, als gevolg van de capillaire werking van de opgebrachte grond. Het effect van de verhoogde binnenberm wordt dus neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving

De buitenwaartse asverschuiving gaat gepaard met afgravingen van de bestaande dijk, waardoor mogelijk dijklagen uit de Late Middeleeuwen en jonger worden verstoord. De locaties waar afgravingen zullen plaatsvinden liggen in zones met een hoge archeologische verwachting. Door de buitenwaartse asverschuiving wordt op basis van beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit eveneens mogelijk een verlaging van de grondwaterstand op de plaats van de oude waterkering verwacht, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, kunnen worden aangetast. Het effect van deze maatregel wordt in het kader van een 'worst case' beoordeling als negatief (-) beoordeeld.

Alternatief 3 Constructief met binnenwaartse kruinophoging

- Het inbrengen van een verticaal geplaatst scherm of constructie (stabiliteits scherm) door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en het oorspronkelijke dijklichaam. Met name als aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van een verticale stabiliteitsconstructie en/of aanvullende pipingconstructie, kan echter sprake zijn een groter negatief effect. Met name omdat in dit kansrijk alternatief over een grote afstand dergelijke constructies worden gerealiseerd en mogelijk verlagingen van de grondwaterstand binnendijs kunnen worden verwacht na het realiseren van de constructies (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit). Ter plaatse van het uiterste westen van dijkvak 25b en in 26a, wordt ter hoogte van de verhoogde binnenberm de aanwezigheid van huisplaatsen (Late Middeleeuwen en jonger) met een zeer hoge verwachting en/of bekende archeologische waarde verwacht, waarbij met name bij ontgravingen de effecten als sterk negatief (--) worden beoordeeld. Aanvullend bestaat voor de huidige kruin van de dijk en binnendijs een algemene hoge archeologische verwachting.
- Er bestaat hier in het algemeen een negatief effect (-) van de maatregelen op archeologische verwachtingswaarden. Voor de buitenberm en het buitentalud bestaat een lage archeologische verwachting en wordt het potentiële effect op aanwezige archeologische resten dus als neutraal (0) beoordeeld. Met name voor locaties met een verhoogde kans op de aanwezigheid van archeologie heeft het realiseren van de betreffende maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur, waarbij de effecten bij een constructie aan de buitenzijde van de dijk als neutraal (0) worden beoordeeld.

De rabatten in deze dijkzone worden daarnaast in geen van de alternatieven aangetast.

Woon-, werk- en leefmilieu

Alternatief 1 heeft een negatieve (-) score bij invloed op woongenot. Voor dit alternatief raakt de stabiliteitsberm aan de westzijde een woonerf. Hier wordt een maatwerkoplossing toegepast om panden te behouden. De aanleg van de stabiliteitsberm ten westen van dit perceel veroorzaakt een toename in zichthinder door komvorming. Het alternatief scoort wel neutraal (0) bij effect op bestaande functies van percelen: omdat voor deze dijkzone het uitgangspunt is dat panden gespaard blijven en dat het pand aan de westkant teruggeplaatst wordt, is er geen risico op amoveren.

Alternatief 2 en 3 scoren op beide aspecten neutraal (0). Deze alternatieven leggen geen ruimtebeslag op woon- of bedrijfspcelen en hebben daarmee ook geen invloed op de passeerbaarheid van deze percelen. Daarnaast bevinden zich binnen het maatregelgebied geen gebouwen. Daarom is er geen risico op amoveren.

Landbouw

Alle alternatieven scoren neutraal (0) op het aspect Mate van doorsnijding van percelen, omdat de doorsnijding in alle gevallen zeer beperkt is en niet leidt tot een verslechtering van de bewerkbaarheid van het landbouwperceel. Alternatief 3 scoort daarnaast ook op de andere 2 aspecten neutraal (0). Dit alternatief raakt beperkt landbouwgrond (0.1 hectare) en heeft geen impact op bereikbaarheid en legt geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden.

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op Verandering areaal, omdat er slechts 0.3 hectare overlap is met landbouwgrond. Wel scoort dit alternatief negatief (-) op Effect op agrarische bedrijfsvoering. Aan de binnenzijde is een stabiliteitsberm voorzien op bestaande agrarische percelen. Dit ruimtebeslag is grotendeels zeer beperkt, op één perceel grenzend aan de bedrijfskavel na. Dit perceel wordt voor een deel onbruikbaar, door de berm en de voorziene watergang. Daarnaast legt de berm ruimtebeslag op een agrarisch bedrijfspand en kavel aan de westelijke zijde. Het uitgangspunt is dat het pand iets teruggeplaatst moet worden. Dit heeft waarschijnlijk (tijdelijk) impact op de bedrijfsvoering.

Alternatief 2 scoort negatief (-) op Verandering areaal, omdat er sprake is van 0.9 hectare overlap met landbouwgrond. Dit alternatief heeft wel een neutrale (0) score voor Effect op agrarische bedrijfsvoering: dit alternatief heeft geen impact op bereikbaarheid en legt geen ruimtebeslag op agrarische bedrijfspanden.

Recreatie en medegebruik

Alle drie de alternatieven leiden niet tot doorsnijding van het recreatiegebied en hebben verder geen invloed op recreatieve functies, waardoor de alternatieven als neutraal (0) worden beoordeeld.

Verkeer

Er geldt voor alle alternatieven een neutrale (0) score voor het effect op verkeerveiligheid, verkeersafwikkeling en bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten.

In alle alternatieven is sprake van een verflauwing van het talud aan beide zijden van de weg. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeerveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt zal het eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval. Voor alternatief 2 is er wel een positief effect op de verkeerveiligheid te verwachten rondom het kruispunt Kortenhoevendijk – Kolfbaanweg verwacht. De dijkweg verschuift buitenwaarts, waardoor de helling van de Kolfbaanweg op de Kortenhoevendijk flauwer wordt. Daarnaast kan de Kolfbaanweg haakser op de Kortenhoevendijk worden aangesloten. Beide aspecten zorgen voor beter zicht en verbeteren daarmee de verkeerveiligheid. Daarom wordt dit criterium als positief (+) beoordeeld. De andere twee alternatieven scoren op het effect verkeerveiligheid neutraal.

Er worden geen effecten op de verkeersafwikkeling of bereikbaarheid verwacht omdat ofwel er geen wijzigingen aan de infrastructuur plaatsvinden (alternatief 1), ofwel omdat de verplaatsing van de dijkweg naar verwachting geen invloed heeft op de verkeersafwikkeling of de bereikbaarheid.

Bij het effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg is wel sprake van een negatieve (-) score bij alle drie de alternatieven. Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de Kortenhoevendijk opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van een omrijafstand van ongeveer 3 kilometer. Dit heeft met name effect op de bereikbaarheid van woningen en bedrijfspanden aan de Kortenhoevendijk. Voor alle alternatieven is het effect gelijk. De hinder voor alle alternatieven is hetzelfde, maar mogelijk is er verschil in de duur van de werkzaamheden tussen de alternatieven waardoor het ene alternatief voor minder hinder zorgt dan de andere alternatieven. De hinder treft met name bewoners.

Kabels en leidingen

Alternatief 1 en 2 scoren beide negatief (-). Deze alternatieven geven enkele knelpunten met kabels en leidingen. Omdat de kruisende cruciale leiding van DPO-dijkvak 25b kruist in een gestuurde boring, veroorzaakt een grondplossing geen groot knelpunt.

Alternatief 3 scoort zeer negatief (--). Dit alternatief geeft ook enkele knelpunten met kabels en leidingen. Omdat de kruisende cruciale leiding van DPO is aangebracht in een gestuurde boring die niet heel diep ligt, veroorzaakt een constructie een lastig op te lossen knelpunt, dat kan leiden tot ingrijpende ontwerp aanpassingen of een dure verlegging.

Kosten

Alternatief 1 scoort zeer positief (++) op de investeringskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% onder het gemiddelde. Alternatief 2 scoort neutraal (0) op de investeringskosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde. Alternatief 3 scoort echter zeer negatief (--) op de investeringskosten omdat er sprake is van een afwijking van meer dan 30% boven het gemiddelde.

Alternatief 1 scoort positief (+) op de levensduurkosten omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% onder het gemiddelde. Alternatief 2 scoort neutraal (0) op de levensduurkosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde. Alternatief 3 scoort negatief (-) op de levensduurkosten omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% boven het gemiddelde.

Dijkzone 4B Helsdingen

Tabel 5-7 Effectbeoordeling dijkzone 4B Helsdingen (vak 26b-27b)

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Binnenberm
Techniek	Waterveiligheidswinst	De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel	+
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning	0
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte (mogelijkheden om uit te breiden vs. algehele vervanging).	+
	Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	0
Milieu	Natuur	Effect op N2000-gebieden	0
		Effect op NNN-gebieden	0
		Effect op beschermde flora en fauna	0
		Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0
		Houtopstanden	--
	Rivierkunde	Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0
		Effect op morfologie	0
	Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	0
		Toename/afname van binnendijks waterbezwaar	0
		Invloed op oppervlaktewater	-
	Waterkwaliteit	Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	0
		Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0
		Effect op KRW-doelen (Chemische toestand)	-
	Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0
		Grondbalans	--
	Tijdelijke bouwhinder	Geluid	-
		Lucht (fijnstof en stof)	-
		Trillingen	-
	Duurzaamheid	Energie - emissies	-/--
		Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	-
Circulariteit – R-waarde einde levensduur		+	
Omgeving	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning) bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés.	-
		Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Binnenberm
	Cultuurhistorie en Archeologie	Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	-
		Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	-
		Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	0
	Woon-, werk- en leefmilieu	Effect op in bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0
		Verandering areaal	0
	Landbouw	Mate van doorsnijding van percelen	0
		Effect op agrarische bedrijfsvoering	-
		Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0
	Recreatie en medegebruik	Effect op verkeersveiligheid	0
	Verkeer	Effect op verkeersafwikkeling	0
		Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0
		Effect op bereikbaarheid tijdens aanleg	-
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen	0
Kosten	Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	0
	Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	0

Techniek

Voor waterveiligheidswinst wordt voldaan aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn, waardoor de score positief (+) is. Alternatief 1 scoort neutraal (0) op uitvoerbaarheid en beheerbaarheid: het is in de grond goed uit te voeren en de beheerbaarheid wordt niet gewijzigd door het aanbrengen van de maatregel in de grond. Voor uitbreidbaarheid geldt echter een positieve (+) beoordeling, omdat de maatregel in grond zeer goed uit te breiden is op dezelfde wijze.

Natuur

Gebruiksfase

Natura 2000-gebieden

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden is uitgesloten voor dit alternatief (effectscore 0).

NNN-gebieden

Dit alternatief leidt tot 0,02 ha ruimtebeslag in de beheerstrook. Het gaat hier om een beperkt ruimtebeslag op een groter buitendijks NNN-gebied dat behoort tot het natuurbeheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland.² Langs de dijk zijn geen natuurwaarden aanwezig die specifiek zijn voor de doelen van het NNN-gebied. De grotere functionele eenheid blijft bij het voorziene ruimtebeslag bestaan; het ruimtebeslag is beperkt tot de nieuwe dijk en leidt niet tot verlies van de volledige functionele eenheid. Dit ruimtebeslag vindt plaats aan de buitenzijde van de dijk, maar daar waar de grondoplossing wordt toegepast kan de dijk zich weer tot een vergelijkbare situatie als in de huidige situatie herstellen. Het effect op het NNN is daarom neutraal (effectscore 0).

Beschermde soorten

Dit alternatief leidt niet tot effecten op beschermde soorten. Hier is sprake van een neutraal effect (effectscore 0).

Overige gebieden

Van effecten op overige gebieden is geen sprake:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Houtopstanden

Alternatief 1 Binnenberm: Buitendijks bevinden zich slechts enkele houtopstanden langs vak 26b tot en met 27b, waardoor de invloed buitendijks beperkt is in de effectbeoordeling. Binnendijks staan op de huidige binnenberm diverse rijen houtopstanden, waarvan de inschatting is dat dit er circa 105 zijn. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 1 ingedeeld in categorie (--).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk circa 3 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld worden dat de effecten voor dit alternatief licht negatief tot neutraal zijn.

NNN-gebieden

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij de werkzaamheden wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden.. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Beschermde soorten

- Flora: potentiële groeiplaatsen ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
 - Steenmarter: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soort nachtactief zijn. Bovendien is de open schuur niet helemaal geschikt. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord en vernield. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Maar het vernielen van verblijfplaatsen (in de vorm van bomen) is een negatief effect en is zonder vergunning niet toegestaan.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.

- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring. In de directe omgeving zijn echter naar verwachting wel voldoende uitwijkmogelijkheden. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: jaarrond beschermde nesten buiten de bebouwing bevinden zich op aanzienlijke afstand van de dijk. Directe effecten van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Verder verstoren de werkzaamheden leefgebieden maar in de directe omgeving liggen voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

Overige gebieden

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.

Rivierkunde

De rivierwaartse versterking in alternatief 1 van heeft weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater. Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Dit komt door de beperkte rivierwaartse versterking in combinatie met de ligging van het alternatief in een relatief brede uiterwaard (die hier bij hoogwater wel vrij sterk meestroomt). Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie. Het effect van het alternatief is verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Waterkwantiteit

Dit alternatief betreft een buitenwaartse taludverflauwing, een kruinverhoging en het aanbrengen van een binnenberm. Voor de binnenwaartse stabiliteitsberm dient de huidige sloot te worden gedempt. Hoewel er een sloot wordt teruggebracht, wordt het aspect oppervlaktewater als negatief (-) beoordeeld. De overige aspecten worden neutraal (0) beoordeeld.

Waterkwaliteit

Alternatief 1 betreft een buitenwaartse taludverflauwing, een kruinverhoging en het aanbrengen van een binnenberm. Voor de binnenwaartse stabiliteitsberm dient de huidige sloot te worden gedempt. Deze ingrepen hebben geen effecten op de waterkwaliteit en wordt dus op alle waterkwaliteitsaspecten als neutraal (0) beoordeeld.

Bodem

Alternatief 1 is neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied. Voor de realisatie alternatief 1 wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Voor dit alternatief is daarom voor de grondbalans het oordeel zeer negatief (--).

Tijdelijke bouwhinder

Het alternatief scoort negatief (-) op alle aspecten.

Ten opzichte van de referentiesituatie zullen werkzaamheden naar verwachting voor een gematigde geluidstoename zorgen.

Tijdens de werkzaamheden zullen daarnaast mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Er liggen geen trillingsgevoelige objecten of oude bebouwing in de buurt van de dijk. Er wordt wel grondwerk uitgevoerd.

Duurzaamheid

Het alternatief is met negatief (-/--) beoordeeld op het aspect Energie vanwege de grote hoeveelheid benodigde grond voor de binnenwaartse berm. Daarnaast wordt de sloot gedempt en opnieuw gegraven.

Dit alternatief is negatief (-) beoordeeld voor gebruik secundaire grondstof omdat er een gemiddelde hoeveelheid grond benodigd is, maar wel Categorie 1 klei. Voor dijkvak 27a+b is een redelijke hoeveelheid nodig.

Ten slotte wordt het alternatief positief (+) beoordeeld voor het aspect R-waarde einde levensduur. Het alternatief bestaat geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Het ontwerp behoeft ook Cat. 1 klei (voor de buitenwaartse taludverflauwing), wat in de toekomst niet meer als zodanig gebruikt kan worden.

Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Alternatief 1 zorgt ervoor dat de natuurlijke glooiing vervlakt. Hiermee wordt het landschap gewijzigd maar niet op effecten die voor de visueel ruimtelijke beleving van groot belang zijn. Het kenmerkend smalle dijkprofiel deels benedendijks (binnen) begeleid door knotwilgen en elzen en een wijds uitzicht over de uiterwaarden blijft in stand in zone 26b. De keuze om aan te sluiten op asverschuiving bij dijkvak 25 behoudt de vloeiende lijn van aansluitingen. In zone 27a+b is het effect op de binnenberm aanzienlijk. De afscheidingen van knotwilgen op de kavelgrenzen zijn ruimtelijk kenmerkend. Ook de hoogstam fruitbomen zijn een kwalitatief goed gewaardeerde (recente) toevoeging op de steunbermen. Deze zullen komen te vervallen. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor negatief beoordeeld (-).

Voor alternatief 1 ligt de locatie van het buitentalud binnen een provinciaal aardkundig waardevol gebied (Kleine Lek, uiterwaard met oeverwallen en rivierbeddingen), dat de gehele uiterwaard tot aan de riviergeul omvat. Daarnaast ligt het in Polder de Eendragt, een aardkundig object van nationale waarde, met hierin zeldzame patronen, onder andere bundelrichels, droge geulen en een oude Lekloop. Door de buitenwaartse taludverflauwing zullen ter hoogte van het buitentalud maatregelen plaatsvinden (aanbrengen grond), maar vinden geen negatieve effecten plaats op de aardkundig waardevolle gebieden/objecten, waardoor het effect als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie

In dit alternatief wordt een buitenwaartse taludverflauwing toegepast in dijkvak 26b. Dit vindt plaats binnen het huidige buitentalud. Dit heeft een neutraal (0) effect op cultuurhistorische waarden. In dijkvak 27a en 27b wordt een binnenwaartse berm en buitenwaartse taludverflauwing aangebracht met een kruinverhoging. Binnendijks gaat de binnenberm ten koste van de aanwezig watergang, kade en beplanting. De watergang wordt verlegd langs de nieuwe binnenteen. De nieuwe watergang verspringt ter plaatse van de Zijpkade. De nieuwe binnenberm zal ten koste gaan van het eerste (beplante) deel van de Zijpkade en de beplanting langs de kade grenzend aan de watergang. Er is een negatief (-) effect op cultuurhistorische waarden.

Archeologie

Het verhogen van de kruin, binnenberm en de taludverflauwing zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien een relatief dunne laag grond op het binnentalud van het dijklichaam wordt opgebracht (waar al zetting heeft opgetreden) en er verder geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal beoordeeld (0). In het uiterste westen van dijkvak 27b ligt een AMK-terrein van hoge archeologische waarde (monumentnummer 6765), en ook een bufferzone van een verwachte huisplaats, ter hoogte van de verhoogde binnenberm. Deze worden dus niet aangetast door de maatregelen, feitelijk verder afgedekt terwijl ook een verhoging van het grondwaterpeil wordt verwacht (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit), hetgeen archeologische niveaus verder zal beschermen tegen toekomstige ondiepe bodemingrepen, terwijl het hogere grondwaterpeil niet zal leiden tot aantasting van archeologie (neutraal effect; 0).

De nieuwe, verlegde sloot in dijkvak 27a en 27b ligt in een zone met een hoge archeologische verwachting, waardoor hier verstoring van archeologische resten kan plaatsvinden. Er bestaat hier een negatief effect op archeologische verwachtingswaarden (-).

Woon-, werk- en leefmilieu

Het alternatief scoort voor beide aspecten neutraal (0). Aan de westzijde van de dijkzone wordt een perceel met een agrarisch bedrijfspand geraakt. De effecten op dit perceel worden meegenomen in het hoofdstuk landbouw. Verder worden er geen woonerven geraakt.

Omdat voor deze dijkzone het uitgangspunt is dat panden gespaard blijven en dat het pand aan de westkant teruggeplaatst wordt, is er geen risico op amoveren.

Landbouw

Dit alternatief scoort neutraal (0) op de aspecten Verandering areaal en Mate van doorsnijding van percelen. Het alternatief raakt beperkt landbouwgrond en de doorsnijding van percelen is zeer beperkt. Wel scoort dit alternatief negatief (-) als het gaat om het Effect op agrarische bedrijfsvoering. Aan de binnenzijde is een stabiliteitsberm voorzien op bestaande agrarische percelen. Dit ruimtebeslag is grotendeels zeer beperkt, op één perceel grenzend aan de bedrijfskavel na. Dit perceel wordt voor een deel onbruikbaar, door de berm en de voorziene watergang. Daarnaast legt de berm ruimtebeslag op een agrarisch bedrijfspand en kavel aan de westelijke zijde. Het

uitgangspunt is dat het pand iets teruggeplaatst moet worden. Dit heeft waarschijnlijk (tijdelijk) impact op de bedrijfsvoering.

Recreatie en medegebruik

Dit alternatief leidt niet tot doorsnijding van het recreatiegebied en heeft verder geen invloed op recreatieve functies, waardoor het als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Verkeer

Er geldt een neutrale (0) score voor het effect op verkeerveiligheid, verkeersafwikkeling en bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten.

In dit alternatief komt de weg in dijkvakken 27a en 27b beperkt hoger te liggen en is er in dijkvak 26 sprake van een verflauwing van het talud aan de buitenzijde van de weg en in dijkvak 27 aan beide zijden van de weg. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeerveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt zal het eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval. Het positieve effect wordt ook als zeer beperkt ingeschat. Daarom wordt het effect op verkeerveiligheid als neutraal beoordeeld.

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed op de verkeersafwikkeling of bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Bij het effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg is wel sprake van een negatieve (-) score. Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de Kortenhoevendijk opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van een omrijdafstand van ongeveer 3 kilometer. Dit heeft met name effect op de bereikbaarheid van woningen en bedrijfspanden aan de Kortenhoevendijk. Voor alle alternatieven is het effect gelijk.

De hinder voor alle alternatieven is hetzelfde, maar mogelijk is er verschil in de duur van de werkzaamheden tussen de alternatieven waardoor het ene alternatief voor minder hinder zorgt dan de andere alternatieven. De hinder treft met name bewoners.

Kabels en leidingen

Dit alternatief geeft enkele kleine knelpunten met kabels en leidingen. Daarom wordt dit alternatief neutraal (0) beoordeeld.

Kosten

Het alternatief scoort neutraal (0) op de investeringskosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde. Hetzelfde geldt voor levensduurkosten; daarom is de beoordeling ook hier neutraal (0).

5.2.5 Dijkzone 6 Achthoven-Oost

In de navolgende tabel zijn de effecten van SAFE voor dijkzone 6 samengevat. Onder de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten. In deel B zijn de effecten in meer detail toegelicht.

Tabel 5-8 Effectbeoordeling dijkzone 6 Achthoven-Oost

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2 Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
Techniek	Waterveiligheidswinst	De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel	+	+
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit	0	0

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2 Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)
		(logistiek) van de uitvoering en planning		
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte (mogelijkheden om uit te breiden vs. algehele vervanging).	-	-
	Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	-	-
Milieu	Natuur	Effect op N2000-gebieden	0	0
		Effect op NNN-gebieden	0	0
		Effect op beschermde flora en fauna	0	0
		Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0	0
		Houtopstanden	-	--
	Rivierkunde	Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0	0
		Effect op morfologie	0	0
	Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	-	-
		Toename/afname van binnendijks waterbezwaar	-	0
		Invloed op oppervlaktewater	-	-
	Waterkwaliteit	Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	-	-
		Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0
		Effect op KRW-doelen (Chemische toestand)	0	0
	Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0
		Grondbalans	--	--
	Tijdelijke bouwhinder	Geluid	-	-
		Lucht (fijnstof en stof)	-	-
Trillingen		--	--	
Duurzaamheid	Energie - emissies	--	-/--	
	Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	++	+	
	Circulariteit – R-waarde einde levensduur	-	++	

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Binnenwaarts en constructief (vak 36c constructief)	Alternatief 2 Binnenwaarts en constructief (vak 36c binnenberm)	
Omgeving	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning) bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés.	0	-	
		Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	0	
	Cultuurhistorie en Archeologie	Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	0	0	
		Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	-	-	
	Woon-, werk- en leefmilieu	Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	-	-	
		Effect op in bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0	
	Landbouw	Verandering areaal	0	-	
		Mate van doorsnijding van percelen	0	0	
		Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0	
	Recreatie en medegebruik	Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	0	
	Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	0	0	
		Effect op verkeersafwikkeling	0	0	
		Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0	0	
		Effect op bereikbaarheid tijdens aanleg	--	--	
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen	-	--	
	Kosten	Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	0	0
		Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	0	0

Techniek

Beide alternatieven scoren positief (+) op waterveiligheidswinst, omdat ze beide voldoen aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn. Beide alternatieven scoren neutraal (0) op uitvoerbaarheid: de verschillende maatregelen zijn goed aan te brengen. In vak 37 en 38a komt een constructie wel dicht bij de huizen te staan. Hier zijn voorzieningen voor benodigd. Wel scoren beide alternatieven negatief (-) op uitbreidbaarheid: in een deel van de alternatieven komen constructies. Deze zijn niet makkelijk uit te breiden en daarom wordt er negatief gescoord. Voor beheerbaarheid scoren beide alternatieven ook negatief (-): de constructies worden negatief beoordeeld op beheerbaarheid, doordat deze in de grond zitten.

Natuur

Gebruiksfase

Natura 2000-gebieden

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

NNN-gebieden

De alternatieven hebben de volgende effecten op het NNN: Alternatief 1 leidt mogelijk tot 0,09 ha ruimtebeslag en alternatief 2 tot 0,08 ha ruimtebeslag (beide constructies). Aan de buitenzijde van de dijk ligt NNN waar het ruimtebeslag aan de orde is langs een smalle zone dat behoort tot het beheertype N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland. Het NNN aan de buitenzijde hoort bij een groter buitendijks gebied waarvoor de provincie doelen heeft gesteld.² Langs de huidige dijkzone gaat het om een smalle strook. Hier zijn geen natuurwaarden aanwezig die specifiek zijn voor de doelen van dit NNN-gebied. Ruimtebeslag aan de buitenzijde beperkt zich tot een smalle rand. Hierbij moet de kanttekening worden geplaatst dat het om een constructieve oplossing gaat die in de dijk wordt ingebouwd. De volledige zone waar dit kan gebeuren is tot ruimtebeslag gerekend. In de praktijk is dit dus kleiner en bovendien gaat het om een ondergrondse constructie: de dijk kan zich weer herstellen na afronding van de werkzaamheden. Een effect van beide alternatieven is dan ook uitgesloten (effectscore 0).

Beschermde soorten

Dit alternatief leidt niet tot effecten op beschermde soorten. Hier is sprake van een neutraal effect (effectscore 0).

Overige gebieden

Van effecten op overige gebieden is geen sprake:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Houtopstanden

Het rijksmonument de eendenkooi en bijbehorende plas en karakteristieke waarden blijven behouden in beide alternatieven.

- Alternatief 1 Binnenwaarts en constructief (vak 36C constructief): In alternatief 1 en 2 hebben de dijkvakken 34c t/m 36a, 37 en 38 hetzelfde ontwerp. Het verschil is in dijkvak 36c, waarbij in alternatief 1 een stabiliteitsconstructie wordt aangebracht. Op deze plek staan houtopstanden in de binnenberm. Doordat het ruimtebeslag van alternatief 1 kleiner is dan alternatief 2, is alternatief 1 gunstiger omdat hier minder houtopstanden gekapt hoeven worden. De inschatting is dat bij alternatief 1 circa 100 houtopstanden moeten worden gekapt. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 1 ingedeeld in categorie (-).
- Alternatief 2 Binnenwaarts en constructief (vak 36C binnenberm): In alternatief 1 en 2 hebben de dijkvakken 34c t/m 36a, 37 en 38 hetzelfde ontwerp. Het verschil is in dijkvak 36c, waarbij in alternatief 2 een binnenberm wordt aangebracht. In dijkvak 36c staan houtopstanden in de binnenberm. Deze binnenberm heeft een groter ruimtebeslag, waardoor het effect op houtopstanden bij alternatief 2 groter is. De inschatting is dat bij alternatief 2 circa 125 houtopstanden gekapt moeten worden. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 2 ingedeeld in categorie (--).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk ruim 700 m van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek, en circa 1 km van Natura 2000-gebied Zouweboezem. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg en door bewoning in de omgeving. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor deze alternatieven licht negatief tot neutraal zijn.

NNN-gebieden

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij het aanbrengen van constructies wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschillen de alternatieven niet wezenlijk van elkaar. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Beschermde soorten

- Flora: potentiële groeiplaatsen ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
 - Steenmarter en vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.

- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring. In de directe omgeving zijn echter naar verwachting wel voldoende uitwijkmogelijkheden. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: jaarrond beschermde nesten buiten de bebouwing bevinden zich op aanzienlijke afstand van de dijk. Directe effecten van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Verder verstoren de werkzaamheden leefgebieden maar in de directe omgeving liggen voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

Overige gebieden

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillen de alternatieven niet van elkaar.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.

Rivierkunde

Alternatief 1 en alternatief 2 hebben geen effect op de maatgevende hoogwaterstand in de rivieras en in de uiterwaarden, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling. Alternatief 1 en alternatief 2 hebben geen effect op morfologie, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Waterkwantiteit

In de dijkvakken van deze zone worden verschillende oplossingen toegepast. In vak 34c wordt een scherm voor piping aangebracht. In dijkvakken 34d en 35 gaat enkel om een verbreding van de binnenberm. In dijk 36a wordt een constructieve oplossing voor stabiliteit voorzien. In dijkvakken 36c, 37 en 38a worden een scherm voor piping en een constructie voor stabiliteit aangebracht. Aangezien deze zone in zijn geheel wordt beoordeeld (combinatie van de dijkzones) krijgen deze aspecten in totaal een negatief (-) beoordeling.

In vak 35 ligt een waterloop met code 035772 aan de binnenzijde van de waterkering. De binnenwaarste ophoging interfereert met deze waterloop en daarom wordt negatief (-) beoordeeld op het aspect oppervlaktewater.

Dit alternatief geldt enkel voor dijkvak 36c waarbij binnendijs een brede stabiliteitsberm wordt aangebracht. Voor de overige dijkvakken blijft dit hetzelfde als alternatief 1. Gezien de omvang van de nieuwe berm is een effect op de grondwaterstanden niet uitgesloten. Dit aspect wordt daarom als negatief (-) beoordeeld. Effecten waterbezwaar worden niet verwacht (0).

In vak 35 ligt een waterloop met code 035772 aan de binnenzijde van de waterkering. De binnenwaarste ophoging interfereert met deze waterloop en daarom wordt negatief (-) beoordeeld op het aspect oppervlaktewater.

Waterkwaliteit

Voor alternatief 1 worden in de dijkvakken van deze zone verschillende oplossingen toegepast. In vak 34c wordt een scherm voor piping aangebracht. In dijkvakken 34d en 35 gaat enkel om een verbreding van de binnenberm. In dijk 36a wordt een constructieve oplossing voor stabiliteit voorzien. In dijkvakken 36c, 37 en 38a worden een scherm voor piping en een constructie voor stabiliteit aangebracht. Het is waarschijnlijk dat de ingrepen dieper dan 2,5m onder maaiveld moeten worden uitgevoerd. Daarom wordt het aspect waterkwaliteit negatief (-) beoordeeld. De KRW-aspecten worden neutraal (0) beoordeeld.

Dit alternatief geldt enkel voor dijkvak 36c waarbij binnendijs een brede stabiliteitsberm wordt aangebracht. Voor de overige dijkvakken blijft dit hetzelfde als alternatief 1. Alternatief 2 wordt daarom op dezelfde manier beoordeeld als alternatief 1.

Bodem

Alternatief 1 en alternatief 2 worden neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied. Voor de realisatie van beide alternatieven wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Voor beide alternatieven is daarom voor de grondbalans het oordeel zeer negatief (--).

Tijdelijke bouwhinder

Beide alternatieven scoren negatief (-) op de onderdelen Geluid en Lucht. Er is gematigde geluidhinder te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie. Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Beide alternatieven scoren echter wel zeer negatief (--) op het onderdeel Trillingen: aan de oostkant van de eendenkooi ligt een pand uit de 19^{de} eeuw en aan de westkant van de voorziene versterking een aantal boerderijen uit de 19^{de} eeuw.

Duurzaamheid

Er is bij alternatief 1 uitgegaan van een worst-case scenario, wat in het geval van emissies (aspect Energie) een stalen damwand is. Om deze reden scoort alternatief 1 zeer negatief (--).

De realisatie van de steunberm voor alternatief 2 behoeft veel grondverzet en transport van grond. Om deze reden is de impact op emissies beoordeeld met negatief (-/--) voor dit alternatief.

De constructieve oplossing in alternatief 1 scoort zeer positief (++) op gebruik secundaire grondstof, omdat staal voor >95% uit gerecycled materiaal bestaat (Moederbestek, z.d.). De oplossing is positief (+) beoordeeld omdat er alleen grond nodig is wat geen categorie 1 klei benodigd is (omdat de versterking aan de binnenkant gepland is).

Voor nu wordt uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie bij alternatief 1. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op het aspect R-waarde einde levensduur. Alternatief 2 scoort zeer positief (++) op dit onderdeel omdat de toe te passen grond zijn waarde geheel behoudt.

Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Alternatief 1 respecteert het kenmerkende dijprofiel in deze landschapszone van een dijk met steunbermen. Het vrije zicht naar weerszijden vanaf de dijk blijft behouden. Het wiel kan beter geëtaleerd. De natuurlijke uiterwaarden blijven beleefbaar doordat buitendijks geen ingrepen zijn voorzien. Bij de ingreep in zone 34 c blijft het rijksmonument de Eendenkooi met bijbehorende plas en karakteristieke zichtlijnen behouden. Bij de verbreding van de binnen op traject 34d+35 is er kans op een mogelijk effect van een kale steunberm die als niemandsland ervaren kan worden. De mogelijk L-wand bij profiel 36a zou slechts ervaarbaar zijn vanaf de logistieke percelen benedendijks. Behoud de hoogstam fruitboomgaard de steunberm in vak 36C. Een constructieve oplossing kan zich uit het bealng van ruimtelijke kwaliteit slechts beperken tot het zoekgebied van binnenkruin tot aanvang binnentalud. Daarbuiten wordt de fruitboomgaard aangetast. In zone 37 – 38a is geen nadelig effect te verwachten. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt in totaliteit neutraal (0) beoordeeld.

Voor alternatief 2 geldt hetzelfde, behalve dat een ophoging van de binnenberm zou betekenen dat deze volledig verloren gaat. Dit heeft een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt omwille van het verloren gaan van de hoogstam fruitboomgaard in zone 36c als negatief (-) beoordeeld.

Voor beide alternatieven geldt dat het buitentalud in dijkvak 38a binnen een aardkundig object van nationale waarde ligt. Dit betreft de Kersbergsche en Achthovensche Uiterwaarden met hierin een grote diversiteit in aanwezige oude beddingen, restgeulen, meanderruggen en kleine rivierduinen. Mogelijk wordt ter hoogte van het buitentalud een constructieve oplossing voor stabiliteit en piping gerealiseerd, maar verder blijft het buitentalud gehandhaafd. Het effect van dit alternatief op aardkundige waarden wordt als neutraal (0) beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie

Alternatief 1 Binnenwaarts en constructief

- Dijkvak 34c: In dit alternatief wordt er een verticale piping constructie aangebracht. Het zoekgebied hiervoor is de gehele dijk tussen de binnen- en buitenteen. De voorlopige locatie is de berm. Bij deze maatregel is er geen effect op de naastgelegen rijksmonumentale eendenkooi. Er is een neutraal (0) effect op cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 34d + 35: In dit alternatief wordt de binnenberm met circa 10 meter verbreed. Dit heeft geen invloed op de nabijgelegen rijksmonumentale eendenkooi. De bestaande woning (voormalige boerderij) wordt ingepast. Een watergang wordt vergraven waardoor de binnendijkse percelering iets wijzigt. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 36a: In dit alternatief wordt er een alternatieve constructie aangebracht. De zoeklocatie ligt tussen de kruin en de binnendijkse parkeerplaats. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.

- Dijkvak 36c: In dit alternatief worden een constructieve oplossing voor stabiliteit en een piping/heavescherm toegepast. De zoeklocatie voor het piping/heavescherm is de gehele dijk. De zoeklocatie voor de constructie ligt tussen de binnenkruin en de binnenteen. Deze constructieve oplossingen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 37 + 38a: In dit alternatief worden een constructieve oplossing voor stabiliteit en een piping/heavescherm toegepast. De zoeklocatie voor het piping/heavescherm is de gehele dijk. De zoeklocatie voor de constructie ligt tussen de binnenkruin en de binnenteen. De voorlopige locatie bevindt zich in de binnenkruinlijn in verband met de aanwezige bebouwing. De boerderijen (gemeentelijke monumenten) blijven behouden. Deze constructieve oplossingen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Wel kan de realisatie van de constructieve oplossing negatief effect hebben op de monumentale boerderijen. Een zichtbare, bovengrondse constructie binnendijks heeft mogelijk negatieve gevolgen voor de omgeving van de aanwezige monumenten.

Alternatief 2 Binnenwaarts en constructief

- Dijkvak 34c: In dit alternatief wordt er een verticale piping constructie aangebracht. Het zoekgebied hiervoor is de gehele dijk tussen de binnen- en buitenteen. De voorlopige locatie is de berm. Bij deze maatregel is er geen effect op de naastgelegen eendenkooi. Er is een neutraal (0) effect op cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 34d + 35: In dit alternatief wordt de binnenberm met circa 10 meter verbreed. Dit heeft geen invloed op de nabijgelegen eendenkooi. De bestaande woning (voormalige boerderij) wordt ingepast. Een watergang wordt vergraven waardoor de binnendijkse percelering iets wijzigt. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 36a: In dit alternatief wordt er een alternatieve constructie aangebracht. De zoeklocatie ligt tussen de kruin en de binnendijkse parkeerplaats. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 36c: In dit alternatief wordt er een stabiliteitsberm aan de binnenzijde toegevoegd. De binnenberm wordt circa 20 meter binnendijks verbreed. De percelering wijzigt minimaal. Bestaande bebouwing wordt ingepast. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 37 + 38a: In dit alternatief worden een constructieve oplossing voor stabiliteit en een piping/heavescherm toegepast. De zoeklocatie voor het piping/heavescherm is de gehele dijk. De zoeklocatie voor de constructie ligt tussen de binnenkruin en de binnenteen. De voorlopige locatie bevindt zich in de binnenkruinlijn in verband met de aanwezige bebouwing. De boerderijen blijven behouden. Twee daarvan (Achthoven 25en 26a) zijn gemeentelijke monumenten. Deze constructieve oplossingen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Wel kan de realisatie van de constructieve oplossing negatief effect hebben op de monumentale boerderijen. Een zichtbare, bovengrondse constructie binnendijks heeft mogelijk gevolgen voor de omgeving van de aanwezige monumenten.

Archeologie

Alternatief 1 Binnenwaarts en constructief

- Het verhogen van de binnenberm in dijkvak 34d en 35 zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Daarnaast zorgt een dergelijke ophoging doorgaans voor hogere grondwaterstanden in het dijklichaam (zie beoordelingshoofdstuk Waterkwantiteit). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal beoordeeld (0).

- Het inbrengen van een verticaal geplaatst scherm of constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oude dijklagen. Met name als aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructies, kan echter sprake zijn een groter negatief effect, terwijl het plaatsen van de constructie ook een verlaging van het binnendijkse grondwaterpeil als gevolg kan hebben, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, kunnen worden aangetast (zie beoordelingshoofdstuk Waterkwantiteit). Voor de kruin van de dijk, de binnenberm en het buitentalud bestaat een hoge archeologische verwachting, waardoor een negatief (-) effect bestaat op archeologische verwachtingswaarden. Voor de buitenberm en het buitentalud bestaat een lage archeologische verwachting en wordt het potentiële effect als neutraal (0) beoordeeld. Met name voor de locaties met een verhoogde kans op de aanwezigheid van archeologie heeft het realiseren van de betreffende maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur, waarbij de effecten bij een constructie aan de buitenzijde van de dijk als neutraal (0) worden beoordeeld.

Alternatief 2 Binnenwaarts en constructief

- Het verhogen van de binnenberm in dijkvak 34d, 35 en 36c zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Daarnaast zorgt een dergelijke ophoging doorgaans voor hogere grondwaterstanden in het dijklichaam (zie beoordelingshoofdstuk Waterkwantiteit). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal beoordeeld (0).
- Het inbrengen van een verticaal geplaatst scherm of constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden. Met name als aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructies, kan echter sprake zijn een groter negatief effect, terwijl het plaatsen van de constructie ook een verlaging van het binnendijkse grondwaterpeil als gevolg kan hebben, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, kunnen worden aangetast (zie beoordelingshoofdstuk Waterkwantiteit). Voor de kruin van de dijk, de binnenberm en het buitentalud bestaat een hoge archeologische verwachting waardoor een negatief (-) effect bestaat op archeologische verwachtingswaarden. Voor de buitenberm en het buitentalud bestaat een lage archeologische verwachting en wordt het potentiële effect op aanwezige archeologische resten als neutraal beoordeeld (0). Met name voor de locaties met een verhoogde kans op de aanwezigheid van archeologie heeft het realiseren van de betreffende maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld de voorkeur, waarbij de effecten bij een constructie aan de buitenzijde van de dijk als neutraal (0) worden beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

Beide alternatieven scoren negatief (-) bij invloed op woongenot en bedrijfsfunctie. Bij beide alternatieven raakt de verbreding van de binnenberm in dijkvak 35 een woonerf. Hier wordt een maatwerkoplossing toegepast om panden te behouden. De aanleg van de stabiliteitsberm veroorzaakt een toename in zichthinder door komvorming.

Wel scoren beide alternatieven neutraal (0) bij effect op bestaande functies van percelen: omdat voor deze dijkzone het uitgangspunt is dat panden gespaard blijven, is er geen risico op amoveren.

Landbouw

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op alle aspecten. Het alternatief raakt beperkt landbouwgrond, er is slechts zeer beperkte doorsnijding van percelen en er is geen sprake van (blijvend) risico voor agrarische bedrijfsvoering.

Alternatief 2 scoort neutraal (0) op de aspecten Mate van doorsnijding van percelen en Effect op agrarische bedrijfsvoering. De bewerkbaarheid van percelen als gevolg van doorsnijding wordt niet (blijvend) verslechterd, en er is geen sprake van (blijvend) risico voor agrarische bedrijfsvoering. Wel scoort dit alternatief negatief (-) op Verandering areaal, omdat er sprake is van overlap met 0.7 hectare landbouwgrond.

Recreatie en medegebruik

De alternatieven hebben geen effect op recreatieve functies omdat de weg in met bijbehorende recreatieve functies in beide gevallen behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoren beide alternatieven neutraal (0).

Verkeer

Er geldt voor beide alternatieven een neutrale (0) score voor het effect op verkeerveiligheid, verkeersafwikkeling en bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten. Wat betreft verkeersveiligheid hebben de wijzigingen effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval. Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg daarnaast geen invloed op de verkeersafwikkeling of de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Bij het effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg is wel sprake van een zeer negatieve (--) score bij beide alternatieven. Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op Achthoven opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van grote omrijafstanden (> 10 km). De hinder en het effect voor beide alternatieven is hetzelfde, maar mogelijk is er verschil in de duur van de werkzaamheden tussen de alternatieven waardoor het ene alternatief voor minder hinder zorgt dan het andere alternatief. De hinder treft met name bewoners langs de dijkweg.

Kabels en leidingen

Alternatief 1 heeft veel knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen. De binnenbermen in vakken 34d en 35 zijn geprojecteerd over alle distributienetten (uitgezonderd persiolerings), deze moeten worden verlegd naar particuliere (agrarische) gronden. De constructies in de overige dijkvakken kunnen ook knelpunten geven. De middenspanningsruimte in vak 36a wordt indien mogelijk gehandhaafd. Het exacte aantal knelpunten zal afhangen van de locaties van de nader uit te werken constructies. In vak 36c kunnen mogelijk de erlangs liggende kabels en leidingen worden gehandhaafd, met dat als uitgangspunt is dit alternatief positiever beoordeeld dan alternatief 2. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

Alternatief 2 heeft veel knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen. De constructies in de overige dijkvakken kunnen ook knelpunten geven. De middenspanningsruimte in vak 36a wordt indien mogelijk gehandhaafd. Het exacte aantal knelpunten zal afhangen van de locaties van de nader uit te werken constructies. Dit alternatief wordt al met al zeer negatief (--) beoordeeld.

Kosten

Voor beide alternatieven geldt bij beide criteria een neutrale (0) beoordeling, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

5.2.6 Dijkzone 7 Achthoven-West

In de navolgende tabel zijn de effecten van SAFE voor dijkzone 7 samengevat. Onder de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten. In deel B zijn de effecten in meer detail toegelicht.

Tabel 5-9 Effectbeoordeling dijkzone 7 Achthoven-West

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Binnenberm en constructief
Techniek	Waterveiligheidswinst	De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel	+
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning	0
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte (mogelijkheden om uit te breiden vs. algehele vervanging).	-
	Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	-
Milieu	Natuur	Effect op N2000-gebieden	0
		Effect op NNN-gebieden	0
		Effect op beschermde flora en fauna	0
		Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0
		Houtopstanden	-
	Rivierkunde	Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0
		Effect op morfologie	0
		Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)
	Toename/afname van binnendijks waterbezwaar		0
	Invloed op oppervlaktewater		0
	Waterkwaliteit	Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	0
		Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0
		Effect op KRW-doelen (chemische toestand)	0
	Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0
		Grondbalans	--
	Tijdelijke bouwhinder	Geluid	-
		Lucht (fijnstof en stof)	-
		Trillingen	--
	Duurzaamheid	Energie - emissies	-/--
		Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	-
Circulariteit – R-waarde einde levensduur		0	

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Binnenberm en constructief	
Omgeving	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning) bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés.	0	
		Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	
	Cultuurhistorie en Archeologie	Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	0	
		Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	-	
	Woon-, werk- en leefmilieu	Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	-	
		Effect op in bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	
	Landbouw	Verandering areaal	0	
		Mate van doorsnijding van percelen	0	
		Effect op agrarische bedrijfsvoering	-	
	Recreatie en medegebruik	Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	
	Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	0	
		Effect op verkeersafwikkeling	0	
		Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0	
		Effect op bereikbaarheid tijdens aanleg	--	
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen	--	
	Kosten	Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	0
		Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	0

Techniek

Het alternatief scoort neutraal (+) op waterveiligheidswinst en uitvoerbaarheid: het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn en is goed uitvoerbaar. Er worden wel damwanden dicht bij woningen geplaatst als maatwerklocaties. Daarvoor moeten mitigerende maatregelen worden getroffen om schade aan de huizen te voorkomen. Voor uitbreidbaarheid geldt een negatieve score (-), omdat er drie maatwerklocaties aanwezig zijn. Daar worden constructies aangebracht. De rest van de dijkzone, waar bermen komen, is makkelijk uitbreidbaar. Ten slotte geldt voor beheerbaarheid ook een negatieve (-) score, omdat er constructies in de dijk aanwezig zijn. De bermen zijn wel goed beheerbaar.

Natuur

Gebruiksfase

Natura 2000-gebieden

De dijk grenst aan het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Het alternatief leidt niet tot ruimtebeslag in het Natura 2000-gebied. Effecten op habitattypen of leefgebieden van de kamsalamander zijn uitgesloten. Verder heeft de dijk zelf voor de kamsalamander geen specifieke functie. Na afronding van de werkzaamheden heeft de dijk een vergelijkbaar uiterlijk als de huidige situatie en dus verandert de functie niet. Qua hydrologie aan de buitenzijde van het gebied zijn naar verwachting eventuele veranderingen ook minimaal, omdat het rivierwater hier bepalend is voor de hydrologische situatie. Tot slot verandert het gebruik van de dijk niet als gevolg van de werkzaamheden dus van een toename van verstoring is ook geen sprake.

Verder is het belangrijk om in te gaan op de mogelijke verbinding van de Natura 2000-gebieden. In de huidige situatie ligt de dijk met daarop de weg als barrière tussen de Natura 2000-gebieden in. In het beheerplan is hierover het volgende opgenomen: *“De weg op de Lekdijk verstoort de relatie tussen de (deel)populaties amfibieën van de Uiterwaarden Lek, de achterliggende polders en de Zouweboezem. Met name op de langere termijn zijn deze populaties van belang voor de hervestiging van de kamsalamander. Statistische gegevens over verkeersslachtoffers onder dieren zijn niet bekend, maar er zijn waarnemingen bekend van in januari – maart doodgereden kleine watersalamanders, heikikkers en grote modderkruipers in de nabijheid van het Natura 2000-gebied”*. De aanpassingen aan de dijk leiden tot een vergelijkbare situatie en verbeteren deze situatie niet, maar de wijzigingen zorgen ook niet voor een verslechtering. Effecten van dit alternatief op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten (effectscore 0).

NNN-gebieden

Het alternatief leidt niet tot ruimtebeslag en omdat het gebruik niet verandert, zijn er geen effecten op het NNN (effectscore 0).

Beschermde soorten

Dit alternatief leidt niet tot effecten op beschermde soorten. Hier is sprake van een neutraal effect (effectscore 0).

Overige gebieden

Van effecten op overige gebieden is geen sprake:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Houtopstanden

Langs Dijkvak 39 en 40ab bevinden zich geen houtopstanden in de buitenberm, ingrepen hier hebben geen invloed op de bestaande houtopstanden. In de binnenberm staan houtopstanden langs enkele op- en afritten, deze kunnen wellicht met maatwerk behouden blijven, maar staan nu in het ruimtebeslag van de verbeteropgave en zijn meegewogen als te kappen.

Het uitgangspunt is gehanteerd dat de houtopstanden aangrenzend aan het perceel van de boomkweker op de grens van dijkvak 40a-39 behouden blijven.

De inschatting is dat bij alternatief 1 circa 40 houtopstanden gekapt moeten worden. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 1 ingedeeld in categorie (-).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden

De werkzaamheden vinden nabij Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek plaats. In principe kunnen werkzaamheden leiden tot verstoring. De kwalificerende natuurwaarden voor het gebied zijn echter niet gevoelig voor verstoring: habitattypen zijn ongevoelig en de kamsalamander komt voornamelijk voor in de aanwezige geïsoleerde wateren en kleinschalige landschapselementen. Deze soort is niet bijzonder gevoelig voor verstoring. Directe effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor dit alternatief licht negatief tot neutraal zijn.

NNN-gebieden

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk is gelegen. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Beschermde soorten

- Flora: omdat geen groeiplaatsen van beschermde plantensoorten aanwezig zijn, is een negatief effect uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: het alternatief leidt niet tot verstoring van leefgebieden.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
 - Steenmarter en vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Er zijn geen broeihopen vastgesteld. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Rugstreeppad is aangetroffen binnendijs. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.

- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot het vernielen van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring van nesten (en daarmee ook vernieling van broedsels) en individuen. Het is voor deze soorten niet zonder meer mogelijk uit te wijken. Dit is aan de orde bij dit alternatief waarbij werkzaamheden in de omgeving van nesten van huismus worden uitgevoerd. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: er zijn geen nesten binnen of in de omgeving van de dijkzone vastgesteld. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, dus er is geen vergunning nodig voor de werkzaamheden.

Overige gebieden

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillen de alternatieven niet van elkaar.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.

Rivierkunde

De rivierwaartse versterking voor alternatief 1 heeft weinig effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater. Naar verwachting zal het effect kleiner zijn dan 1 mm. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie. Dit relatief beperkte waterstandseffect komt vooral door de kleine rivierwaartse versterking. De ligging van de dijkzone is namelijk wel relatief gevoelig voor opstuwing: de uiterwaard is weliswaar gemiddelde breedte, maar het stroomt tegen de dijk wel vrij sterk mee bij hoogwater. De effecten van het alternatief zijn verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Waterkwantiteit

Dit alternatief bestaat uit een stabiliteitsberm aan de binnenzijde gecombineerd met een kruinverhoging. Daarnaast wordt het buitentalud verflauwd. De stabiliteitsberm wordt relatief breed. Hierdoor is het niet uit te sluiten dat de grondwaterstanden aan de binnenzijde hoger zullen worden met mogelijk effecten op de panden en opstallen binnendijks. Dit aspect wordt negatief (-) beoordeeld. Van de buitendijkse taludverflauwing wordt niet verwacht dat deze invloed heeft op het oppervlaktewater. Het binnendijkse waterbezwaar wordt niet beïnvloed door de activiteiten. Beide krijgen een neutrale (0) score.

Waterkwaliteit

Alternatief 1 bestaat uit een stabiliteitsberm aan de binnenzijde gecombineerd met een kruinverhoging. Daarnaast wordt het buitentalud verflauwd. Negatieve effecten worden niet verwacht en dus worden de waterkwaliteitsaspecten neutraal (0) beoordeeld.

Bodem

Alternatief 1 wordt neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied. Voor de realisatie van het alternatief wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Het alternatief is daarom voor de grondbalans zeer negatief (--) beoordeeld.

Tijdelijke bouwhinder

Het alternatief scoort negatief (-) op de onderdelen Geluid en Lucht. Er is gematigde geluidhinder te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie. Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Het alternatief scoort echter wel zeer negatief (--) op het onderdeel Trillingen: langs de dijk staan een aantal oude boerderijen, namelijk twee panden uit de 19^{de} eeuw en twee panden uit de 17^{de} eeuw. Voor deze panden wordt een constructie geplaatst.

Duurzaamheid

Naast een binnenberm bestaat het ontwerp voor dit alternatief ook uit een buitenwaartse taludverflauwing en binnenwaartse kruinophoging. Tezamen wordt het ontwerp negatief (-/--) beoordeeld voor het aspect Energie, vanwege de aanzienlijke hoeveelheid grondverzet. Voor dit alternatief is een redelijk grote hoeveelheid grond nodig, waarvan een deel Categorie 1 klei. Gezien de hoeveelheid en soort klei wordt het alternatief met negatief (-) beoordeeld voor gebruik secundaire grondstof, omdat dit het behalen van de projectdoelstelling bemoeilijkt. Het alternatief bestaat geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Het ontwerp behoeft ook Cat. 1 klei (voor de buitenwaartse taludverflauwing), wat in de toekomst niet meer als zodanig gebruikt kan worden. Om deze reden wordt het alternatief al met al met neutraal beoordeeld (0) voor het aspect R-waarde einde levensduur.

Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Alternatief 1 respecteert het kenmerkende dijkprofiel in deze landschapszone van een compacte dijk met behoud van het bochtige trace. Het vrije zicht naar weerszijden vanaf de dijk blijft behouden. De natuurlijke uiterwaarden blijven beleefbaar door de beperkte ingreep buitendijks. Risico of aandachtspunt is een mogelijk effect van een kale steunberm die als niemandsland ervaren kan worden. Als agrarische percelen met laagstamfruitgaarden worden geraakt die doorlopen tot aan de dijk, danwel landschappelijk waardevolle bomen worden geraakt, kan een negatief effect op de ruimtelijke kwaliteit ontstaan. De steunberm heeft een landschappelijk logische beëindiging bij de open afritten. Voor de aansluiting op de panden langs de dijk wordt maatwerk voorgesteld. Ze blijven behouden. Van belang is dat de overgangen goed worden vormgegeven. Let hierbij wel op de kans dat ook hier mogelijk kenmerkende groenanleg verloren kan gaan. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt neutraal (0) beoordeeld.

Dit alternatief raakt een aardkundig object van nationale waarde. Dit betreft de Kersbergsche en Achthovensche Uiterwaarden met hierin een grote diversiteit in aanwezige oude beddingen, restgeulen, meanderruggen en kleine rivierduinen. Dit aardkundig waardevol gebied ligt met name ter hoogte van het buitentalud, maar in het westen van dijkvak 40a en oosten van vak 40b zijn ook binnendijks gelegen zones binnen dit alternatief in dit aardkundig object gelegen. Door de buitenwaartse taludverflauwing, de kruinophoging en het verbreden van de binnenberm, zullen ter hoogte van het dijklichaam en bij de verbrede binnenberm ook binnendijks maatregelen plaatsvinden (aanbrengen grond), maar vinden geen negatieve effecten plaats op de aardkundig waardevolle uiterwaarden, waardoor het effect als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie

Door de inpassing van de bebouwing is er een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Wel zal er bij de uitvoering risico ontstaan door het dicht op de (beschermde) historische bebouwing te werken.

Archeologie

Ter plaatse van de te realiseren verhoogde binnenberm, die buiten het huidige dijklichaam ligt, bestaat bij het opbrengen van dergelijke pakketten grond een potentieel negatief (-) effect op archeologische (verwachtings)waarden. In het geval van verschildzetting kunnen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen aangetast worden. In deze dijkvakken liggen zes locaties waar historische huisplaatsen worden verwacht (of de bufferzones hieromheen) en één bufferzone rondom een vindplaats.

Woon-, werk- en leefmilieu

Het alternatief scoort negatief (-) bij invloed op woongenot en bedrijfsfunctie. Bij dit alternatief is een stabiliteitsberm aan de binnenzijde voorzien. Het alternatief leidt niet tot verminderde passeerbaarheid. Echter, het legt ruimtebeslag op een aantal percelen en door maatwerkmaatregelen om panden te sparen, ontstaat er een komvormig gebied waarin panden komen te staan, wat een toename in zichthinder veroorzaakt

Wel scoort het alternatief neutraal (0) bij effect op bestaande functies van percelen: omdat voor deze dijkzone het uitgangspunt is dat gebouwen behouden blijven, is er geen risico op amoveren.

Landbouw

Dit alternatief heeft een neutrale (0) beoordeling voor de eerste twee aspecten, vanwege de beperkte overlap (0.4 hectare) met landbouwgrond en het feit dat de bewerkbaarheid van percelen als gevolg van doorsnijding niet verslechtert. Wel is er bij dit alternatief sprake van een negatief (-) effect op agrarische bedrijfsvoering omdat behoud van huidige gebruiksfuncties niet altijd mogelijk is, namelijk bij een bouwland voor peren. Dit komt doordat bomen in een dijkzone ongewenst zijn, waardoor de perenbomen niet kunnen worden teruggeplaatst.

Recreatie en medegebruik

Dit alternatief heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoort dit alternatief neutraal (0).

Verkeer

Er geldt voor een neutrale (0) score voor het effect op verkeerveiligheid, verkeersafwikkeling en bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten.

In dijkvak 39 is sprake van een beperkte verhoging van de dijkweg en verflauwing van de taluds aan beide zijden van de weg. In dijkvak 40 is ook sprake van een verflauwing van de taluds. Dit heeft een beperkt positief effect op de verkeerveiligheid. Als een voertuig van de weg raakt zal het eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval. Het positieve effect wordt ook als zeer beperkt ingeschat. Daarom wordt het effect op verkeerveiligheid als neutraal beoordeeld.

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed op de verkeersafwikkeling of bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie

Bij het effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg is wel sprake van een zeer negatieve (--) score. Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op Achthoven opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van grote omrijafstanden (> 10 km). De hinder treft met name bewoners.

Kabels en leidingen

Het alternatief geeft veel knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnentoe. De binnenbermen zijn geprojecteerd over alle distributienetten (uitgezonderd persriolering), deze moeten worden verlegd naar particuliere percelen. Hierbij moeten de kabels en leidingen worden verlegd vanaf de voorzijde naar de achterzijde van de bewoners. Achter de woningen zijn de gronden in gebruik, merendeels als boomgaard. Twee middenspanningsruimtes geven een knelpunt, waarvan er 1 waarschijnlijk moet worden verplaatst. Daarom wordt dit alternatief zeer negatief (--) beoordeeld.

Kosten

Het alternatief scoort neutraal (0) op de investeringskosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde. Hetzelfde geldt voor levensduurkosten; daarom is ook hier de beoordeling neutraal (0).

5.2.7 Dijkzone 9 Tienhoven

In de navolgende tabel zijn de effecten van SAFE voor dijkzone 9 samengevat. Onder de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten. In deel B zijn de effecten in meer detail toegelicht.

Tabel 5-10 Effectbeoordeling dijkzone 9 Tienhoven

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Constructief piping
Techniek	Waterveiligheidswinst	De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel	+
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning	0
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte (mogelijkheden om uit te breiden vs. algehele vervanging).	-
	Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	-
Milieu	Natuur	Effect op N2000-gebieden	0
		Effect op NNN-gebieden	0
		Effect op beschermde flora en fauna	0
		Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0
		Houtopstanden	--
	Rivierkunde	Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0
		Effect op morfologie	0
		Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)
	Toename/afname van binnendijks waterbezwaar		-
	Invloed op oppervlaktewater		0
	Waterkwaliteit	Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	0
		Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0
		Effect op KRW-doelen (Chemische toestand)	0

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Constructief piping	
	Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	
		Grondbalans	0	
	Tijdelijke bouwhinder	Geluid	-	
		Lucht (fijnstof en stof)	-	
		Trillingen	--	
	Duurzaamheid	Energie - emissies	-/--	
		Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	++	
Circulariteit – R-waarde einde levensduur		-		
Omgeving	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning) bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés.	0	
	Cultuurhistorie en Archeologie	Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	
		Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	0	
		Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	-	
	Woon-, werk- en leefmilieu	Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	0	
		Effect op in bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	
	Landbouw	Verandering areaal	0	
		Mate van doorsnijding van percelen	0	
		Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	
	Recreatie en medegebruik	Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	
	Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	0	
		Effect op verkeersafwikkeling	0	
		Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0	
		Effect op bereikbaarheid tijdens aanleg	-	
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen	0	
	Kosten	Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	0
		Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	0

Techniek

Het alternatief scoort positief (+) op waterveiligheidswinst en uitvoerbaarheid: het voldoet aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn en is goed uitvoerbaar. Er worden wel damwanden dicht bij woningen geplaatst. Daarvoor moeten mitigerende maatregelen worden getroffen om schade aan de huizen te voorkomen. Voor uitbreidbaarheid geldt een negatieve (-) score, omdat de constructie voor piping niet goed uitbreidbaar is. Ten slotte geldt voor beheerbaarheid ook een negatieve (-) score, omdat de constructie in de grond niet makkelijk beheerbaar is.

Natuur

Gebruiksfase

Natura 2000-gebieden

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

NNN-gebieden

Het alternatief leidt niet tot ruimtebeslag en omdat het gebruik niet verandert, zijn er geen effecten op het NNN (effectscore 0).

Beschermde soorten

Dit alternatief leidt niet tot effecten op beschermde soorten. Hier is sprake van een neutraal effect (effectscore 0).

Overige gebieden

Van effecten op overige gebieden is geen sprake:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk liggen geen gebieden binnen de groene contour en weidevogelkerngebieden. Van directe effecten is geen sprake. Omdat geen sprake is van een veranderend gebruik van de dijk, zijn ook indirecte effecten uitgesloten voor alle alternatieven.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten van alle alternatieven zijn dan ook uitgesloten.

Houtopstanden

Bij het aanbrengen van een verticale constructie tegen piping gaat het ontwerp uit van een relatief groot zoekgebied, zowel binnen- als buitendijks. In de praktijk wordt binnen dit zoekgebied slechts een beperkte hoeveelheid ruimte benut waardoor de impact op de houtopstanden minder is. Daarnaast wordt in de komende ontwerprondes een optimalisatie slag uitgevoerd met de inpassing van de verticale constructie, waarbij het effect op de bestaande houtopstanden ook wordt meegenomen. Omdat voornamelijk alleen informatie bekend is over het zoekgebied, is in deze fase een worst case inschatting gemaakt van alle houtopstanden binnen het zoekgebied. De inschatting is dat dit ongeveer 155 houtopstanden zijn. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt Alternatief 1 ingedeeld in categorie (--).

Buitendijks staat een zeer beperkte hoeveelheid houtopstanden, vanuit het thema houtopstanden heeft het de voorkeur om de constructieve oplossing in de buitenberm te plaatsen. Indien dit geen optie is in verband met de effectbeoordeling van andere disciplines, wordt aanbevolen een zo optimaal mogelijke locatie te kiezen zodat de meeste houtopstanden behouden kunnen blijven.

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk circa 400 m van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg en door bewoning in de omgeving. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor deze alternatieven licht negatief tot neutraal zijn.

NNN-gebieden

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk is gelegen. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Beschermde soorten

- Flora: potentiële groeiplaatsen ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: potentiële leefgebieden ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
 - Steenmarter en vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden. In de directe omgeving liggen echter voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: jaarrond beschermde nesten buiten de bebouwing bevinden zich op aanzienlijke afstand van de dijk. Directe effecten van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Verder verstoren de werkzaamheden leefgebieden maar in de directe omgeving liggen voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

Overige gebieden

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Langs de dijk zijn geen gebieden van de Groene contour of weidevogelkerngebieden gelegen. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillen de alternatieven niet van elkaar.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Utrecht. Van belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zoals gedefinieerd in Zuid-Holland is in deze provincie geen sprake. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten, hierin verschillende de alternatieven niet van elkaar.

Rivierkunde

Alternatief 1 heeft geen effect op de maatgevende hoogwaterstand in de rivieras en in de uiterwaarden, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling. Alternatief 1 heeft geen effect op de morfologie, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Waterkwantiteit

Alternatief 1 betreft een nader te bepalen constructie tegen piping. De geometrie, maatvoering en materialisatie van deze constructie zijn nog niet bekend. Vooralsnog wordt verondersteld dat een dergelijke constructie, net zoals een pipingscherm, een obstakel vormt voor de grondwaterstroming door de waterkering en kan bijgevolg ook gevolgen hebben voor de binnendijkse grondwaterstanden. Op deze aspecten (invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied, en toename/afname van binnendijks waterbezwaar) wordt de oplossing als negatief (-) beoordeeld. Aangezien de geometrie van de waterkering niet wordt gewijzigd, zijn er geen invloeden op het oppervlaktewater buiten- of binnendijks. Dit aspect (invloed op oppervlaktewater) wordt neutraal beoordeeld

Waterkwaliteit

Voor deze zone wordt een nog nader te bepalen constructie voorzien tegen piping. Negatieve effecten worden niet verwacht en dus worden de waterkwaliteitsaspecten neutraal (0) beoordeeld.

Bodem

Alternatief 1 wordt neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied. Dit alternatief wordt neutraal beoordeeld voor grondbalans omdat er geen grond aan- en afgevoerd wordt.

Tijdelijke bouwhinder

Het alternatief scoort negatief (-) op de onderdelen Geluid en Lucht. Hoewel de geluidhinder op geluidgevoelige objecten naar verwachting gematigd blijft, is de kans op extreme geluidhinder aanwezig naarmate de werkzaamheden zich verplaatsen naar de zuidoostkant van het tracé. Hier bevinden zich geluidgevoelige objecten. Tijdens de werkzaamheden zullen daarnaast mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Het alternatief scoort echter wel zeer negatief (--) op het onderdeel Trillingen. De maatregel is het plaatsen van een constructie. Langs de dijk staan een aantal oude panden. Halverwege de voorziene dijkversterking staat een pand gebouwd rond het jaar 1930. Aan de westzijde staan, op enige afstand van de voorziene dijkversterking, drie panden (opslag en transportgebouw) uit begin 20^{ste} eeuw en een kerk uit de 18^{de} eeuw.

Duurzaamheid

Het alternatief is met een negatieve waarde (-/--) beoordeeld voor het aspect Energie. De reden dat niet voor een zeer negatieve beoordeling (--) wordt gekozen, is omdat dijkvakken 49, 50 en 50a geen maatregel behoeven.

Het alternatief scoort zeer positief (++) voor gebruik secundaire grondstof, omdat staal voor >95% uit gerecycled materiaal bestaat.

Voor nu wordt voor dit alternatief uitgegaan van een stalen damwand voor de constructie. Staal is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op het aspect R-waarde einde levensduur.

Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Piping is een methode die weinig tot geen effect heeft op de ruimtelijk-visuele waarden. Het bestaande kenmerkende dijkprofiel van een compacte dijk/ dijk met steunberm blijft immers behouden. Het uitzicht vanaf de kaap (Dijkvak 51b) op zowel de meanderende Lek met getijden als Ameide is hier een hoofdkwaliteit. Ten aanzien van de te plaatsen constructie is het van belang dat daarbij karakteristieke boomgaarden, landschappelijk waardevolle bomen bij de opgangen (zoals van het Huys Herlaar) zoveel mogelijk worden ontzien. Deze zijn sterk karakteristiek voor de belevingswaarde. Het effect van alternatief 1 op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Dit alternatief ligt buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten. Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal (0) beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie

Omdat de constructie ondergronds is heeft dit een neutrale (0) invloed op de cultuurhistorische waarden. Wel ontstaat er een risico door het aanbrengen van de constructie nabij de aanwezige rijksmonumenten.

Archeologie

Het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijklagen. Met name als aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie, kan echter sprake zijn een groter negatief effect, terwijl het plaatsen van de constructie ook een verlaging van het binnendijkse grondwaterpeil als gevolg kan hebben, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten (die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen) kunnen worden aangetast (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwaliteit). Binnendijks en ter plaatse van de kruin van de dijk raakt het overgrote merendeel van het zoekgebied een AMK-terrein van hoge archeologische waarde en kleinere zones met een hoge archeologische verwachting. Het uiterste westen van het zoekgebied raakt vier locaties waar huisplaatsen worden verwacht (of de bufferzones hieromheen). Een maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze sterk negatieve effecten te beperken (--). Een buitendijkse maatregel heeft nog sterker de voorkeur, aangezien maatregelen in dit gebied plaatsvinden in zones met een middelhoge of lage archeologische verwachting. De effecten op archeologische (verwachtings)waarden worden in dit geval respectievelijk als negatief (-) en neutraal (0) beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

Het alternatief scoort voor beide aspecten neutraal (0). Bij dit alternatief creëren de constructies geen toename in zichthinder of verminderde passeerbaarheid. Bovendien wordt de constructie binnen het bestaande ruimtebeslag van de huidige dijk aangelegd. Daarnaast geldt voor dit alternatief dat bestaande gebouwen behouden blijven met een maatwerkoplossing. Daarom is er geen risico op amoveren.

Landbouw

Dit alternatief heeft bij alle aspecten een neutrale beoordeling (0). De constructie heeft geen overlap met landbouwpercelen, en is binnen het ruimtebeslag van de huidige dijk voorzien (dus geen doorsnijding van percelen of risico voor agrarische bedrijfsvoering).

Recreatie en medegebruik

Dit alternatief heeft geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoort dit alternatief neutraal (0).

Verkeer

Er geldt voor een neutrale (0) score voor het effect op verkeerveiligheid, verkeersafwikkeling en bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten. Dit omdat er geen wijzigingen aan de infrastructuur plaatsvinden.

Bij het effect op bereikbaarheid tijdens de aanleg is wel sprake van een negatieve (-) score. Als tijdens de werkzaamheden van de dijkversterking het bouwverkeer zich op de dijkweg opstelt en de doorgang voor overig verkeer geblokkeerd wordt, is sprake van een beperkte omrijafstanden (ongeveer 2 kilometer). Busverkeer zal ook van deze alternatieve route gebruik moeten maken, waarbij het rijtijdverlies relatief beperkt is. De hinder treft met name bewoners

Kabels en leidingen

Dit alternatief geeft weinig knelpunten met kabels en leidingen, met name in vak 51c. Het exacte aantal knelpunten zal afhangen van de locaties van de nader uit te werken constructies. Daarom wordt dit alternatief neutraal (0) beoordeeld.

Kosten

Het alternatief scoort neutraal (0) op de investeringskosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde. Hetzelfde geldt voor levensduurkosten; daarom is ook hier de beoordeling neutraal (0).

5.2.8 Dijkzone 10 Langerak

In de navolgende tabel zijn de effecten van SAFE voor dijkzone 10 samengevat. Onder de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten. In deel B zijn de effecten in meer detail toegelicht.

Tabel 5-11 Effectbeoordeling dijkzone 10 Langerak

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2 Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
Techniek	Waterveiligheidswinst	De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel	+	+
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit	0	0

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2 Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging
		(logistiek) van de uitvoering en planning		
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte (mogelijkheden om uit te breiden vs. algehele vervanging).	-	-
	Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	-	-
Milieu	Natuur	Effect op N2000-gebieden	0	0
		Effect op NNN-gebieden	0	-
		Effect op beschermde flora en fauna	--	--
		Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0	0
		Houtopstanden	--	-
		Rivierkunde	Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in rivieras en op uiterwaarden	0
		Effect op morfologie	0	0
	Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	--	--
		Toename/afname van binnendijks waterbezwaar	-	-
		Invloed op oppervlaktewater	0	0
	Waterkwaliteit	Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	-	-
		Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0
		Effect op KRW-doelen (Chemische toestand)	0	0
	Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0
		Grondbalans	-	--
	Tijdelijke bouwhinder	Geluid	-	-
		Lucht (fijnstof en stof)	-	-
		Trillingen	--	--
	Duurzaamheid	Energie - emissies	0	-
		Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	0	--

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Constructief met binnenwaartse kruinophoging	Alternatief 2 Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging	
		Circulariteit – R-waarde einde levensduur	++	+	
Omgeving	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk-visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning) bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés.	0	-	
		Cultuurhistorie en Archeologie	Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	0
	Woon-, werk- en leefmilieu	Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	-	0	
		Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	--	--	
		Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	-	-	
	Landbouw	Effect op in bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0	
		Verandering areaal	0	0	
		Mate van doorsnijding van percelen	0	0	
	Recreatie en medegebruik	Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0	
		Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	0	0	
	Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	-	-	
		Effect op verkeersafwikkeling	0	0	
		Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	0	0	
		Effect op bereikbaarheid tijdens aanleg	-	-	
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen	--	-	
	Kosten	Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	0	0
		Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	0	0

Techniek

Beide alternatieven scoren positief (+) op waterveiligheidswinst en uitvoerbaarheid: ze voldoen aan de waterveiligheidseisen die aan het ontwerp gesteld zijn en zijn goed uitvoerbaar. Er moet wel rekening gehouden worden met huizen die dicht langs de dijk staan of in de dijk staan. Daarvoor moeten mitigerende maatregelen worden getroffen om schade aan de huizen te voorkomen. Voor uitbreidbaarheid geldt voor beide alternatieven een negatieve (-) score, omdat de constructie voor stabiliteit en piping niet goed uitbreidbaar is. Ten slotte geldt voor beheerbaarheid bij beide alternatieven ook een negatieve (-) score, omdat de constructie in de grond niet makkelijk beheerbaar is.

Natuur

Gebruiksfase

Natura 2000-gebieden

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

NNN-gebieden

Alternatief 1 leidt niet tot ruimtebeslag (effectscore 0). Alternatief 2 leidt tot een ruimtebeslag van 0,07 ha (beheerstrook). Hierbij gaat het om de zone waarin een buitenwaartse kruinophoging wordt gerealiseerd in dijkvak 60.

Aan de buitenzijde van de dijk ligt NNN waar het ruimtebeslag aan de orde is langs een smalle zone dat behoort tot de beheertypen N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N12.04 Zilt- en overstromingsgrasland, N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos. Het ruimtebeslag vindt plaats nabij de dijk. Omdat de dijk naar buiten wordt verlegd met de kruinophoging, is niet zonder meer uit te gaan van ontwikkeling van N12.04 en N14.01 in de nieuwe situatie. N12.02 kan ook op de dijk wel weer ontwikkelen. Het gaat slechts om een rand en de functionele eenheden in de uiterwaarden gaan niet verloren. Vanwege het verlies van huidige omstandigheden die niet zonder meer terugkeren is de effectscore licht negatief (effectscore -).

Beschermde soorten

De alternatieven leiden in beperkte mate tot effecten op beschermde soorten.

- Mogelijk worden leefgebied en verblijfplaatsen van bever aangetast. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort" wordt hiermee niet zonder meer aangetast want bevers zijn in principe in staat om uit te wijken.
- Mogelijk worden bomen met verblijfplaatsen van vleermuizen verwijderd. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort" kan hiermee aangetast worden want vleermuizen kunnen niet zonder meer uitwijken naar een andere locatie. Voor alle alternatieven is sprake van een zeer negatief effect (effectscore --).

Overige gebieden

Van effecten op overige gebieden is geen sprake (effectscore 0):

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Vanwege de ligging van de dijkzones in de provincie Zuid-Holland zijn deze aan de provincie Utrecht verbonden natuurwaarden niet van belang. Effecten zijn voor alle alternatieven uitgesloten.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Zuid-Holland. Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zijn echter op enige afstand van de dijk gelegen, namelijk circa 350 m voor belangrijke weidevogelgebieden en het dichtstbijzijnde gebied dat als groene buffer is aangemerkt ligt bij Ridderkerk. Bovendien is geen sprake van een veranderd gebruik van de dijk wat kan leiden tot verstoring. Effecten op belangrijke weidevogelgebieden en de groene buffer zijn dan ook uitgesloten voor alle alternatieven.

Houtopstanden

- Alternatief 1 Constructief met binnenwaartse kruinophoging: Bij het aanbrengen van een verticale constructie tegen piping gaat het ontwerp uit van een relatief groot zoekgebied, zowel binnen- als buitendijks. In de praktijk wordt binnen dit zoekgebied slechts een beperkte hoeveelheid ruimte benut waardoor de impact op de houtopstanden minder is. Daarnaast wordt in de komende ontwerprondes een optimalisatie slag uitgevoerd met de inpassing van de verticale constructie, waarbij het effect op de bestaande houtopstanden ook wordt meegenomen. Omdat vooralsnog alleen informatie bekend is over het zoekgebied, is in deze fase een worst case inschatting gemaakt van alle houtopstanden binnen het zoekgebied. De inschatting is dat dit ongeveer 170 houtopstanden zijn. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 1 ingedeeld in categorie (--).
In alternatief 1 wordt met een binnenwaartse kruinophoging gewerkt. In deze bermen staan veel houtopstanden verspreid langs de diverse woningen en percelen welke niet gehandhaafd kunnen blijven.
- Alternatief 2 Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging: De dijkvakken 56b t/m 58 en 59 zijn gelijk in alternatief 1 en 2.
Bij het aanbrengen van een verticale constructie tegen piping gaat het ontwerp uit van een relatief groot zoekgebied, zowel binnen- als buitendijks. In de praktijk wordt binnen dit zoekgebied slechts een beperkte hoeveelheid ruimte benut waardoor de impact op de houtopstanden minder is. Daarnaast wordt in de komende ontwerprondes een optimalisatie slag uitgevoerd met de inpassing van de verticale constructie, waarbij het effect op de bestaande houtopstanden ook wordt meegenomen. Omdat vooralsnog alleen informatie bekend is over het zoekgebied, is in deze fase een worst case inschatting gemaakt van alle houtopstanden binnen het zoekgebied.
In alternatief 2 vindt het grondwerk deels buitendijks en deels binnendijks plaats, echter is het benodigde ruimtebeslag binnendijks kleiner. Hierdoor het negatieve effect op de houtopstanden in alternatief 2 kleiner. Het uitgangspunt is dat deze constructie zo hoog mogelijk in het talud wordt geplaatst, waardoor veel houtopstanden behouden kunnen blijven. De inschatting is dat ongeveer 40 houtopstanden gekapt moeten worden. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 2 ingedeeld in categorie (-).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk circa 250 m van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek aan de overzijde van de Lek. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg en door bewoning in de omgeving. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor deze alternatieven licht negatief tot neutraal zijn.

NNN-gebieden

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij het aanbrengen van constructies wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschillen de alternatieven niet wezenlijk van elkaar. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Beschermde soorten

- Flora: potentiële groeiplaatsen ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Steenmarter: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
 - Vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord en vernield. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Maar het verdwijnen van verblijfplaatsen (in de vorm van bomen) is een negatief effect en is zonder vergunning niet toegestaan.
 - Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest:
 - Soorten gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden. In de directe omgeving liggen echter voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.
 - Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: jaarrond beschermde nesten buiten de bebouwing bevinden zich op aanzienlijke afstand van de dijk. Directe effecten van de werkzaamheden zijn uitgesloten. Verder verstoren de werkzaamheden leefgebieden maar in de directe omgeving liggen voldoende alternatieven. De kans dat de werkzaamheden leiden tot een negatief effect waarvoor een vergunning vereist is, is klein.

Overige gebieden

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Vanwege de ligging van de dijkzones in de provincie Zuid-Holland zijn deze aan de provincie Utrecht verbonden natuurwaarden niet van belang. Effecten van de werkzaamheden zijn voor alle alternatieven uitgesloten.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Voor deze dijkzone zijn belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer van belang vanwege de ligging in de provincie Zuid-Holland. De belangrijke weidevogelgebieden liggen op percelen op afstand van de dijk. Bovendien is in de huidige situatie al sprake van verstoring door activiteit nabij bebouwing en aanwezige wegen. De groene buffer is op grote afstand gelegen en effecten als gevolg van aanpassingen aan de dijk zijn dan ook uitgesloten. Effecten als gevolg van werkzaamheden langs de dijk zijn voor alle alternatieven uitgesloten.

Rivierkunde

Alternatief 1 heeft geen effect op de maatgevende hoogwaterstand in de rivieras en in de uiterwaarden, omdat er geen sprake is van een rivierwaartse versterking of aanpassing in het rivierbed. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

De rivierwaartse versterking in alternatief 2 heeft beperkt effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater. Er is sprake van een kleine waterstandsval aan de benedenstroomse zijde van de maatregel (de zogenaamde 'benedenstroomse piek') en bovenstrooms daarvan een beperkte opstuwing. Naar verwachting zal het opstuwend effect kleiner zijn dan 1 mm. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

De effecten van de alternatieven zijn verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Waterkwantiteit

Alternatief 1 betreft een kruinophoging met een binnewaartse taludverflauwing en een verticale pipingconstructie. Een pipingconstructie leidt tot minder grondwaterstroming door de waterkering met een afname van het waterbezwaar en verlaging van de grondwaterstanden tot gevolg. Voor het aspect binnendijks waterbezwaar wordt dit alternatief als negatief (-) beoordeeld. Aangezien er over het hele tracé binnendijkse bebouwing aanwezig is, wordt dit alternatief op het aspect grondwaterstanden als sterk negatief (--) beoordeeld.

Dit alternatief betreft een kruinophoging met een binnewaartse taludverflauwing, een verticale pipingconstructie en een stabiteitsconstructie. Dit alternatief wordt voor dijkvakken 56b t/m 58 en 59 op dezelfde manier beoordeeld als alternatief 1. Voor dijkvak 60 is een aanzienlijke verbreding van het buitentalud nodig, maar op deze locatie grenst de Lekdijk direct aan de Lek. Er is dus geen regionaal oppervlaktewater aanwezig. Daarom wordt dit dijkvak op het aspect oppervlaktewater als neutraal (0) beoordeeld.

Waterkwaliteit

Alternatief 1 betreft een kruinophoging met een binnewaartse taludverflauwing en een verticale pipingconstructie. Dijkzone 10 ligt grotendeels in het waterbeschermingsgebied en binnen de boringsvrije zone Langerak. De regels voor deze zone gaan onder andere over grondwerk en funderingswerk dieper dan 2,5 m. Wanneer er dieper dan 2,5 m gewerkt wordt dan bestaat er een risico dat de drinkwaterwinning verstoord wordt. Dit aspect wordt daarom negatief (-) beoordeeld. De KRW-aspecten worden neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 2 betreft een kruinophoging met een binnewaartse taludverflauwing, een verticale pipingconstructie en een stabiteitsconstructie. Dijkzone 10 ligt grotendeels in het waterbeschermingsgebied en binnen de boringsvrije zone Langerak. De regels voor deze zone gaan onder andere over grondwerk en funderingswerk dieper dan 2,5 m. Wanneer er dieper dan 2,5 m gewerkt wordt dan bestaat er een risico dat de drinkwaterwinning verstoord wordt. Dit alternatief wordt op de waterkwaliteitsaspecten hetzelfde beoordeeld als alternatief 1.

Bodem

Alternatief 1 en alternatief 2 worden neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied. Voor de grondbalans wordt alternatief 1 wordt negatief (-) beoordeeld omdat er tussen de 1.000 en 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd wordt. Alternatief 2 wordt zeer negatief (--) beoordeeld omdat er meer dan 20.000 kuub wordt aan- en afgevoerd.

Tijdelijke bouwhinder

Beide alternatieven scoren negatief (-) op de onderdelen Geluid en Lucht. Er is gematigde geluidhinder te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie. Tijdens de werkzaamheden zullen daarnaast mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO₂ en PM₁₀ concentraties te verwachten. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie.

Beide alternatieven scoren echter wel zeer negatief (--) op het onderdeel Trillingen. Op korte afstand van de dijk staat mogelijk een trillingsgevoelig object en ook een rijksmonument: een transformatorgebouw uit begin 20ste eeuw. Daarnaast liggen er een aantal oude panden aan de dijk, namelijk woonhuizen en boerderijen uit de 18de, 19de en 20ste eeuw. Ook staat er nog tweede rijksmonument direct aan de dijk: een oude schuur gebouwd in traditioneel ambachtelijke bouwtrant met een hoge cultuurhistorische waarde.

Duurzaamheid

Vanwege de gemiddelde hoeveelheid grond(werk) wordt de impact op de Energie als neutraal (0) beoordeeld voor alternatief 1. De benodigde hoeveelheid grond(werk) voor de buitenwaartse grondophoging in alternatief 2 is meer dan voor de binnenwaartse ophoging van alternatief 1. Om deze reden wordt het ontwerp negatief (-) beoordeeld voor het aspect Energie.

Alternatief 1 scoort neutraal (0) op het aspect gebruik secundaire grondstof, omdat de impact op de projectdoelstelling voor emissies niet zeer slecht maar ook niet zeer goed is. Niet zeer slecht omdat er geen schaarse materialen benodigd zijn en niet zeer veel grond zoals bij een asverschuiving, maar ook niet zeer goed omdat naast realisatie van de steunberm ook kabels en leidingen verlegd dienen te worden. Dit heeft een negatieve impact, omdat ook hiervoor materialen toegepast moeten worden. Voorkomen is beter dan toepassen van grondstoffen, ook al zijn ze circulair. Voor de buitenwaartse taludverflauwing in alternatief 2 is Categorie 1 klei nodig, wat hoogst waarschijnlijk niet secundair kan worden verkregen. Daarom is het ontwerp zeer negatief beoordeeld (--).

Alternatief 1 bestaat geheel uit grondoplossing, wat geheel zijn waarde behoudt. Er is ook geen cat. 1 klei dat zijn waarde kan verliezen. Om deze reden wordt het alternatief met zeer positief beoordeeld (++) voor het aspect R-waarde einde levensduur. Alternatief 2 bestaat geheel uit grondoplossing, wat grotendeels zijn waarde behoudt. Het ontwerp behoeft ook Cat. 1 klei (voor de buitenwaartse taludverflauwing), wat in de toekomst niet meer als zodanig gebruikt kan worden. Om deze reden wordt het alternatief met positief beoordeeld (+).

Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Het dijkprofiel bij Langerak is kenmerkend voor deze landschappelijke zone. Het is een dijk met een hoge, korte steunberm die recentelijk is heringericht met hoogstam fruitbomen. Er is sprake van een in hoofde groene uitstraling. De lange zichten over de Lek vanaf de dijk zijn waardevol voor de ruimtelijke beleving, evenals een aantal doorzichten op de polder. De zichten worden door een kruinophoging verbeterd/versterkt.

Voor alternatief 1 geldt dat de relatie tussen de dijk en de lintbebouwing, met monumentale boerderijen, soms weerbaar is omdat bebouwing soms verstopt raakt achter hoge/brede steunbermen. De locatie van een constructie in de binnenberm zal zorgen dat karakteristieke bomen op de erven mogelijk verdwijnen. Hierdoor wordt het binnendijkse landschap meer open. Dit heeft een negatief effect op de ruimtelijk – visuele waarden. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt gemiddeld gezien neutraal (0) beoordeeld.

Voor alternatief 2 geldt dat de buitenwaartse kruinophoging bij dijkvak 60 als gevolg heeft dat de glooiende overgang naar het toch al smalle voorland negatief wordt beïnvloed (versobering). De relatie tussen de dijk en de lintbebouwing, met monumentale boerderijen, is soms weerbaar omdat bebouwing soms verstopt raakt achter hoge/brede steunbermen. De locatie van een constructie in de binnenberm zal zorgen dat karakteristieke bomen op de erven mogelijk verdwijnen. Hierdoor wordt het binnendijkse landschap meer open. Dit heeft een negatief effect op de ruimtelijk – visuele waarden. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor negatief (-) beoordeeld.

In het uiterste oosten van deze dijkzone (vak 56b) raken de beide alternatieven, buitendijks en deels ter hoogte van de kruin, een object van provinciale waarde. Dit betreft de begrenzing van de Koekoeksche Waard, een gave uiterwaard van de Lek met een rivierduincomplex en ecologische waarden. Verder richting het westen zijn geen aardkundig waardevolle objecten of gebieden gelegen. Binnendijks zal ter hoogte van dijkvak 56b grond worden opgebracht en hierdoor zal de kruin enigszins worden verhoogd, terwijl het buitentalud wordt gehandhaafd. Het realiseren van de constructies zal geen afbreuk doen aan aanwezige aardkundige waarden. Dit is ook het geval voor de buitenwaartse kruinophoging die in dit alternatief in het westen van deze dijkzone is voorzien, aangezien hier geen gebied van aardkundige waarde is gelegen. Er vinden geen negatieve effecten plaats op de aardkundig waardevolle uiterwaarden, waardoor het effect als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie

Alternatief 1 Constructie met binnenwaartse kruinophoging

- Dijkvak 56b, 57 en 58: In dit alternatief wordt een verticale pipingconstructie gecombineerd met een binnenwaartse kruinophoging. De zoeklocatie voor de pipingconstructie is de gehele dijk tussen de binnen- en buitenteen. De voorlopige locatie van de constructie ligt in de berm, in verband met bebouwing dicht op de dijk. De ophoging valt grotendeel binnen de bestaande kruin en het binnentalud. Bestaande (historische) bebouwing wordt ontzien. De maatregelen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Bij de realisatie van de constructie ontstaat nabij de bestaande bebouwing een risico in de uitvoering.
- Dijkvak 59 en 60: In dit alternatief wordt een gecombineerde piping- en stabiliteitsconstructie gecombineerd met een binnenwaartse kruinophoging. De zoeklocatie voor de pipingconstructie is de gehele dijk tussen de binnen- en buitenteen. De zoeklocatie voor de stabiliteitsconstructie bevindt zich van het hart van de kruin tot en met het binnentalud. De binnenwaartse ophoging bevindt zich binnen het binnentalud. Zowel bij de ophoging als het plaatsen van de constructie blijft de aan de dijk gelegen (historische) bebouwing behouden. Bij de binnenwaartse kruinophoging verandert de huidige ligging van de rijksmonumentale schuur en het

transformatorhuisje, die verhoogd in de binnenberm zijn gebouwd en op kruinhoogte toegankelijk te zijn. Er is een negatief (-) effect op de cultuurhistorische waarden. Bij de uitvoering van de constructies en binnenwaartse ophoging ontstaat nabij de bestaande bebouwing een risico in de uitvoering.

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

- Dijkvak 56b, 57 en 58: In dit alternatief wordt een verticale pipingconstructie gecombineerd met een binnenwaartse kruinophoging. De zoeklocatie voor de pipingconstructie is de gehele dijk tussen de binnen- en buitenteen. De voorlopige locatie van de constructie ligt in de berm, in verband met bebouwing dicht op de dijk. De ophoging valt grotendeels binnen de bestaande kruin en het binnentalud. Bestaande (historische) bebouwing wordt ontzien. De maatregelen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Bij de uitvoering van de constructie ontstaat nabij de bestaande bebouwing ontstaat een risico in de uitvoering.
- Dijkvak 59: In dit alternatief wordt een kruinophoging en binnenwaartse taludverflauwing voorgesteld, gecombineerd met een gecombineerde piping- en stabiliteitsconstructie. De ophoging blijft grotendeels binnen de kruin en het binnentalud. De zoeklocatie voor de constructie blijft zo hoog mogelijk in het talud. Bestaande (historische) bebouwing blijft behouden. De maatregelen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Bij de uitvoering van de ophoging en constructie ontstaat nabij de bestaande bebouwing ontstaat een risico in de uitvoering.
- Dijkvak 60: In dit alternatief wordt een buitenwaartse kruinverhoging gecombineerd met een verticale piping- en stabiliteitsconstructie. De buitenwaartse ophoging valt iets buiten het huidige buitentalud. Het zoekgebied voor de pipingconstructie is de volledige dijk tussen binnen- en buitenteen en de zoeklocatie voor de stabiliteitsconstructie bevindt zich in verband met de aanwezige bebouwing zo hoog mogelijk in het talud aan de binnenzijde. De buitenwaartse ophoging heeft geen invloed op de ligging van de rijksmonumentale schuur en het transformatorhuisje op het binnentalud. De maatregelen hebben een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden. Bij de uitvoering van de ophoging en constructie ontstaat nabij de bestaande bebouwing ontstaat een risico in de uitvoering.

Archeologie

Alternatief 1 Constructief met binnenwaartse kruinophoging

Het verhogen van de kruin zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Daarnaast zorgt een dergelijke ophoging doorgaans voor hogere grondwaterstanden in het dijklichaam (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal beoordeeld (0). Voor de kruin en binnendijs gelegen gebied bestaat een hoge archeologische verwachting. Binnendijs zijn daarnaast 10 locaties gelegen waar huisplaatsen worden verwacht (of de bufferzones hieromheen), waarvoor een zeer hoge archeologische verwachting bestaat. Archeologische resten in de bodem worden echter niet aangetast door de maatregelen, die uitsluitend bestaan door ophoging (waarbij geen zetting wordt verwacht ter hoogte van de oeverwallen van de Lek en/of ter hoogte van het huidige dijklichaam en feitelijk verder afgedekt. Daarnaast komt de grondwaterstand vermoedelijk hoger te liggen, hetgeen archeologische niveaus verder zal beschermen tegen toekomstige ondiepe bodemingrepen (neutraal (0) effect).

Het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijklagen. Met name indien aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie kan echter sprake zijn van een sterk negatief effect, vanwege de lengte van het tracé waar een constructie is voorzien en de verwachte aanwezigheid van veel huisplaatsen (--). Daarnaast wordt

verwacht dat het plaatsens van de constructie ook een verlaging van het binnendijkse grondwaterpeil als gevolg heeft waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, kunnen worden aangetast. Een maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze sterk negatieve effecten te beperken. De realisatie van een buitendijkse constructie heeft nog sterker de voorkeur, aangezien maatregelen in dit gebied plaatsvinden in zones met een lage archeologische verwachting (neutraal (0) effect).

Alternatief 2: Constructief met binnen- en buitenwaartse kruinophoging

Het verhogen van de kruin zal gepaard gaan met het opbrengen van grond. Er wordt geen (verschil)zetting verwacht, aangezien geen dikke zettingsgevoelige veenpakketten of slappe restgeulafzettingen in de ondergrond worden verwacht. Daarnaast zorgt een dergelijke ophoging doorgaans voor hogere grondwaterstanden in het dijklichaam (zie beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit). Hierdoor zullen eventueel aanwezige oude dijklagen en/of archeologische lagen niet aangetast worden en wordt het effect van deze maatregel neutraal beoordeeld (0). Voor de kruin en binnendijks gelegen gebied bestaat een hoge archeologische verwachting. Binnendijks zijn daarnaast 10 locaties gelegen waar huisplaatsen worden verwacht (of de bufferzones hieromheen), waarvoor een zeer hoge archeologische verwachting bestaat. Archeologische resten in de bodem worden echter niet aangetast door de maatregelen, die uitsluitend bestaan door ophoging (waarbij geen zetting wordt verwacht ter hoogte van de oeverwallen van de Lek en/of ter hoogte van het huidige dijklichaam) en feitelijk verder afgedekt. Daarnaast komt de grondwaterstand vermoedelijk hoger te liggen, hetgeen archeologische niveaus verder zal beschermen tegen toekomstige ondiepe bodemingrepen (neutraal (0) effect).

Het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijkalgrenzen. Met name indien aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie kan echter sprake zijn van een sterk negatief effect, vanwege de lengte van het tracé waar een constructie is voorzien en de verwachte aanwezigheid van veel huisplaatsen (--). Daarnaast wordt verwacht dat het plaatsens van de constructie ook een verlaging van het binnendijkse grondwaterpeil als gevolg heeft waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten, die hierna boven het grondwaterpeil komen te liggen, kunnen worden aangetast. Een maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze sterk negatieve effecten te beperken. De realisatie van een buitendijkse constructie heeft nog sterker de voorkeur, aangezien maatregelen in dit gebied plaatsvinden in zones met een lage archeologische verwachting (neutraal (0) effect).

Woon-, werk- en leefmilieu

Alternatief 1 wordt negatief beoordeeld op invloed op woongenot en bedrijfsfunctie. Omdat de constructie binnen het huidige ruimtebeslag van de dijk komt te liggen, is er geen sprake van aanvullend ruimtebeslag op percelen of effect op passeerbaarheid van percelen. De verwachting is wel dat de binnenwaartse versterking meer impact heeft op het woongenot in verband met werkzaamheden en de bebouwing: de berm zal in dit alternatief iets meer naar de woningen en opritten toe verplaatsen. Daardoor is er in dit alternatief risico op zichthinder. Dit alternatief is daarom negatief (-) beoordeeld.

Alternatief 1 scoort echter neutraal (0) bij invloed op bestaande functies van percelen. De bestaande panden aan de binnenzijde van de dijk blijven daarnaast bij het plaatsens van de constructie behouden. Daarom is er geen risico op amoveren.

Alternatief 2 scoort negatief (-) op het aspect invloed op woongenot en bedrijfsfunctie: de constructie valt deels buiten het huidige ruimtebeslag van de dijk en er is daarom sprake van aanvullend ruimtebeslag op percelen. Vanwege zowel dit aanvullende ruimtebeslag als de redenering voor de negatieve beoordeling van alternatief 1, waar ook sprake is van een binnenwaartse kruinophoging, krijgt alternatief 2 hier een negatieve (-) beoordeling. Wel is het risico op zichthinder minder in

vergelijking met alternatief 1, omdat in alternatief 1 de voorziene constructie dus dichterbij de huidige bebouwing komt.

Wel scoort dit alternatief neutraal (0) bij effect op bestaande functies van percelen: de bestaande panden aan de binnenzijde van de dijk blijven bij het plaatsen van de constructie behouden. Daarom is er geen risico op amoveren.

Een nuance die uit deze effectbeoordeling op basis van het vastgestelde beoordelingskader niet naar boven komt bij dijkzone 10, is het feit dat er in alternatief 2 in de praktijk hoogstwaarschijnlijk een minder negatief effect op woongenot is dan in alternatief 1. Alternatief 1 komt namelijk veel dichterbij de huidige bebouwing en heeft daarom waarschijnlijk meer impact op het woongenot i.v.m. werkzaamheden en de bebouwing. Dit wordt opgenomen als aandachtspunt voor de volgende fase

Landbouw

Beide alternatieven hebben bij alle aspecten een neutrale beoordeling (0). De constructies raken geen landbouwpercelen, en zijn binnen het ruimtesbeslag van de huidige dijk voorzien. Er is daarom geen sprake van doorsnijding van percelen of een risico voor agrarische bedrijfsvoering.

Recreatie en medegebruik

Beide alternatieven hebben geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies in beide gevallen behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies geraakt. Daarom scoren deze alternatieven allebei neutraal (0).

Verkeer

Beide alternatieven hebben een negatieve (-) score voor zowel het effect op verkeersveiligheid als op bereikbaarheid tijdens de aanleg.

In beide alternatieven komt de weg beperkt hoger te liggen. In enkele dijkvakken is daarnaast ook sprake van een korter en steiler talud, waardoor de kans toeneemt dat als een voertuig van de weg raakt tegen de bestaande bebouwing aan de binnenzijde van de dijk tot stilstand komt. Weliswaar betreft dit de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op een ongeval, echter de mate van verkeersonveiligheid neemt beperkt toe wat tot een negatieve score leidt.

Tijdens de ophoging van de dijk dient de dijkweg tijdelijk afgesloten te worden. Er is sprake van een omrijd afstand van ongeveer maximaal 4 kilometer voor de bewoners en bedrijven langs het deel van de dijkversterking. Daarom geldt er een negatief effect (-) op bereikbaarheid tijdens de aanleg.

Beide alternatieven hebben een neutrale (0) score voor zowel het effect op verkeersafwikkeling als op de bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven en hulpdiensten. Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed op de verkeersafwikkeling of de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Kabels en leidingen

Alternatief 1 geeft veel knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnenteen. In dijkvak 60 geeft een middenspanningsruimte een knelpunt met de binnenwaartse ophoging. De binnenbermen zijn geprojecteerd nabij alle distributienetten (uitgezonderd persriolering en gas), deze moeten in de vakken 59 en 60 waarschijnlijk worden verlegd naar particuliere percelen. Hierbij moeten de kabels en leidingen worden verlegd vanaf de voorzijde naar de achterzijde van de bewoners. Achter de woningen zijn de gronden in gebruik, merendeels voor opstallen en agrarisch. Het exacte aantal knelpunten zal afhangen van de locaties van de nader uit te werken constructies. Al met al wordt dit alternatief zeer negatief (--) beoordeeld.

Alternatief 2 geeft ook een aantal knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnenteen. Een deel van de binnenbermen zijn geprojecteerd nabij de distributienetten (uitgezonderd persriolering en gas), deze moeten op enkele locaties waarschijnlijk worden verlegd. Het exacte aantal knelpunten zal afhangen van de locaties van

de nader uit te werken constructies. In dijkvak 60 geeft een middenspanningsruimte een knelpunt, die met een constructie waarschijnlijk kan worden gehandhaafd. Daarom wordt dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

Kosten

Voor beide alternatieven geldt bij beide criteria een neutrale (0) beoordeling, omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

5.2.9 Dijkzone 11 Veer Bergstoep - Streefkerk

In de navolgende tabel zijn de effecten van SAFE voor dijkzone 11 samengevat. Onder de tabel volgt per aspect een toelichting op de effecten. In deel B zijn de effecten in meer detail toegelicht.

Tabel 5-12 Effectbeoordeling dijkzone 11 Veer Bergstoep – Streefkerk

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Buiten- waartse asverschui- ving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2 Buiten- waartse asverschui- ving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3 Buiten- waartse asverschui- ving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Techniek	Waterveiligheids- winst	De toegevoegde veiligheid als gevolg van de versterkingsmaatregel	++	-	++
	Uitvoerbaarheid	Ervaring met de toegepaste techniek(en), complexiteit (logistiek) van de uitvoering en planning	0	0	0
	Uitbreidbaarheid	Mate waarin toekomstige versterking voor 2050 mogelijk is in hoogte, breedte en sterkte (mogelijkheden om uit te breiden vs. algehele vervanging).	-	-	-
	Beheerbaarheid	Gevolgen voor het beheer en onderhoud tijdens hoogwater	-	-	-
Milieu	Natuur	Effect op N2000-gebieden	0	0	0
		Effect op NNN-gebieden	--	--	--
		Effect op beschermde flora en fauna	--	--	--
		Effect op overige gebieden (groene contour, weidevogelkerngebieden en belangrijke weidevogelgebieden)	0	0	0
		Houtopstanden	--	--	--
	Rivierkunde	Mate van toe- en afname maatgevende hoogwaterstand in	0	0	0

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Buiten- waartse asverschui- ving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2 Buiten- waartse asverschui- ving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3 Buiten- waartse asverschui- ving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
		rivieras en op uiterwaarden			
		Effect op morfologie	0	0	0
	Waterkwantiteit	Invloed op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (eventueel ook natuur indien gevoelig)	-	0	0
		Toename/afname van binnendijs waterbezwaar	-	0	0
		Invloed op oppervlaktewater	0	0	0
	Waterkwaliteit	Effect op (grond)waterkwaliteit (incl. Drinkwaterwinning)	0	0	0
		Effect op KRW-doelen (ecologische toestand)	0	0	0
		Effect op KRW-doelen (Chemische toestand)	0	0	0
	Bodem	Verandering van aanwezige verontreinigingen door het geheel of gedeeltelijk verwijderen van deze verontreinigingen	0	0	0
		Grondbalans	--	--	--
	Tijdelijke bouwhinder	Geluid	--	--	--
		Lucht (fijnstof en stof)	-	-	-
		Trillingen	-	-	-
	Duurzaamheid	Energie - emissies	--	--	--
		Circulariteit – gebruik secundaire grondstof	-	0	-
		Circulariteit – R-waarde einde levensduur	-	-	-
	Omgeving	Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Effect op ruimtelijk- visuele waarden van het landschap (belevingswaarde, toekomstwaarde, zichtlijnen, open- of beslotenheid, karakteristieke elementen: veenontginning)	-	0

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Buiten- waartse asverschui- ving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2 Buiten- waartse asverschui- ving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3 Buiten- waartse asverschui- ving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
		bebouwingslinten langs de dijk en inpassing in relatie tot andere deeltracés.			
		Effect op aardkundige waarden (geografische waarden)	0	0	0
	Cultuurhistorie en Archeologie	Invloed op de aanwezige waarden (gewaardeerde cultuurlandschappen, dijklandschappen, beschermde gebouwen)	-	-	-
		Effect op archeologische verwachtingswaarde en beschermde waarden	--	--	--
	Woon-, werk- en leefmilieu	Invloed op woongenot en bedrijfsfunctie (bebouwing en percelen)	-	-	-
		Effect op in bestaande functies van percelen (functionaliteit)	0	0	0
	Landbouw	Verandering areaal	-	-	-
		Mate van doorsnijding van percelen	0	0	0
		Effect op agrarische bedrijfsvoering	0	0	0
	Recreatie en medegebruik	Invloed op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen), invloed op bestaande horeca en verblijfsfuncties	+	0	+
	Verkeer	Effect op verkeersveiligheid	+	0	0
		Effect op verkeersafwikkeling	+	0	0
		Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	+	0	0
		Effect op bereikbaarheid tijdens aanleg	--	--	--
	Kabels en leidingen	Effect op kabels en leidingen	--	--	-

Thema	Aspect	Criterium	Alternatief 1 Buiten- waartse asverschui- ving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)	Alternatief 2 Buiten- waartse asverschui- ving 3 m en constructief (hoofdweg op berm)	Alternatief 3 Buiten- waartse asverschui- ving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)
Kosten	Investeringskosten	Realisatiekosten inclusief vastgoed	-	+	0
	Levensduurkosten	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten	0	0	0

Techniek

Alternatief 1 scoort zeer positief (++) op waterveiligheid. De reden hiervoor is dat de kruin van de dijk een stuk breder wordt dan dat er minimaal benodigd is. Dit zal een positief effect hebben als er hoogwater is. Op uitvoerbaarheid scoort dit alternatief neutraal (0). Voor uitbreidbaarheid geldt een negatieve beoordeling (-), omdat de constructie voor piping en stabiliteit niet goed uitbreidbaar is. Ook voor beheerbaarheid geldt een negatieve score (-), omdat de constructies in de grond zitten.

Alternatief 2 scoort negatief (-) op waterveiligheid: bij nader inzien voldoet dit alternatief niet aan de waterveiligheidsnorm, omdat er niet voldoende reststerkte overblijft vanwege de smalle kruin. Op uitvoerbaarheid scoort dit alternatief neutraal (0). Voor uitbreidbaarheid geldt een negatieve (-) beoordeling, omdat de constructie voor piping en stabiliteit niet goed uitbreidbaar is. Ook voor beheerbaarheid geldt een negatieve score (-), omdat de constructies in de grond zitten.

Alternatief 3 scoort zeer positief (++) op waterveiligheid. De reden hiervoor is dat de kruin van de dijk een stuk breder wordt dan dat er minimaal benodigd is. Dit zal een positief effect hebben als er hoogwater is. Op uitvoerbaarheid scoort dit alternatief neutraal (0). Voor uitbreidbaarheid geldt een negatieve beoordeling (-), omdat de constructie voor piping en stabiliteit niet goed uitbreidbaar is. Ook voor beheerbaarheid geldt een negatieve score (-), omdat de constructies in de grond zitten.

Natuur

Gebruiksfase

Natura 2000-gebieden

Het dijktracé grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfase op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor alle alternatieven (effectscore 0).

NNN-gebieden

De alternatieven hebben de volgende effecten op het NNN:

- Alternatief 1 en alternatief 3 leiden tot hetzelfde ruimtebeslag, namelijk mogelijk tot 2,25 ha, waarvan 1,49 ha de grondoplossing en 0,76 ha de beheerstrook betreft. Ruimtebeslag op het NNN is aan de orde aan de buitenzijde van de dijk. Het NNN aan de buitenzijde hoort bij een groter buitendijks gebied waarvoor de provincie doelen heeft gesteld. Het ruimtebeslag gaat ten koste van de natuurbeheertypen N05.04 Dynamisch Moeras, N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland, N14.01 Rivier- en beekbegeleidend bos en N14.03 Haagbeuken- en essenbos. Het ruimtebeslag vindt plaats nabij de dijk. Omdat de dijk naar buiten wordt verlegd, is niet zonder

meer uit te gaan van ontwikkeling van N05.04, N14.01 en N14.03. N12.02 kan ook op de dijk wel weer ontwikkelen. Omdat de dijk naar buiten wordt verlegd is het echter wel mogelijk dat de bomen die aan de buitenzijde van de dijk staan verloren gaan. Deze bomen schermen het grootste deel van de uiterwaarden af van de dijk waar de weg is gelegen. Op luchtfoto's is te zien dat het niet om een breed bos gaat, dus de afschermbare functie gaat verloren en als gevolg neemt verstoring in de uiterwaarden toe. Effecten gaan hiermee verder dan alleen het ruimtebeslag aan de rand en dit heeft gevolgen voor de functionele eenheid. Dit betekent dat de effectscore zeer negatief is (effectscore --).

- Alternatief 2 leidt tot 1,47 ha ruimtebeslag, waarvan 0,70 ha de grondoplossing en 0,77 ha de beheerstrook betreft. Ruimtebeslag op het NNN is aan de orde aan de buitenzijde van de dijk. Het NNN aan de buitenzijde hoort bij een groter buitendijks gebied waarvoor de provincie doelen heeft gesteld. Het ruimtebeslag gaat ten koste van de natuurbeheertypen N05.04 Dynamisch Moeras, N12.02 Kruiden-en faunarijk grasland, N14.01 Rivier-en beekbegeleidend bos en N14.03 Haagbeuken- en essenbos. Het ruimtebeslag vindt plaats nabij de dijk. Omdat de dijk naar buiten wordt verlegd, is niet zonder meer uit te gaan van ontwikkeling van N05.04, N14.01 en N14.03. N12.02 kan ook op de dijk wel weer ontwikkelen. Omdat de dijk naar buiten wordt verlegd is het echter wel mogelijk dat de bomen die aan de buitenzijde van de dijk staan verloren gaan. Deze bomen schermen het grootste deel van de uiterwaarden af van de dijk waar de weg is gelegen. Op luchtfoto's is te zien dat het niet om een breed bos gaat, dus de afschermbare functie gaat verloren en als gevolg neemt verstoring in de uiterwaarden toe. Effecten gaan hiermee verder dan alleen het ruimtebeslag aan de rand en dit heeft gevolgen voor de functionele eenheid. Dit betekent dat de effectscore zeer negatief is (effectscore --).

Beschermde soorten

De alternatieven leiden in beperkte mate tot effecten op beschermde soorten.

- Mogelijk worden leefgebied en verblijfplaatsen van bever aangetast. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort" wordt hiermee niet zonder meer aangetast want bevers zijn in principe in staat om uit te wijken.
- Het mogelijk dat de werkzaamheden leiden tot verlies van verblijfplaatsen bij de kap van bomen. Het is voor vleermuizen niet goed mogelijk om uit te wijken. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Habitatrichtlijnsoort" kan hiermee aangetast worden want vleermuizen kunnen niet zonder meer uitwijken naar een andere locatie.

Voor alle alternatieven is sprake van een zeer negatief effect (effectscore --).

Het is mogelijk dat de werkzaamheden tot verlies van een jaarrond beschermd nest leiden. Voor deze soorten is niet zonder meer uit te gaan dat deze uitwijken naar een andere nestlocatie. De lokale staat van instandhouding van een soort van beschermingscategorie "Vogelrichtlijnsoort" kan hierdoor aangetast worden.

Overige gebieden

Van effecten op overige gebieden is geen sprake (effectscore 0):

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Vanwege de ligging van de dijkzones in de provincie Zuid-Holland zijn deze aan de provincie Utrecht verbonden natuurwaarden niet van belang. Effecten zijn voor alle alternatieven uitgesloten.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Deze dijkzone is gelegen in de provincie Zuid-Holland. Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer zijn echter op aanzienlijke afstand van de dijk gelegen. Bovendien is geen sprake van een veranderd gebruik van de dijk wat kan leiden tot verstoring. Effecten op belangrijke weidevogelgebieden en de groene buffer zijn dan ook uitgesloten voor alle alternatieven.

Houtopstanden

- Alternatief 1 Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm): De dijkvakken 84b, 85 en 86b zijn gelijk in alternatief 1 en 3. In de overige vakken is het verschil of de hoofdweg op de dijk kom te liggen of dat parallel een ventweg in de binnenberm wordt gerealiseerd.
In dijkzone 11 staan de houtopstanden voornamelijk in het buitendijkse talud. Een buitenwaartse asverschuiving heeft nadelige gevolgen hierop. De inschatting is dat dit leidt tot de kap van ongeveer 235 houtopstanden. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 1 ingedeeld in categorie (--).
- Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm): In dijkzone 11 staan de houtopstanden voornamelijk in het buitendijkse talud. Een buitenwaartse asverschuiving heeft nadelige gevolgen hierop. De buitenwaartse asverschuiving is beperkt tot 3 m, in tegenstelling tot alternatief 1 waarbij deze verschuiving 9 meter is en dus een grotere impact heeft. De inschatting is dat dit leidt tot de kap van ongeveer 160 houtopstanden. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 2 ingedeeld in categorie (--).
- Alternatief 3: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin): De dijkvakken 84b, 85 en 86b zijn gelijk in alternatief 1 en 3. In de overige vakken is het verschil of de hoofdweg op de dijk kom te liggen of dat parallel een ventweg in de binnenberm wordt gerealiseerd.
In dijkzone 11 staan de houtopstanden voornamelijk in het buitendijkse talud. Een buitenwaartse asverschuiving heeft nadelige gevolgen hierop. De inschatting is dat dit leidt tot de kap van ongeveer 235 houtopstanden. Conform de bandbreedte in de effectscore tabel, wordt alternatief 3 ingedeeld in categorie (--).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden

Van directe effecten is geen sprake voor de alternatieven: Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, namelijk circa 1 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Donkse Laagten. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit op de weg en door bewoning in de omgeving. Directe effecten van de realisatiefase zijn uitgesloten.

De werkzaamheden leiden tot de emissie van stikstofdepositie. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Er moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Op basis van de huidige berekening is beoordeeld dat de effecten voor deze alternatieven licht negatief tot neutraal zijn.

NNN-gebieden

De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn beperkt en leiden niet tot blijvende effecten, hoewel bij het aanbrengen van constructies wel tijdelijk sprake is van verlies van aanwezige natuurwaarden. Hierin verschillen de alternatieven niet wezenlijk van elkaar. De definitieve effecten zijn meer bepalend.

Beschermde soorten

- Flora: potentiële groeiplaatsen ontbreken langs de dijk. Effecten zijn uitgesloten.
- Zoogdieren:
 - Bever: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden aangetast en verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.

- Steenmarter: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Als sprake is van effecten, dan is dat zonder vergunning mogelijk niet toegestaan.
- Vleermuizen: mogelijk worden leefgebieden en verblijfplaatsen tijdens de werkzaamheden verstoord en vernield. De verwachting is dat deze verstoring beperkt is, gezien de huidige menselijke activiteit langs de dijk en dat werkzaamheden overdag zijn terwijl deze soorten nachtactief zijn. Maar het verdwijnen van verblijfplaatsen (in de vorm van bomen) is een negatief effect en is zonder vergunning niet toegestaan.
- Kleine marterachtigen en overige kleine zoogdieren: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect.
- Insecten: de werkzaamheden vinden niet plaats binnen of nabij gebieden met een specifieke functie voor beschermde insecten. Effecten als gevolg van de werkzaamheden zijn uitgesloten.
- Reptielen: de incidentele aanwezigheid van de ringslang bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. Ook als broeihopen langs de dijk aanwezig zijn, dan kunnen deze vernield worden. Een potentiële broeihop is binnen de dijkzone vastgesteld. De werkzaamheden kunnen verder leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval zijn voor de werkzaamheden een vergunning nodig. De staat van instandhouding komt niet in gevaar.
- Amfibieën:
 - Kamsalamander en zeldzame soorten amfibieën: de incidentele aanwezigheid van deze soorten bij de werkzaamheden is niet uitgesloten. De werkzaamheden kunnen leiden tot het doden en verwonden van individuen. In dat geval is voor de werkzaamheden een vergunning nodig.
 - Overige amfibieën: de werkzaamheden kunnen leiden tot verstoring van leefgebieden en verblijfplaatsen. Daarnaast is het mogelijk dat dieren verwond of gedood worden. Dit is een negatief effect en maar voor de werkzaamheden is geen vergunning vereist, omdat het vrijgestelde soorten zijn.
- Vogels:
 - Zonder jaarrond beschermd nest: vogelsoorten zonder jaarrond beschermd nest komen op en rond het werkgebied voor. De werkzaamheden kunnen leiden tot vernietiging van nesten en broedsels en het doden en verstoren van vogels. Dit is een negatief effect en deze werkzaamheden zijn niet zonder meer toegestaan. Het gaat om algemene soorten, dus de staat van instandhouding komt niet in gevaar.
 - Met jaarrond beschermd nest: Soorten gebonden aan bebouwing en soorten niet gebonden aan bebouwing: de werkzaamheden kunnen leiden tot een tijdelijke afname van leefgebieden en verstoring van nesten (en daarmee ook vernieling van broedsels) en individuen. Het is voor deze soorten niet zonder meer mogelijk uit te wijken. Dit is aan de orde bij deze alternatieven waarbij werkzaamheden in de omgeving van nesten van huismus en mogelijke nestplaatsen van soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing worden uitgevoerd. Dit is een negatief effect en voor deze werkzaamheden is dus mogelijk een vergunning vereist.

Overige gebieden

In de aanlegfase zijn geen effecten op overige gebieden voorzien:

- Groene contour en weidevogelkerngebieden: Vanwege de ligging van de dijkzones in de provincie Zuid-Holland zijn deze aan de provincie Utrecht verbonden natuurwaarden niet van belang. Effecten van de werkzaamheden zijn voor alle alternatieven uitgesloten.
- Belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer: Voor deze dijkzone zijn belangrijke weidevogelgebieden en groene buffer van belang vanwege de ligging in de provincie Zuid-Holland. De belangrijke weidevogelgebieden liggen op percelen op afstand van de dijk.

Bovendien is in de huidige situatie al sprake van verstoring door activiteit nabij bebouwing en aanwezige wegen. De groene buffer is op grote afstand gelegen en effecten als gevolg van aanpassingen aan de dijk zijn dan ook uitgesloten. Effecten als gevolg van werkzaamheden langs de dijk zijn voor alle alternatieven uitgesloten.

Rivierkunde

De rivierwaartse versterking in alternatief 1 en alternatief 3 heeft effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater. Er is sprake van een beperkte waterstandsdeling aan de benedenstroomse zijde van de twee delen met rivierwaartse versterking (de zogenaamde 'benedenstroomse piek') en bovenstrooms daarvan opstuwing. Bij dijkvak 81-82 is het effect van dijkvak 86a ook nog duidelijk zichtbaar; de benedenstroomse locatie beïnvloedt het waterstandseffect bij de bovenstroomse locatie. Op basis van de berekening is het totale opstuwend effect kleiner dan 1 mm. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

De rivierwaartse versterking in alternatief 2 heeft effect op de waterstand op de rivieras bij maatgevend hoogwater. Er is sprake van een beperkte waterstandsdeling aan de benedenstroomse zijde van de twee delen met rivierwaartse versterking (de zogenaamde 'benedenstroomse piek') en bovenstrooms daarvan opstuwing. Bij dijkvak 81-82 is het effect van dijkvak 86a ook nog duidelijk zichtbaar. Dit is vergelijkbaar met het patroon voor alternatief 1 en 3, maar het absoluut effect is iets kleiner door de kleinere buitenwaartse asverschuiving. Op basis van de berekening is het totale opstuwend effect dan ook kleiner dan 1 mm. Het effect wordt daarom beoordeeld als neutraal (0) t.o.v. de referentiesituatie.

De effecten van de alternatieven zijn verwaarloosbaar op het criterium morfologie. Daarom geldt hier een neutrale (0) beoordeling.

Waterkwantiteit

Voor alternatief 1 leidt de 9 meter buitenwaartse asverschuiving voor dijkvakken 81-82 en 86 mogelijk tot negatieve effecten op het oppervlaktewater en wordt voor dit aspect dan ook als sterk negatief (--) beoordeeld. Significante invloeden op binnendijkse waterbezwaar en grondwaterstanden worden niet verwacht. De pipingconstructie voor dijkvakken 84b en 85 worden daarentegen wel negatief (-) beoordeeld op de aspecten binnendijks waterbezwaar en grondwaterstanden. Hetzelfde geldt voor de stabiliteitsconstructie in dijkvak 86b. Voor de geohydrologische aspecten wijkt alternatief 3 niet af van alternatief 1 en wordt daarom op eenzelfde manier beoordeeld. In totaal scoort het alternatief negatief (-) op invloed op oppervlaktewater, en neutraal (0) op de andere twee aspecten.

Bij alternatief 2 is de buitenwaartse asverschuiving 3 m in plaats van 9 m in alternatief 1 voor de dijkvakken. Gezien de geringere omvang wordt alternatief 2 minder negatief beoordeeld als alternatief 1.

Waterkwaliteit

De 9 meter buitenwaartse asverschuiving voor dijkvakken 81-82 en 86 a leidt niet tot negatieve effecten op het oppervlaktewater, aangezien er buitendijks geen regionaal oppervlaktewater ligt. Voor dit aspect wordt het alternatief dan ook als neutraal (0) beoordeeld. Significante invloeden op binnendijkse waterbezwaar en grondwaterstanden worden niet verwacht (0). De pipingconstructie voor dijkvakken 84b en 85 worden daarentegen wel negatief (-) beoordeeld op de aspecten binnendijks waterbezwaar en grondwaterstanden. Hetzelfde geldt voor de stabiliteitsconstructie in dijkvak 86b. Dit alternatief scoort in totaal neutraal (0) op invloed op oppervlaktewater, en negatief (-) op de andere twee aspecten.

Alternatief 2 is de buitenwaartse asverschuiving 3 m in plaats van 9 m in alternatief 1 voor de dijkvakken. Dit alternatief wordt net als alternatief 1 voor de waterkwaliteitsaspecten neutraal (0) beoordeeld.

Voor de geohydrologische aspecten wijkt alternatief 3 niet af van alternatief 1 en wordt daarom op eenzelfde manier beoordeeld; namelijk neutraal (0).

Bodem

Alternatief 1, 2 en 3 worden neutraal (0) beoordeeld, aangezien er geen (significante) verontreinigingen bekend zijn binnen het plangebied. Voor de realisatie van alle alternatieven wordt meer dan 20.000 kuub grond aan- en afgevoerd. Voor alle alternatieven is daarom voor de grondbalans het oordeel zeer negatief (--).

Tijdelijke bouwhinder

Alle alternatieven scoren zeer negatief (--) op het onderdeel Geluid. Door een combinatie van significante inzet van mobiele werktuigen met meerdere omliggende geluidgevoelige objecten, is extreme geluidhinder te verwachten ten opzichte van de referentiesituatie. Tijdens de operationele fase zal het risico op een hogere geluidbelasting op geluidgevoelige objecten aanwezig zijn. Dit risico is het gevolg van de verplaatsing van de wegas en mogelijke wijzigingen in de hoeveelheid wegverkeer dat zich zal verplaatsen over de dijk. Deze wijzigingen kunnen een negatief effect hebben op de geluidbelasting in de omgeving.

Alle alternatieven scoren verder negatief (-) op de onderdelen Lucht en Trillingen. Tijdens de werkzaamheden zullen mobiele werktuigen worden ingezet. Hierbij is er een tijdelijke beperkte toename van NO² en PM¹⁰ concentraties te verwachten. Naarmate de werkzaamheden afgerond zijn, zullen de concentraties weer dalen naar de huidige achtergrondconcentratie. Ten slotte wordt het grootste gedeelte van de maatregelen in deze zone in grond uitgevoerd. Daarom wordt er een negatieve beoordeling gegeven voor Trillingen.

Duurzaamheid

Door de omvang van het benodigde grondverzet is dit alternatief 1 beoordeeld met zeer negatief (--) voor het aspect Energie. Bovendien dragen de constructie en herplaatsing van het asfalt hier ook aan bij. Ook de constructies voor dijkvakken 84b, 85 en 86b dragen zeer negatief bij, om deze reden scoort alternatief 1 in totaal zeer negatief (--). Dezelfde redenering en dus scores (--) gelden voor alternatief 2 en 3.

Voor de buitenwaartse asverschuiving bij alternatief 1 is veel grondaanvoer benodigd, waaronder schaarse Categorie 1 klei. De buitenwaartse asverschuiving op zichzelf scoort daarom zeer negatief (--) voor het aspect gebruik secundaire grondstof. Voor het alternatief worden ook twee asfaltwegen (opnieuw) aangelegd. Asfalt is op zich secundair verkrijgbaar, alhoewel het el intensieve tussenstappen behoeft alvorens het opnieuw toegepast kan worden. Om deze reden scoort het toe te passen asfalt neutraal (0). De constructie (uitgaande van een stalen damwand) scoort zeer positief (++) . In totaal is alternatief 1 negatief (-) beoordeeld. Er is voor gekozen de buitenwaartse asverschuiving zwaar mee te wegen aangezien het een zeer grote hoeveelheden aan te leveren grondstoffen betreft.

Voor alternatief 2 worden dezelfde beoordelingen gehanteerd als voor alternatief 1. De buitenwaartse asverschuiving scoort zeer negatief (--), het asfalt neutraal (0) en de constructie zeer positief (++) . Echter, aangezien de buitenwaartse asverschuiving in alternatief 2 van kleinere omvang is dan bij alternatief 1, weegt deze even zwaar mee als het asfalt en de constructie. Om deze reden is alternatief 2 in totaal als neutraal (0) beoordeeld.

Voor alternatief 3 worden ook dezelfde beoordelingen gehanteerd als voor alternatief 1 en 2. De buitenwaartse asverschuiving scoort zeer negatief (--), het asfalt neutraal (0) en de constructie zeer positief (++) . Ook hier is gekozen de buitenwaartse asverschuiving zwaar mee te wegen (evenals in

alternatief 1). Dit in verband met de zeer grote hoeveelheden aan te leveren grondstoffen. Om deze reden scoort alternatief 3 ook negatief (-), net als alternatief 1.

Voor de buitenwaartse asverschuiving bij alternatief 1 wordt grond gebruikt, waaronder categorie 1 klei. Categorie 1 klei verliest deels zijn waarde, omdat het in de toekomst alleen gebruikt kan worden als klei van (iets) lagere kwaliteit. Deze klei scoort daarom neutraal (0) op het aspect R-waarde einde levensduur. De overige grond behoudt geheel zijn waarde en wordt op zichzelf als zeer positief (++) beoordeeld. Het asfalt scoort neutraal (0) op dit onderdeel, omdat het in de toekomst hergebruikt kan worden, zij het met tussenstappen. De stalen constructie is in principe goed herbruikbaar, maar het kost zeer veel moeite om het in goede conditie uit de grond te halen en te verwerken tot nieuw bruikbaar staal. De constructie scoort daarom negatief (-) op dit onderdeel. In totaal wordt alternatief 1 negatief (-) beoordeeld; hierbij zijn de constructies voor dijkvakken 84b, 85 en 86b ook meegewogen.

Voor alternatief 2 worden dezelfde beoordelingen gehanteerd als voor alternatief 1. De categorie 1 klei voor de buitenwaartse asverschuiving scoort neutraal (0), de overige grond zeer positief (--). Het asfalt scoort neutraal (0) en de constructie negatief (-). In totaal wordt alternatief 2 negatief (-) beoordeeld; hierbij zijn de constructies voor dijkvakken 84b, 85 en 86b ook meegewogen.

Voor alternatief 3 worden ook dezelfde beoordelingen gehanteerd als voor alternatief 1. De categorie 1 klei voor de buitenwaartse asverschuiving scoort neutraal (0), de overige grond zeer positief (--). Het asfalt scoort neutraal (0) en de constructie negatief (-). In totaal wordt alternatief 3 negatief (-) beoordeeld voor dit aspect; hierbij zijn de constructies voor dijkvakken 84b, 85 en 86b ook meegewogen.

Landschap en ruimtelijke kwaliteit

Alternatief 1 heeft een negatieve impact op de ruimtelijk-visuele waarden doordat het kenmerkende dijkprofiel wordt aangetast met de afgraving van de huidige dijk en het verlies van het intieme dijkmilieu. Ook vervaagd de grens tussen natuur en cultuur door verbreding van de dijk. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt gemiddeld gezien negatief (-) beoordeeld.

Alternatief 2 heeft tussen dijkvakken 81 en 82 en ook bij 86a een negatieve impact op de ruimtelijk-visuele waarden doordat het kenmerkende dijkprofiel wordt aangetast met de afgraving van de huidige dijk en het verlies van het intieme dijkmilieu. Ook vervaagd de grens tussen natuur en cultuur door verbreding van de dijk. De verbreding van het profiel is hier relatief gering. De functionaliteit gaat erop vooruit door de hoofdweg te verleggen en boven op de kruin een recreatieve route te maken die de gebruikswaarde en belevingswaarde kan vergoten. Bovendien is daardoor de korenmolen "De Liefde" beter beleefbaar. Tussen dijkvakken 84b en 86a blijft het kenmerkende compacte dijkprofiel t.h.v. het bebouwingslint behouden. Bij dijkvak 86b is bij molen "De Liefde" een constructieve oplossing voorzien. Dat is positief ten aanzien van het behoud van de karakteristiek die daar van grote waarde is voor de ruimtelijke kwaliteit. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt hierdoor gemiddeld gezien neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 3 heeft tussen dijkvakken 81 en 82 en ook bij 86a een negatieve impact op de ruimtelijk-visuele waarden doordat het kenmerkende dijkprofiel wordt aangetast met de afgraving van de huidige dijk en het verlies van het intieme dijkmilieu. Ook vervaagd de grens tussen natuur en cultuur door verbreding van de dijk. De functionaliteit blijft gelijk. Het dijkprofiel wordt echter behoorlijk fors zodat van een compacte dijk geen sprake meer is. Tussen dijkvakken 84b en 86a blijft het kenmerkende compacte dijkprofiel t.h.v. het bebouwingslint behouden. Bij dijkvak 86b is bij molen "De Liefde" een constructieve oplossing voorzien. Dat is positief ten aanzien van het behoud van de karakteristiek die daar van grote waarde is voor de ruimtelijke kwaliteit. Het effect van dit alternatief op ruimtelijk-visuele waarden wordt gemiddeld gezien negatief (-) beoordeeld.

Alle alternatieven liggen buiten de begrenzing van aardkundig waardevolle gebieden en objecten. Het effect van dit alternatief op aanwezige aardkundige waarden wordt hierdoor neutraal beoordeeld (0).

Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief

- Dijkvak 81-82-83 en 86a: In dit alternatief wordt een buitenwaartse asverschuiving toegepast. De nieuwe kruin komt ter plaatse van het huidige buitentalud en het nieuwe buitentalud verschuift ongeveer 10 meter buitendijks. De hoofdweg komt op de kruin. De huidige binnenberm en het binnentalud worden verflauwd, waarbij een ventweg in de berm wordt aangelegd. De weg naar de veerstoep is een maatwerklocatie en blijft behouden. Ook de binnendijkse (historische) bebouwing, waaronder zes rijksmonumenten blijft behouden. Ter plaatse van dijkvak 86a gaat de buitenwaartse asverschuiving mogelijk voor een minimaal aandeel ten koste van het buitendijks gelegen (historisch) groen en de verkavelingsstructuur. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 84b en 85: In dit alternatief wordt een verticale pipingconstructie toegepast. De zoeklocatie is de volledige dijk, tussen de binnen- en buitenteen. Bij behoud van de historische bebouwing, waaronder een rijksmonument heeft de verticale constructie een neutrale (0) invloed op de aanwezige cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 86b: In dit alternatief wordt een stabiliteitsconstructie toegepast, waarbij de constructie rondom de molen wordt uitgebreid. De zoeklocatie ligt tussen de tuimelkade en het binnentalud, waarbij de (historische) panden aan de binnenzijde worden behouden. Een bovengrondse constructie rondom de molen heeft mogelijk negatieve invloed op de molenbiotoop (zichtbaarheid en windvang). Een bovengrondse constructie heeft mogelijk negatieve (-) invloed op de cultuurhistorische waarden.

Alternatief 2 Buitenwaartse asverschuiving en constructief

- Dijkvak 81-82-83 en 86a: In dit alternatief wordt een buitenwaartse asverschuiving toegepast. De nieuwe kruin komt ter plaatse van het huidige buitentalud en het nieuwe buitentalud verschuift ongeveer 10 meter buitendijks. De huidige binnenberm en het binnentalud worden verflauwd. De hoofdweg komt op de middenberm en er komt een wandelpad op de kruin. De weg naar de veerstoep is een maatwerklocatie en blijft behouden. Ook de binnendijkse (historische) bebouwing, waaronder zes rijksmonumenten, blijft behouden. Ter plaatse van dijkvak 86a gaat de buitenwaartse asverschuiving mogelijk voor een minimaal aandeel ten koste van het buitendijks gelegen (historisch) groen en de verkavelingsstructuur. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 84b en 85: In dit alternatief wordt een verticale pipingconstructie toegepast. De zoeklocatie is de volledige dijk, tussen de binnen- en buitenteen. Bij behoud van de historische bebouwing, waaronder een rijksmonument, heeft de verticale constructie een neutrale (0) invloed op de aanwezige cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 86b: In dit alternatief wordt een stabiliteitsconstructie toegepast, waarbij de constructie rondom de molen wordt uitgebreid. De zoeklocatie ligt tussen de tuimelkade en het binnentalud, waarbij de (historische) panden aan de binnenzijde worden behouden. Een bovengrondse constructie rondom de molen heeft mogelijk negatieve invloed op de molenbiotoop (zichtbaarheid en windvang). Een bovengrondse constructie heeft mogelijk negatieve (-) invloed op de cultuurhistorische waarden.

Alternatief 3 Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

- Dijkvak 81-82-83 en 86a: In dit alternatief wordt een buitenwaartse asverschuiving toegepast. De nieuwe kruin komt ter plaatse van het huidige buitentalud en het nieuwe buitentalud verschuift ongeveer 10 meter buitendijks. De huidige binnenberm en het binnentalud worden verflauwd. De hoofdweg komt op de kruin. De weg naar de veerstoep is een maatwerklocatie en blijft behouden. De binnendijkse (historische) bebouwing, waaronder zes rijksmonumenten blijft behouden. Er is een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 84b en 85: In dit alternatief wordt een verticale pipingconstructie toegepast. De zoeklocatie is de volledige dijk, tussen de binnen- en buitenteen. Bij behoud van de historische bebouwing, waaronder een rijksmonument, heeft de verticale constructie een neutrale (0) invloed op de aanwezige cultuurhistorische waarden.
- Dijkvak 86b: In dit alternatief wordt een stabiliteitsconstructie toegepast, waarbij de constructie rondom de molen wordt uitgebreid. De zoeklocatie ligt tussen de tuimelkade en het binnentalud, waarbij de (historische) panden aan de binnenzijde worden behouden. Een bovengrondse constructie rondom de molen heeft mogelijk negatieve invloed op de molenbiotoop (zichtbaarheid en windvang). Een bovengrondse constructie heeft mogelijk negatieve (-) invloed op de cultuurhistorische waarden.

Archeologie

Alternatief 1: Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin en ventweg op binnenberm)

De buitenwaartse asverschuiving in dijkvakken 81, 82 en 86a gaat gepaard met afgravingen van de bestaande dijk, waardoor mogelijk dijklagen uit de Late Middeleeuwen en jonger worden verstoord en mogelijk ook resten van een groot aantal huisplaatsen in deze dijkzone, evenals locaties met sporen van mangaten uit de Tweede Wereldoorlog. Op basis van beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit, wordt door de buitenwaartse asverschuiving een daling van de grondwaterstand ter plaatse van de oude waterkering worden verwacht, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten kunnen worden aangetast en op termijn zullen verdwijnen (door de ligging boven het grondwaterpeil). Door de afgraving, in combinatie met de voorziene wijziging in het grondwaterpeil, bestaat voor deze maatregel een sterk negatief effect op bekende archeologische waarden (--). De locaties waar afgravingen zullen plaatsvinden liggen verder in zones met een hoge archeologische verwachting, waardoor in het algemeen het effect op archeologische verwachtingswaarden als negatief wordt beoordeeld (-).

Het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijklagen. Met name als aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie kan echter sprake zijn van een sterk negatief effect, vanwege de eerdergenoemde huisplaatsen en mangaten ter hoogte van de kruin en het binnendijks gelegen gebied. Op basis van het bureauonderzoek liepen plaatselijk huisplaatsen in het verleden min of meer tot op de locatie van de huidige buitenberm door.

Voor deze locaties bestaat een sterk negatief effect op archeologische waarden (--). Een maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze sterk negatieve effecten te beperken. Daarnaast heeft het de voorkeur om de constructie ter hoogte van de buitenberm te realiseren: ondanks de plaatselijke aanwezigheid van huisplaatsen ter plaatse van de buitenberm, bestaat voor het merendeel van deze zone een algemene lage archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek. Voor de zone met deze verwachting, wordt het effect op archeologische verwachtingswaarden als neutraal beoordeeld (0).

Alternatief 2: Buitenwaartse asverschuiving 3 m en constructief (hoofdweg op binnenberm)

De buitenwaartse asverschuiving in dijkvakken 81, 82 en 86a gaat gepaard met afgravingen van de bestaande dijk, waardoor mogelijk dijklagen uit de Late Middeleeuwen en jonger worden verstoord en mogelijk ook resten van een groot aantal huisplaatsen in deze dijkzone, evenals locaties met sporen van mangaten uit de Tweede Wereldoorlog. Op basis van beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit, wordt door de buitenwaartse asverschuiving een daling van de grondwaterstand ter plaatse van de oude waterkering worden verwacht, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten kunnen worden aangetast en op termijn zullen verdwijnen (door de ligging boven het grondwaterpeil). Door de afgraving, in combinatie met de voorziene wijziging in het grondwaterpeil, bestaat voor deze maatregel een sterk negatief effect op bekende archeologische waarden (--). De locaties waar afgravingen zullen plaatsvinden liggen verder in zones met een hoge archeologische verwachting, waardoor in het algemeen het effect op archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) wordt beoordeeld.

Het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijklagen. Met name indien aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie kan echter sprake zijn van een sterk negatief effect, vanwege de eerdergenoemde huisplaatsen en mangaten ter hoogte van de kruin en het binnendijs gelegen gebied. Op basis van het bureauonderzoek liepen plaatselijk huisplaatsen in het verleden min of meer tot op de locatie van de huidige buitenberm door.

Voor deze locaties bestaat een sterk negatief (--) effect op archeologische waarden. Een maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze sterk negatieve effecten te beperken. Daarnaast heeft het de voorkeur om de constructie ter hoogte van de buitenberm te realiseren: ondanks de plaatselijke aanwezigheid van huisplaatsen ter plaatse van de buitenberm, bestaat voor het merendeel van deze zone een algemene lage archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek. Voor de zone met deze verwachting, wordt het effect op archeologische verwachtingswaarden als neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief 3 Buitenwaartse asverschuiving 9 m en constructief (hoofdweg op kruin)

De buitenwaartse asverschuiving in dijkvakken 81, 82 en 86a gaat gepaard met afgravingen van de bestaande dijk, waardoor mogelijk dijklagen uit de late middeleeuwen en jonger worden verstoord en mogelijk ook resten van een groot aantal huisplaatsen in deze dijkzone, evenals mangaten uit de Tweede Wereldoorlog. Op basis van beoordelingshoofdstuk 5 Waterkwantiteit, wordt door de buitenwaartse asverschuiving een daling van de grondwaterstand ter plaatse van de oude waterkering worden verwacht, waardoor eventueel aanwezige organische archeologische resten kunnen worden aangetast en op termijn zullen verdwijnen (door de ligging boven het grondwaterpeil). Door de afgraving, in combinatie met de voorziene wijziging in het grondwaterpeil, bestaat voor deze maatregel een sterk negatief effect op bekende archeologische waarden (--). De locaties waar afgravingen zullen plaatsvinden liggen verder in zones met een hoge archeologische verwachting, waardoor in het algemeen het effect op archeologische verwachtingswaarden als negatief (-) wordt beoordeeld.

Het inbrengen van een verticale constructie door intrillen of heien kan een zeer beperkt nadelig effect hebben op in de ondergrond (mogelijk) aanwezige archeologische waarden en oorspronkelijke dijklagen. Met name indien aan het maaiveld ontgravingen plaatsvinden ter plaatse van de constructie kan echter sprake zijn van een sterk negatief effect, vanwege de eerdergenoemde huisplaatsen en mangaten ter hoogte van de kruin en het binnendijs gelegen gebied. Op basis van het bureauonderzoek liepen plaatselijk huisplaatsen in het verleden min of meer tot op de locatie van de huidige buitenberm door.

Voor deze locaties bestaat een sterk negatief (--) effect op archeologische waarden. Een maatregel zonder ontgravingen aan het maaiveld heeft de voorkeur om op deze wijze sterk negatieve effecten te beperken. Daarnaast heeft het de voorkeur om de constructie ter hoogte van de buitenberm te realiseren: ondanks de plaatselijke aanwezigheid van huisplaatsen ter plaatse van de buitenberm, bestaat voor het merendeel van deze zone een algemene lage archeologische verwachting op basis van het bureauonderzoek. Voor de zone met deze verwachting, wordt het effect op archeologische verwachtingswaarden als neutraal (0) beoordeeld.

Woon-, werk- en leefmilieu

Alle alternatieven scoren negatief (-) op het aspect invloed op woongenot en bedrijfsfunctie. Alle alternatieven hebben geen effect op de passeerbaarheid van percelen; wel zal er een toename zijn in zichthinder door de buitenwaartse asverschuiving. Hierdoor wordt het zicht op de Lek verminderd.

Alle alternatieven scoren neutraal (0) bij het aspect effect op bestaande functies van percelen: bij inpassing van dit alternatief worden geen panden doorsneden. Er is daarom geen risico op amoveren.

Landbouw

Alle drie de alternatieven hebben een negatieve (-) score bij het aspect Verandering areaal, vanwege overlap (0.7 hectare) met landbouwgrond.

Alle drie de alternatieven hebben wel een neutrale score (0) bij de overige twee aspecten. De bewerkbaarheid van percelen verslechtert niet als gevolg van doorsnijding, en de alternatieven vormen geen risico voor agrarische bedrijfsvoering omdat huidige functie van de percelen na de dijkversterking behouden kan blijven.

Recreatie en medegebruik

Alternatief 1 en 3 hebben geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies gemaakt. Wel liggen er kansen bij het ontwerp om vrijliggende wandel- en/of fietspaden aan te leggen en eventueel recreatiepunten toe te voegen (meekoppelkansen), gezien de geplande dijkverbreding. Daarom scoren beide alternatieven positief (+).

Alternatief 2 heeft ook geen effect op recreatieve functies omdat de weg met bijbehorende recreatieve functies behouden blijft. Verder worden er geen recreatieve functies gemaakt. De recreatieve waarde blijft daarom gelijk: er kan hier al gewandeld worden, en dat blijft zo. Dit alternatief scoort daarom neutraal (0).

Verkeer

Alternatief 1 heeft een positieve (+) voor het effect op verkeersveiligheid, verkeersafwikkeling en bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven en hulpdiensten.

In dit alternatief verplaatst de dijkweg buitenwaarts en omhoog en wordt op de berm een ventweg voorzien in de dijkvakken 81,82 en 86a. Door het bestemmingsverkeer te scheiden van het doorgaande verkeer, verhoogt de verkeersveiligheid. Dit maakt het op- en afrijden van de erven langs de ventweg makkelijker en daarmee veiliger. Aan de binnenzijde is sprake van een verflauwing van het talud, wat ook positief bijdraagt aan de verkeersveiligheid. In de overige dijkvakken vinden geen wijzigingen met betrekking tot de infrastructuur plaats. Het effect op verkeersveiligheid wordt daarom als een positief effect beoordeeld.

Door het deels toepassen van een ventweg verbetert daarnaast de verkeersafwikkeling op de hoofdweg. Bestuurders met een herkomst of bestemming langs de ventweg rijden nu op een beperkt aantal locaties de hoofdweg op, in plaats van dat ze direct op de hoofdweg ontsloten worden. Dit maakt het op- en afrijden van de erven makkelijker en daarmee veiliger. Daarom wordt het effect op verkeersafwikkeling als een positief effect beoordeeld.

Door het toepassen van een extra weg vergroot de bereikbaarheid van hulpdiensten, aangezien zij bij versperring van de hoofdweg of de ventweg de andere route kunnen kiezen.

Alternatief 2 heeft een neutrale (0) voor het effect op verkeersveiligheid, verkeersafwikkeling en bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven en hulpdiensten.

In dit alternatief verplaatst de dijkweg buitenwaarts en omhoog en is binnenwaarts sprake van een steilere helling van het talud in dijkvakken 81 en 82. In de overige dijkvakken verandert er niets aan de infrastructuur. De steilere helling van het talud heeft een beperkte negatieve invloed op de verkeersveiligheid, aangezien voertuigen die van de weg raken hierdoor verder de berm in rijden. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval (ongevalsrisico). Het positieve effect wordt ook als zeer beperkt ingeschat.

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed op de verkeersafwikkeling of de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Alternatief 3 heeft een neutrale (0) voor het effect op verkeersveiligheid, verkeersafwikkeling en bereikbaarheid voor bewoners, bedrijven en hulpdiensten.

In dit alternatief komt in dijkvakken 81 en 82 de weg lager te liggen dan in de huidige situatie, waardoor ook de helling van het talud verflauwt. Dit komt de verkeersveiligheid ten goede. Als een voertuig van de weg raakt zal het eerder tot stilstand komen dan in de huidige situatie. Echter, dit heeft effect op de 'uitkomst' van een ongeval en niet de kans op het gebeuren van een ongeval. Het positieve effect wordt ook als zeer beperkt ingeschat.

Naar verwachting heeft de verplaatsing van de dijkweg geen invloed op de verkeersafwikkeling of de bereikbaarheid. Er is geen sprake van een snellere of kortere route in de nieuwe situatie.

Wel scoren alle drie de alternatieven zeer negatief (--) bij de bereikbaarheid tijdens de aanleg. In alle alternatieven is sprake van een verplaatsing van de weg nabij de veerdienst, waardoor deze route gestremd wordt. Dit heeft een groot effect op de veerpont tussen Bergambacht en Streefkerk, welke aansluit op het provinciale netwerk. Verkeer dat van deze veerpont gebruik maakt, kent een lange omrijdafstand (>10 km) tijdens de uitvoer van de werkzaamheden. De hinder treft zowel bewoners als doorgaand verkeer over de provinciale weg N478 – N479.

Kabels en leidingen

Alternatief 1 en 2 scoren beide zeer negatief (--). Ondanks de buitenwaartse asverschuiving geven beide alternatieven diverse knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnentoe. De binnenbermen zijn in het bovenaanzicht geprojecteerd nabij/over alle distributienetten (uitgezonderd persriolering en gas), deze moeten in de vakken 81, 82 en 86a waarschijnlijk worden verlegd naar particuliere percelen. Hierbij moeten de kabels en leidingen worden verlegd vanaf de voorzijde naar de achterzijde van de bewoners. Achter de woningen zijn de gronden in gebruik, merendeels voor opstallen en agrarisch. In dijkvak 83b geeft het buitenwaarts verplaatsen van de dijk en de hoofdweg knelpunten met de cruciale leidingen van Dunea.

Alternatief 3 scoort negatief (-) op dit aspect. Ondanks de buitenwaartse asverschuiving geeft dit alternatief diverse knelpunten met de erlangs liggende kabels en leidingen voor distributie en huisaansluitingen nabij de binnentoe. De binnenbermen zijn in het bovenaanzicht geprojecteerd nabij/over alle distributienetten (uitgezonderd persriolering en gas), deze moeten in de vakken 81, 82 en 86a waarschijnlijk worden verlegd naar particuliere percelen. Hierbij moeten de kabels en leidingen worden verlegd vanaf de voorzijde naar de achterzijde van de bewoners. Achter de woningen zijn de gronden in gebruik, merendeels voor opstallen en agrarisch. In dijkvak 83b geeft het buitenwaarts verplaatsen van de dijk knelpunten met de cruciale leidingen van Dunea. In dit alternatief zijn de hoofdweg en de kruin relatief gunstig gesitueerd voor dit specifieke knelpunt. Het vergt maatwerk om dit passend te maken.

Kosten

Alternatief 1 scoort negatief (-) op de investeringskosten omdat er sprake is van een afwijking van 10-30% boven het gemiddelde. Alternatief 2 scoort positief (+) op de investeringskosten omdat er een afwijking is van 10-30% onder het gemiddelde. Alternatief 3 scoort neutraal (0) op de investeringskosten omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde. Voor het criterium levensduurkosten scoren alle alternatieven neutraal (0), omdat er minder dan 10% afwijking is van het gemiddelde.

5.3 Mitigerende en compenserende maatregelen

In de tabel hieronder worden de geadviseerde mitigerende en compenserende maatregelen (grotendeels) op basis van de effectbeoordeling per specialisme benoemd. De uitgebreidere toelichting bij de maatregelen is te vinden in (Addendum) MER fase 1 – Deel B.

Tabel 5-13 Mitigerende en compenserende maatregelen

Aspect	Mitigerende en compenserende maatregelen
Techniek	<ul style="list-style-type: none"> Bij de grondoplossingen wordt veelal een dikke laag grond toegevoegd. Hierbij is nog niet gekeken naar de invloed van de zettingen. Afhankelijk van de restzettingseis kan het zijn dat de uitvoering meer dan één kalenderjaar duurt. Het is mogelijk om zettingsversnellende maatregelen te nemen. De effectiviteit van deze maatregelen moet nog worden nagegaan. Bij de constructieve oplossingen zal moeten worden gekeken wat de toelaatbare trillingen zijn. Trillingsonderzoeken moeten uitwijzen wat toelaatbaar is en hierop dient het ontwerp en uitvoeringsplan te worden aangescherpt. In het huidige ontwerp is een inschatting gemaakt van waar trillen mogelijk is en waar moet worden over gegaan op drukken om zodoende de kosten zo realistisch als mogelijk in te schatten. Afhankelijk van het uiteindelijke ontwerp en de toelaatbare trillingen kan het ontwerp worden aangescherpt om zodoende de negatieve aspecten van de uitvoering te verlagen. Een gekozen strategie voor het versterken van de waterkering heeft invloed op de strategie voor een toekomstige versterking. In de uitwerking van de ontwerpen dient aandacht te worden besteed aan de uitbreidbaarheid. Tevens dient bij de constructieve oplossingen ook een versterking na 2075 te worden beschouwd. De constructie wordt immers voor 100 jaar ontworpen, waarbij dus ook een toekomstige ophoging wordt meegenomen. In afstemming met de andere disciplines moet ook worden nagegaan of deze versterkingen reëel zijn.
Natuur	<p>Algemene maatregelen</p> <ul style="list-style-type: none"> Beperk ruimtebeslag (in het bijzonder binnen natuurgebieden), kap van bomen en sloop van bebouwing. Hiermee is een groot deel van de effecten al te voorkomen. Constructies hebben de voorkeur boven andere vormen van ruimtebeslag, omdat dit leidt tot het minste effecten. Hiervoor geldt ook dat deze zo min mogelijk moet leiden tot ruimtebeslag in natuurgebieden, kap van bomen en sloop van bebouwing. <p>Natura 2000 Probeer zoveel mogelijk elektrisch materieel toe te passen om de uitstoot van stikstof te beperken.</p> <p>Natuurnetwerk Nederland Voor het verlies aan oppervlakte NNN moet gecompenseerd worden. Hierbij moet voor het ruimtebeslag uitgegaan worden van het verschil tussen de nieuwe teen en de oude teen van de dijk bij dijk aanpassingen.</p> <p>Beschermde soorten</p> <p><u>Flora</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Bescherm waar mogelijk de groeiplaatsen als deze buiten het werkgebied liggen en voorkom hiermee dat deze toch betreden worden. Als het niet mogelijk is om groeiplaatsen te behouden: steek planten ruim uit en zet deze op een andere geschikte plaats uit. Dit wordt bij voorkeur gedaan nadat zaadzetting heeft plaatsgevonden.

Aspect	Mitigerende en compenserende maatregelen
	<p><u>Bever</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Voer werkzaamheden overdag uit. • Voer werkzaamheden nabij burchten uit buiten voro de soort gevoelige periodes (op het moment dat de jongen in de burcht zijn). <p><u>Vleermuizen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Voer werkzaamheden overdag uit. • Verblijfplaatsen en vliegroutes die verdwijnen moeten voorafgaand aan de werkzaamheden zijn teruggebracht. Hierbij moet rekening worden gehouden met tijd om de nieuwe gelegenheden te vinden en in gebruik te nemen. <p><u>Kleine marterachtigen en overige zoogdieren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Maai de dijk voorafgaand aan de werkzaamheden kort, zodat het als leefgebied of schuilplaats niet meer aantrekkelijk is. <p><u>Amfibieën</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • De dijk zelf vormt eigenlijk voor zwaarder beschermde soorten geen specifieke leefgebied. Mogelijk dat leefgebieden van zwaarder beschermde soorten af te schermen zijn, zodat deze tijdens de werkzaamheden niet de dijk op trekken. • Voor meer algemeen soorten: maai de vegetatie op de dijk kort, zodat er geen schuilmogelijkheden zijn. • Voorkom dat op de dijk of in het werkgebied tijdens de werkzaamheden waterplassen of poelen langere tijd blijven staan. <p><u>Vogels zonder jaarrond beschermd nest</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkzaamheden uitvoeren buiten het broedseizoen. Dit is echter bij dijken vaak niet mogelijk omdat vanwege de veiligheid niet het hele jaar aan de dijk gewerkt kan worden. • Maai het werkgebied voorafgaand aan het broedseizoen kort en houd de vegetatie ook kort totdat de werkzaamheden zijn afgerond en/of het broedseizoen is afgelopen. • Kap bomen buiten het broedseizoen (hierbij wordt uitgegaan dat hier geen jaarrond beschermde nesten zitten, zie anders het volgende punt). <p><u>Vogels met jaarrond beschermd nest</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Soorten die gebonden zijn aan bebouwing: hoewel nestplaatsen grotendeels gespaard blijven, is het nog steeds mogelijk dat leefgebieden tijdelijk ongeschikt raken door verstoring en vernieling. Het is voor deze soorten niet zonder meer mogelijk om uit te wijken vanwege de binding aan de nestplaats. Als maatregelen kan het nodig zijn om noodzakelijk elementen die verloren gaan, binnen de reikwijdte van de soorten terug te brengen, zodat geen leefgebied verloren gaat. Dit moet echter per geval bekeken worden. • Soorten die niet gebonden zijn aan bebouwing: <ul style="list-style-type: none"> – Beperk werkzaamheden in het broedseizoen binnen de verstoringzone van nesten. – Bied bij het verwijderen van nestbomen alternatieven aan. Hierbij moet rekening gehouden worden met een periode waarin vogels deze alternatieven kunnen vinden en in gebruik kunnen nemen; • In het algemeen: Beperk de werkzaamheden nabij nestlocaties in het broedseizoen. <p>Overige gebieden Effecten op overige gebieden zijn uitgesloten, dus in maatregelen is niet voorzien.</p> <p>Houtopstanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • In de basis geldt dat het beter is om bestaande houtopstanden te behouden dan te kappen en vervolgens te compenseren. Echter is uitvoering van de dijkversterking niet mogelijk zonder het kappen van houtopstanden. In de alternatieven afweging is beoordeeld met welke alternatieven de negatieve effecten het minst nadelig zijn. • Te kappen houtopstanden dienen gecompenseerd te worden, bijvoorbeeld door middel van herplant of door storting van een bedrag aan het bomenfonds van de gemeenten en provincies gelijk aan de waarde van de te kappen houtopstanden. Dit is echter niet bij alle provincies mogelijk. In dit geval moet voldaan worden aan de compensatie eisen door middel van nieuwe bomenaanplant.

Aspect	Mitigerende en compenserende maatregelen
	<ul style="list-style-type: none"> • Indien gekozen wordt om gekapte houtopstanden te compenseren middels nieuwe bomenaanplant, is het advies dit zo dicht mogelijk bij de kaplocatie te doen om spreiding van houtopstanden te voorkomen.
Rivierkunde	<p>Mitigerende/compenserende maatregelen vanuit Rivierkunde betreffen vooral:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Optimalisaties in het dijkontwerp waarmee de afname van het doorstroomoppervlak wordt beperkt, • Het verkleinen van de lengte waarover de rivierwaartse versterking plaatsvindt, bij voorkeur op niet-stroomluwe locaties, • Additionele (verruimings)maatregelen in de uiterwaard waardoor de rivierkundige effecten van de dijkversterking zelf beperkt worden, zoals: <ul style="list-style-type: none"> ○ Het vergroten van het doorstroomoppervlak in de uiterwaard door een geul te graven, ○ Het verkleinen van de ruwheid in de uiterwaard ('gladder' maken van de uiterwaard), door bijvoorbeeld struweel te vervangen door grasland.
Waterkwantiteit	<p><u>Binnenwaartse ophoging</u> Er zijn verschillende maatregelen mogelijk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aanleggen van drain aan de teen van de ophoging. Met een drain kan worden voorkomen dat de freatische lijn in de ophoging te hoog komt. • Aanleggen van sloot (watervoerend) of een greppel aan de teen van de ophoging. Door de aanleg van een sloot of greppel kan het uittredende grondwater worden opgevangen en afgevoerd. De grondwaterstanden aan de binnenzijde verhogen hierdoor niet. • Ophoging uitvoeren met voldoende doorlatendheid materiaal. Door de ophoging uit te voeren in voldoende grof materiaal (zand) kan de capillaire werking worden beperkt tot enkele centimeters. Wel dient er op gelet te worden dat de ophoging niet leidt tot stagnatie van infiltrerend water op het voormalige maaiveld. <p><u>Schermbouw voor piping of constructief scherm</u> Enkele voorbeelden van maatregelen zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scherm niet continu aanbrengen Dus op regelmatige afstanden gaten laten in het scherm, zoals bijvoorbeeld door het weglaten van een damwandplank. • Het scherm plaatsen in goed doorlatend materiaal (zand). Alleen toepasbaar bij ondiepe schermen. Het grondwater kan via het zand onder het scherm doorstromen. • Doorvoergaten maken in het scherm Bij dit principe wordt een drain langs de buitendijkse zijde van het scherm aangebracht, eventueel in een grondverbetering, die het grondwater hier opvangt. Op regelmatige afstand kan dan een doorvoer in de wand worden gemaakt waardoor het grondwater naar de binnendijkse zijde wordt getransporteerd. Hier kan het water in een andere drain weer in de grond zakken of kan het worden geloosd op een sloot of greppel. In onderstaande figuur een voorbeeld van een doorvoer door een grondkerende constructie aan een kanaal.
Waterkwaliteit	<p>In twee dijkzones geldt een boringsvrije diepte van 2,5 m en worden activiteiten verricht in deze zone. Door materiaalkeuze en uitvoeringstechnieken kunnen de risico's op de drinkwaterwinning worden geminimaliseerd.</p>
Bodem	<p>Er zijn op dit aspect geen mitigerende en compenserende maatregelen van toepassing. Precieze saneringskosten zijn daarnaast nog niet te bepalen, omdat de mate en omvang van (potentiële) verontreinigingen (nog) niet bekend zijn.</p>
Tijdelijke bouwhinder	<p>Algemeen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het materieel wat ingezet wordt tijdens de bouw dient modern en bij voorkeur zo min mogelijk geluid, verontreinigende stoffen/gassen en trillingen te veroorzaken.

Aspect	Mitigerende en compenserende maatregelen
	<p>Zo zal er modern bouwmaterieel ingezet worden, wat voldoet aan de “Beste Beschikbare Technieken (BBT)”. BBT staat voor de meest doeltreffende methoden die technisch en economisch haalbaar zijn, om emissies en andere nadelige gevolgen voor het milieu van een activiteit te voorkomen.</p> <p>Geluid</p> <ul style="list-style-type: none"> • In de nabijheid van geluidgevoelige gebouwen, moeten damwanden de grond in gedrukt worden in plaats van het reguliere drukken. Het intrillen van damwanden gebeurt enkel op locaties op grotere afstanden van geluidgevoelige objecten. • Verder kan er – indien mogelijk - rekening worden gehouden met de situering van activiteiten, machines en/of in te zetten materieel. Door lawaaimakende activiteiten op voldoende afstand van de dichtstbijzijnde geluidgevoelige gebouwen te plaatsen, zijn er geen of minder mitigerende maatregelen nodig. Bij heiwerkzaamheden kan dicht bij woningen een heimantel of een andere techniek worden toegepast zoals het boren van palen. Bij het intrillen of induwen van damwanden kan – afhankelijk van de situatie – een afscherming tussen stelling en geluidsgevoelige gebouwen worden geplaatst. <p>Trillingen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grote zettingsverschillen en trillingen kunnen schade veroorzaken aan gebouwen. Om dit goed te monitoren wordt een nul-onderzoek uitgevoerd waarbij de huidige situatie van de gebouwen in de omgeving van de dijk is opgenomen. Ook gedurende de uitvoering dienen gebouwen te worden gemonitord. Door monitoren gedurende de uitvoering kunnen wijzigingen worden geconstateerd als deze zijn opgetreden. Noodzakelijke maatregelen moeten dan getroffen worden om de schade verder te beperken. • Om schade door trillingen zoveel mogelijk te beperken wordt er gewerkt met de SBR Trillingsrichtlijn A en de CUR 166. Met behulp van een eenvoudig trillingsmodel uit de CUR 166 kan van een representatief bodemprofiel en de dimensies van de damwand de optredende trillingsnelheid en trillingsversnelling (trillingspredictie) worden berekend. Voor verschillende soorten bebouwing is er een grenswaarde beschikbaar in de SBR Trillingsrichtlijn A. Deze wordt gehanteerd om het risico op schade zoveel mogelijk te beperken. <p>Overig</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tijdens de werkzaamheden en het plaatsen van constructies moet ook met de aanwezige cultuurhistorische waarden rekening gehouden worden zodat deze niet beschadigd worden. Eventueel moeten bepaalde objecten tijdelijk verplaatst worden, zoals dijkpalen. • De dijkversterking gaat gepaard met de aanvoer van materialen. Deze aanvoer vindt plaats over water en daarvoor worden op verschillende locaties (tijdelijke) overslaglocaties geplaatst. De ‘Werkwijzer Hinderaanpak Wegen en Vaarwegen’ wordt gehanteerd om voor veilige vaarwegen en overslaglocaties te zorgen.
<p>Duurzaamheid</p>	<p>Energie</p> <p>Mitigerende maatregelen op het gebied van Energie hebben vooral ten doel om de emissies terug te dringen. Hierbij kan men denken aan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Transportafstanden minimaliseren: <ul style="list-style-type: none"> • Door gebiedseigen grond zoveel mogelijk toe te passen • Door de transportafstand mee te laten wegen in de keuze voor materialisatie 2. Slink ontwerpen, kiezen voor maatregelen met zo min mogelijk grondverzet 3. Vermijd staalconstructies waar mogelijk: <ul style="list-style-type: none"> • Kies voor een grondoplossing waar mogelijk • Voor pipingopgaven kan de toepassing van innovaties worden overwogen, zie hiervoor ook de Kadernota (mei 2023) en Innovatiescans (januari 2021 voor de verkenningsfase en augustus 2023 voor de PUF) van SAFE. <p>Circulariteit – gebruik secundaire grondstoffen</p> <p>De focus van de mitigerende maatregelen ligt op het verhogen van het aandeel secundaire grondstof en het verlagen van de totale hoeveelheid benodigde grondstof.</p>

Aspect	Mitigerende en compenserende maatregelen
	<p>Gedacht kan worden aan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Toepassen van gebiedseigen grond 2. Zoveel mogelijk grond dat vrijkomt direct hergebruiken in het nieuwe ontwerp 3. Het aandeel secundaire grondstof meenemen in de selectie van grondstoffen 4. Hergebruikt asfalt toepassen 5. Vrijkomende steenbekleding hergebruiken (eventueel aan een ander project aanbieden) <p>Circulariteit – R-waarde einde levensduur Voor dit sub criterium ligt de focus op het zo hoogwaardig mogelijk hergebruiken van alle in het project vrijkomende grondstoffen. Hoogwaardig wil zeggen: er moet voorkomen worden dat grondstoffen worden afgevoerd. Vrijkomende grondstoffen moeten dus een plek krijgen in het nieuwe ontwerp. Gedacht kan worden aan:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Breng van tevoren voor ieder toe te passen materiaal in beeld wat de R-waarde bij einde levensduur is. Denk hierbij aan de volgende drie dingen: (1) herbruikbaarheid van de grondstof, (2) intensiviteit proces om het te hergebruiken en (3) mate van losmaakbaarheid. Dit wordt binnen Waterschap Rivierenland geborgd met zogenaamde materiaalpaspoorten. 2. Neem bovenstaande drie wensen mee in de materialisatie in ontwerpronde 2. <p>Biodiversiteit Om effecten op de biodiversiteit te beperken (mitigeren) of te compenseren, kunnen een aantal maatregelen worden getroffen. Hieronder worden dergelijke maatregelen genoemd.</p> <p><u>Minimaliseer effecten door het werkgebied zo klein mogelijk te houden</u> Door echt alleen daar waar nodig de werkzaamheden uit te voeren en rekening te houden met aanwezige biodiversiteit, kunnen effecten op de aanwezige biodiversiteit worden geminimaliseerd. Rijd bijvoorbeeld niet onnodig met voertuigen in grasland als dit ook op geasfalteerde wegdelen kan en bewaar bouw materiaal op asfalt en niet op grasland.</p> <p><u>Faseren van werkzaamheden in de tijd</u> Door het faseren van werkzaamheden in de tijd, kunnen effecten op aanwezige soorten en daarmee de biodiversiteit worden beperkt. Door bijvoorbeeld eerst een deel van een talud te verflauwen en niet het hele talud in een keer, krijgen aanwezige soorten de kans zich te vestigen op de nieuwe delen van de dijk in plaats van dat alles in een keer wordt vernietigd. Dit zorgt dat de huidige soorten op de dijk aanwezig kunnen blijven en zich opnieuw kunnen vestigen op de delen die gereed zijn en daarmee de biodiversiteit mogelijk behouden blijft.</p> <p><u>Eerst compenseren, daarna pas uitvoeren</u> Door bijvoorbeeld bij het verleggen van een sloot te zorgen dat er eerst een nieuwe sloot wordt aangelegd voordat de oude wordt gedempt, krijgen aanwezige soorten de kans om zich in de nieuwe sloot te vestigen. Dit resulteert erin dat de huidige biodiversiteit met het dempen van de sloot niet volledig verdwijnt, maar mogelijk (deels) behouden blijft. Belangrijk is wel dat de nieuwe sloot een ruime tijd aanwezig is (gewenningstijd) voordat de oude wordt verwijderd, zodat soorten de tijd en kans hebben de nieuwe sloot te ontdekken en eraan te wennen.</p> <p><u>Afgraven/uitgraven en terugplanten</u> Behoud indien mogelijk een deel van de bestaande biodiversiteit door bijvoorbeeld de bestaande grasmat eerst af te graven, te bewaren, vervolgens de dijk/het talud op te hogen/de werkzaamheden uit te voeren en daarna de bestaande grasmat weer terug te plaatsten. Hierdoor blijft een groot deel van de aanwezige biodiversiteit behouden. Dit minimaliseert het effect op de aanwezige soorten en zorgt er ook voor dat soorten zich na afronding van de werkzaamheden weer snel kunnen vestigen.</p> <p><u>Inzaaien kale plekken met zaden</u> Op plekken waar (een deel van) de huidige grasmat verloren gaat, kan een nieuwe grasmat worden ingezaaid. Dit kan door plekken waar de grasmat wordt aangetast, na afloop van de werkzaamheden, in te zaaien met een zadenmengsel. Hierbij is het wel belangrijk dat een gebiedseigen zaadmengsel wordt gebruikt en geen gebiedsvreemde soorten geïntroduceerd worden.</p>

Aspect	Mitigerende en compenserende maatregelen
	<p><u>Verzamel voorafgaand aan de werkzaamheden plantenzaden van beschermde planten- en rode lijst-soorten</u></p> <p>De zaden van aanwezige beschermde planten en rode lijst-soorten zouden voorafgaand aan de werkzaamheden bewaard/opgeslagen kunnen worden, zodat deze na realisatie weer ingezaaid kunnen worden. Als hier zorgvuldig mee wordt omgegaan, kan dit ervoor zorgen dat deze soorten niet verdwijnen en de biodiversiteit daarmee niet nog verder afneemt.</p>
<p>Landschap en ruimtelijke kwaliteit</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Compenserende maatregelen zijn vanwege de aard en de plaatsgebondenheid van aanpassing van de landschappelijke beleving over de gehele lijn van ingrepen (voorlopig) niet aan de orde. Het behouden van landschappelijk kenmerkende elementen is een mitigatiemaatregel op zich. Als alternatieven worden gekozen waarvoor een negatieve score op o.a. ruimtelijke kwaliteit wordt behaald, zoals alternatieven met een asverschuiving, zou sprake moeten zijn van mitigatie welke in de vervolg uitwerking zou moeten worden meegenomen. • Het relatief beperkte, maar negatieve (-) effect op de aardkundig waardevolle uiterwaarde Kleine Lek in alternatief 2 in dijkzone 4 is te mitigeren door alleen binnendijks maatregelen uit te voeren en ingrepen in het landschap te doen (alternatieven 1 en 3) en dus niet uit te gaan van een buitenwaartse asverschuiving. In de twee alternatieven voor dijkzone 3 is dit lastiger, aangezien beide alternatieven uitgaan van een buitenwaartse asverschuiving. Ook hier zal er echter sprake zijn van relatief geringe (negatieve) effecten, aangezien het provinciaal aardkundig waardevol gebied, dat de gehele uiterwaard tot aan de riviergeul omvat, slechts in een zeer kleine grensstrook wordt geraakt en het overige geomorfologische 'ensemble' intact blijft. • Compenserende maatregelen zijn vanwege de aard en de plaatsgebondenheid van aardkundige waarden (voornamelijk landschapsvormen/geomorfologische ensembles) niet aan de orde.
<p>Cultuurhistorie en archeologie</p>	<ul style="list-style-type: none"> • In het algemeen kan vanuit het oogpunt van Cultuurhistorische waarden, als mitigerende maatregel worden opgenomen om het ruimtebeslag zoveel mogelijk te minimaliseren, of te kiezen voor een constructieve oplossing. • Bij de diverse dijkzones zijn al alternatieven voorgesteld met een ander of kleiner ruimtebeslag of constructieve oplossing. Deze constructieve oplossingen bieden de mogelijkheid om het ruimtebeslag beperkt te houden en de aanwezige cultuurhistorische waarden, met name bebouwing, door middel van maatwerkoplossingen te ontzien. Dit kan worden beschouwd als mitigerende maatregel. Ten aanzien van historisch groen kan het verdwijnen van beplanting worden gemitigeerd door herbeplanting waarbij gebruik wordt gemaakt van gebiedseigen planten door zaden van de genenbank inheemse bomen en struiken hiervoor te gebruiken. • Voor het UNESCO werelderfgoed van de Hollandse Waterlinies zijn voor wat betreft cultuurhistorische waarden mitigerende maatregelen mogelijk. Concreet gaat het om het verwijderen van elementen in het landschap die een aantasting vormen op (de herkenbaarheid) van een van de kernkwaliteiten in het landschap. Als dit het verwijderen van beplanting betekent moet er een bredere en interdisciplinaire afweging gemaakt worden of dit wenselijk is. • Mochten er cultuurhistorisch waardevolle elementen moeten verdwijnen door de maatregelen, dan kunnen deze worden gemarkeerd in het landschap, zodat de plek een herinnering blijft aan de verdwenen waarde. Bij de (gedeeltelijke) aantasting van zichtbare cultuurhistorische elementen als kades of rabatten kan door een informatiebord worden bijgedragen aan herkenning en beleving van cultuurhistorische elementen. Cultuurhistorische elementen kunnen ook ingezet worden als inspiratie voor nieuwe opgaven. Kades en beplanting kunnen onderdeel worden van de dijkversterking en – eventueel opnieuw beplantte – rabatten hebben potentie om ecologische waarden verbeteren. • Daar waar werkzaamheden plaatsvinden, die de bodem verstoren in zones met een middelhoge en hoge archeologische verwachting, en ter plaatse van bekende archeologische vindplaatsen wordt voorafgaand archeologisch (veld)onderzoek

Aspect	Mitigerende en compenserende maatregelen
	<p>uitgevoerd, om vast te stellen of er daadwerkelijk archeologische waarden aanwezig zijn en vervolgens vast te stellen of deze behoudenswaardig zijn, op basis van de fysiek en inhoudelijke kwaliteit.</p> <ul style="list-style-type: none"> Als planinpassing (behoud <i>in situ</i>) van als behoudenswaardige vindplaatsen gewaardeerde vindplaatsen niet mogelijk is, zal opgraving (behoud <i>ex situ</i>) noodzakelijk zijn.
Woon-, werk- en leefmilieu	Als mitigerende maatregel geldt in dit project bij diverse dijkzones het uitgangspunt dat bebouwing behouden blijft. Dit wordt gedaan door op locaties waar maatregelen bebouwing doorsnijden een maatwerkoplossing toe te passen waarbij bestaande panden behouden blijven. Dit is ook een aandachtspunt voor de volgende fase.
Landbouw	In het geval van asverschuiving, wordt soms de huidige dijk afgegraven. Dit zou kansen kunnen bieden voor landbouw, die deze grond in gebruik kan nemen. Vanwege het detailniveau is het niet mogelijk dit in deze fase te beoordelen; daarom is dit in deze beoordeling (nog) niet meegenomen, en is enkel gekeken naar of landbouwgrond mogelijk afneemt. In een volgende fase moet door het waterschap besloten worden, hoe deze vrijgekomen gronden gebruikt gaan worden.
Recreatie en medegebruik	Er zijn geen negatieve beoordelingen voor dit criterium. Mochten deze in een later stadium wel optreden, dan zou een mogelijke mitigerende maatregelen kunnen zijn om bijvoorbeeld voor het desbetreffende recreatieveld maatwerk toe te passen of om het recreatieveld te verleggen.
Verkeer	De situatie rondom de Veer Streefkerk vraagt als maatwerk locatie een nadere uitwerking. In de huidige situatie is sprake van een doorstromingsknelpunt. De verschillende alternatieven hebben als effect dat de opstellengte voor de veerdienst verkort wordt, waardoor het doorstromingsknelpunt zal toenemen. Maatregelen zijn hier noodzakelijk.
Kabels en leidingen	Nadat uit de kansrijke alternatieven een keuze is gemaakt, wordt het ontwerp verder uitgewerkt en worden de knelpunten met kabels en leidingen vastgesteld. Daarna wordt bepaald welke verleggingen noodzakelijk zijn en in overleg met de netbeheerders wordt een verleggingsplan opgesteld. Vervolgens verzoekt WSRL aan de netbeheerders om de verleggingen te gaan voorbereiden en realiseren. Na het realiseren van de verleggingen kunnen de netbeheerders (deels) vergoeding ontvangen, volgens de regels die zijn vastgelegd in de Telecommunicatiewet en de Verordening Schadevergoeding Waterschap Rivierenland.

5.4 Aandachtspunten voor de planuitwerkingsfase

In de tabel hieronder worden de geadviseerde aandachtspunten voor de planuitwerkingsfase (grotendeels) op basis van de effectbeoordeling per specialisme benoemd.

Tabel 5-14 Geadviseerde aandachtspunten voor de planuitwerkingsfase

Aspect	Aandachtspunt(en)
Natuur	<p>Natura 2000</p> <ul style="list-style-type: none"> Bij de werkzaamheden moet wel zekerheid worden verkregen dat recent aangelegde kamsalamanderpoelen aan de teen van de dijk binnen het Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek niet aangetast worden. Met de varianten zoals deze gekozen zijn, is dit niet aan de orde, maar als materiaal of materieel buitendijks wordt geparkeerd, kunnen ook effecten optreden. Hier is in de beoordeling niet vanuit gegaan. De dijk met weg vormen in de huidige situatie een barrière voor met name de kamsalamander die trekken tussen gebieden binnen- en buitendijks. De vraag is of met de aanpassing van de dijk meteen een maatregel uit te voeren is, die het aantal verkeersslachtoffers kan beperken en de verbinding tussen de gebieden kan verbeteren.

Aspect	Aandachtspunt(en)
	<ul style="list-style-type: none"> • Voor stikstof moet een nieuwe berekening uitgevoerd worden met de huidige scope, om een beeld te hebben van de depositie op stikstofgevoelige natuur. <p>Natuurnetwerk Nederland</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plaats constructies zoveel mogelijk aan de binnenzijde van de dijk, zo dicht mogelijk op de dijkteen. Hiermee blijven natuurwaarden in het NNN zoveel mogelijk behouden. • Neem plaatsing van ondergrondse constructies niet mee in berekening van ruimtebeslag van het NNN, tenzij het na afronding van de werkzaamheden niet meer mogelijk is dat vergelijkbare natuurwaarden zich ontwikkelen. <p>Beschermde soorten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Het is niet overal exact bekend waar jaarrond beschermde nesten en verblijfplaatsen van zwaar beschermde soorten zich bevinden en waar bijbehorende functionele leefgebieden zich bevinden. Door gebruik van de potentie van gebieden is echter van een worst case uitgegaan. • De dijk met weg vormen in de huidige situatie een barrière voor met name amfibieën die trekken tussen gebieden binnen- en buitendijks. De vraag is of met de aanpassing van de dijk meteen een maatregel uit te voeren is, die het aantal verkeersslachtoffers kan beperken en de verbinding tussen de gebieden kan verbeteren. <p><u>Kansen voor verbetering van natuurwaarden binnen het huidige ontwerp</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • De dijk kan ingezaaid worden met een kruidenrijk grasmengsel, zodat een soortenrijk (glanshaverhooiland) ontstaat. Hierbij is het wel belangrijk dat een gebiedseigen zaadmengsel wordt gebruikt en geen gebiedsvreemde soorten geïntroduceerd worden. • Mogelijk is het op of langs de dijk mogelijk om overwinteringslocaties voor de ringslang te creëren. Dit kan door aanleggen van grote broeihopen, maar ook door steenbekleding op een dijk. Kleinere broeihopen kunnen dienen voor eieren. • Aangepaste dijksloten met natuurlijke oevers bieden habitat voor verschillende soorten planten en dieren. <p>Overige gebieden</p> <p>Overige beschermde gebieden liggen op enige afstand van de dijk. Voor deze gebieden zijn er geen aandachtspunten.</p> <p>Houtopstanden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bij de uitwerking van constructieve oplossingen is er kans om de effecten op houtopstanden te beperken t.o.v. de effectbeoordeling door constructies zo te positioneren dat houtopstanden zo min mogelijk geraakt worden. • Bij de verdere ontwerpplagen naar het uitvoeringsontwerp wordt aanbevolen met een aannemer te kijken om kap van houtopstanden te beperken. Dit kan bijvoorbeeld door aangepaste uitvoeringsmethodes en door bouwwegen, ketenparken en opslaglocaties niet op of rondom bestaande houtopstanden te plaatsen. • Bij de verkenning naar geschikte groeiplaatsen om nieuwe houtopstanden als compensatie te herplanten, is het belangrijk dat dit toekomstbestendig gebeurt. Let hierbij onder andere op het beleid van waterschappen om houtopstanden niet op keringen terug te planten, om een kap bij een volgende versterkingsronde te voorkomen. De levensduur van de gemiddelde houtopstand is langer dan de periode tussen versterkingsopgaven. <ul style="list-style-type: none"> – Bij inpassing van herplant dient voldoende rekening gehouden te worden met de eindleeftijd en ruimtebeslagen van toekomstige houtopstanden, zowel onder- als bovengronds. – Stem bij de beoogde herplant soorten af met bevoegd gezag en landschapsspecialist en ecooloog en pas hierbij voornamelijk autochtone

Aspect	Aandachtspunt(en)
	soorten toe die klimaatbestendig zijn. Zo wordt een optimale situatie nagestreefd, zowel landschappelijk als ecologisch.
Rivierkunde	Een aandachtspunt is de aanpak voor het beoordelen van de rivierkundige effecten in de volgende fases in relatie tot eventuele compensatie in de uiterwaarden. Dit betreft zowel rivierkundige compensatie voor te veel opstuwing bij maatgevend hoogwater als compensatie voor verlies van natuur. Met RWS-Rivierkunde zijn hier afspraken over gemaakt. Als het integraal plan (het VKA) de grens van 1 mm opstuwing overschrijdt en rivierkundige compensatie nodig is, zullen we over moeten stappen naar de nieuwe generatie rivierkundige modellen. Meer specifiek zullen we dan over moeten stappen van het stromingsmodel WAQUA (en Baseline 5) naar D-Hydro (en Baseline 6). Rijkswaterstaat levert dit model met de referentieschematisatie aan zodra SAFE een aanvraag hiertoe indient. Hier gaat wel enige tijd overheen.
	Een aandachtspunt bij het uitwerken van het ontwerp in de volgende fases is de vormgeving van met name dijkzone 3 en in mindere mate dijkzone 4. Als hier gekozen wordt voor het alternatief met de grootste rivierwaartse versterking, is het huidige berekend waterstandseffect op de rivieras 1,0 mm. 1,0 mm is de grenswaarde waarbij mitigatie of compensatie nodig is. Afstemming met RWS Rivierkunde is wenselijk om te bespreken hoe hier het best mee omgegaan kan worden als dit alternatief gekozen wordt. Daarnaast is het belangrijk te letten op het rivierkundig effect van de detaillering van het ontwerp in de vervolgfase: sommige aanpassingen kunnen voor net wat meer ongewenste opstuwing zorgen. Voor andere dijkzones kan de detaillering van het ontwerp ook tot (kleine) verschillen leiden, maar is het risico op het daardoor bereiken of overschrijden van de 1 mm grens een stuk kleiner.
Waterkwantiteit	De lengte van het stabiliteitsscherm is bepalend voor het effect op de grondwaterstanden en het waterbezwaar.
	Het gebied staat bekend om zijn vele historische geulafzettingen. Deze zandbanen kunnen een grotere of juist lagere doorlatendheid hebben dan op voorhand wordt aangenomen. Geadviseerd wordt om aanvullend onderzoek te doen om deze geulafzettingen in kaart te brengen.
	Voor dijkdeeltrajecten waar effecten op de grondwaterstanden verwacht worden, dient een inventarisatie te worden gedaan van de aanwezige bebouwing en dient te worden bepaald of deze risico lopen bij een verandering van de grondwaterstand. Dit gaat dan met name over funderingswijze en aanwezigheid van kelders.
	Een aantal alternatieven maakt gebruik van een waterdoorlatend scherm als mitigerende maatregel i.p.v. een ondoorlatend kwelscherm. Dit waterdoorlatende scherm is voor nu neutraal beoordeeld op het criterium grondwaterstanden en waterbezwaar. Een dergelijk scherm introduceert echter wel een weerstand. Onderzocht dient te worden wat het effect is van een dergelijk scherm op de grondwaterstanden.
Waterkwaliteit	Er is onvoldoende zicht op de mate waarin het project (in positieve zin) bijdraagt aan de ecologische doelen langs de Lek. Aangeraden wordt om (door overleg met deskundigen en een bureaustudie) te verkennen welke kansen en verwachtingen er zijn voor het behalen van de ecologische doelen voor de waterkwaliteit vanuit de KRW.
	Door ondergrondse constructies aan te brengen, in de grondwaterbeschermingsgebieden van drinkwaterwinningen wordt de stroming naar de winning beïnvloed. Mogelijk neemt ook de omvang van de beschikbare waterhoeveelheid voor de winning af, of wordt de grens van het wingebied (bijvoorbeeld het 100-jaar intrekgebied) beïnvloed door toepassing van constructies in de kering.
Bodem	Voor het onderzoeksgebied bestaan meerdere onzekerheden op het gebied van bodemkwaliteit. Deze onzekerheden bestaan voornamelijk uit incomplete of gedateerde bodeminformatie, zoals gegevens over (teerhoudend) asfalt, (puin)fundering en de aanwezigheid van chemische bestrijdingsmiddelen (OCB) in de bodem.
	Voor elk alternatief is de onzekerheid echter min of meer gelijk (en minimaal), waardoor de invloed op de effectbeoordeling nihil is. Deze onzekerheden zijn daarom in deze fase niet relevant voor de besluitvorming.

Aspect	Aandachtspunt(en)
Duurzaamheid	Om de mitigerende maatregelen zoals beschreven in het voorgaande hoofdstuk te realiseren, moeten een aantal vervolgstappen genomen worden in de volgende fase. Hiervoor is het werkpakket Duurzaamheid ingericht, waarin deze stappen geborgd zijn. Voor een breder beeld van de vervolgstappen wordt daarom verwezen naar de werkpakketbeschrijving van het werkpakket. Er zijn na de effectbeoordeling geen nieuwe aandachtspunten bij gekomen die nog niet in het werkpakket waren opgenomen.
	Naast de maatregelen die in paragraaf 5.1 genoemd zijn, bestaan er voor het vergroten van de biodiversiteit veel kansen. Een groot aantal voorbeelden van kansen voor het versterken van de biodiversiteit binnen dijkversterkingsprojecten, is te vinden in het Ideeënboek biodiversiteit voor versterkingsprojecten (Bronsveld, 2022). In dit boek wordt uitgebreid beschreven welke inrichtingselementen bij dijkversterkingsprojecten kunnen bijdragen aan het terugbrengen, in stand houden of vergroten van de biodiversiteit. Er wordt dan ook voorgesteld dat dit boek voor de volgende fase wordt gebruikt bij het vaststellen van de definitieve maatregelen ten behoeve van de biodiversiteit. Belangrijk is wel dat er goed wordt gekeken naar de huidige situatie en dat nieuwe inrichtingselementen aansluiten bij de aanwezige natuurwaarden. Het hoofdstuk Natuur kan worden geraadpleegd om inzicht te krijgen in de huidige aanwezige natuurwaarden. Door aan te sluiten bij de reeds aanwezige natuurwaarden en op basis daarvan inrichtingselementen uit het Ideeënboek toe te passen, kan de potentie voor biodiversiteit optimaal worden benut.
	De otter verspreidt zich steeds verder over Nederland, ook Zuid-Holland. Grote rivieren met uiterwaarden en verbindingen naar watergangen in het achterland spelen hierbij een belangrijke rol. Dat geldt ook voor het traject langs de Lek waar de dijkversterking gaat plaatsvinden. Op verschillende plekken zoals bij Nieuwpoort, Langerak en de Zouweboezem zijn al otters waargenomen. De inrichting van de dijkversterking kan interessante en kostenefficiënte meekoppelkansen bieden om ervoor te zorgen dat de otter veilig kan migreren langs de oever van de Lek en ook zijn weg naar watergangen (bijv. Oude Zederik, de Smoutjesvliet en de Ammersche boezem) in de Alblasserwaard kan vinden. Daarom wordt als meekoppelkans meegenomen dat bij de inrichting van de dijkversterking getracht wordt rekening te houden met de otter en andere oevergebonden soorten. Dit kan bijvoorbeeld met innovatieve faunapassages die de rivier verbindt met watergangen in het achterland. Infrastructuur waar de otter gebruik van zou kunnen maken zijn 'sifon'-constructies of een verzonken buis in de weg of in een verkeersdrempel. Bij elk van deze structuren zal de impact op de waterveiligheid en de effectiviteit van de maatregel onderzocht worden. Hierin werken ecooloog en waterveiligheidsspecialist samen.
Landschap en ruimtelijke kwaliteit	Voor de nieuwe varianten zal als dit leidt tot herontwerpen, ook in het kader van de veranderde wetgeving (OMW2024), opnieuw advies moeten worden ingewonnen bij in ieder geval de provinciale kwaliteitsadviseurs dan wel -commissies. Ten einde ook de overall samenhang van de ingrepen in haar omgeving onafhankelijk te kunnen beoordelen.
	Als buiten de voorliggende scope werkzaamheden zijn voorzien waarbij aardkundige waarden kunnen worden aangetast, zoals graafwerkzaamheden voor compenserende maatregelen (bijvoorbeeld voor het compenseren van rivierruimte in de uiterwaarden), dient ook voor deze locaties worden gekeken naar de effecten van de toekomstige inrichting in de realisatie- en gebruiksfase.
Cultuurhistorie en archeologie	Voordat de voorkeursalternatieven per dijkzone worden gekozen is het van belang om de bijbehorende risico's in kaart te brengen bij het werken nabij historische bebouwing. Zowel het werken in de nabijheid als het aanbrengen van constructies in de dijk is een risico voor monumenten en andere historische bebouwing. Onderzoek moet op voorhand uitwijzen wat de risico's zijn bij de uitvoering van de VKA's nabij historische bebouwing. Indien er bij de uitvoering een (hoog) risico is op beschadiging, is het noodzakelijk om dit mee te nemen in de volgende effectbeoordeling van de VKA's.

Aspect	Aandachtspunt(en)
	<p>Waar (verwachte) archeologische waarden worden bedreigd door de voorgenomen ingrepen en maatregelen zal nader onderzoek moeten worden uitgevoerd, voorafgaand aan de uitvoering van die maatregelen en ingrepen. Dit kan in de vorm van een inventariserend veldonderzoek door middel van boringen of bij een specifieke archeologische verwachting door middel van het graven van proefsleuven. Doel hierbij is eventueel aanwezige archeologische waarden op te sporen en deze nader te karteren en waarderen. In het geval dat archeologische waarden aanwezig blijken te zijn, kan op basis van deze aanwezigheid en de diepteligging, in relatie tot de grondwaterstand of wijzigingen hierin, onder meer worden bepaald of een verlaging van de grondwaterstand op termijn een negatief effect op aanwezige archeologische waarden zal hebben. Indien wordt vastgesteld dat er één of meerdere behoudenswaardige archeologische vindplaatsen aanwezig zijn, kunnen deze indien mogelijk door middel van planinpassing behouden blijven (behoud <i>in situ</i>). Wanneer planinpassing niet mogelijk zal opgraving noodzakelijk zijn om de vindplaats <i>ex situ</i> te behouden. Deze onderzoeksstrategie volgt het in de archeologie gangbare AMZ-proces.⁴</p> <p>Met betrekking tot de archeologische advisering en effectbeschrijving is een aantal uitgangspunten gehanteerd die zijn gebaseerd op aannames naar aanleiding van het (concept) dijkontwerp:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In het kader van het plaatsen, vervangen of ophogen van constructies wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd, aangezien deze werkzaamheden een klein effect hebben op mogelijke archeologische resten, waarbij de onderzoeksinspanning voor deze locaties waarschijnlijk niet in verhouding staat tot de potentiële kenniswinst die een archeologisch onderzoek zou opleveren. Dit geldt niet indien sprake is van (mogelijk) archeologisch relevante constructies. • Zoals opgenomen in de effectbeoordelingen, worden de effecten van het ophogen van grond op het archeologisch bestand voor de meeste dijkzones en alternatieven als neutraal beoordeeld, waarbij in het algemeen sprake is van relatief beperkte ophogingen. Uitgangspunt is dat zetting in principe niet voorkomt op de relatief stevige bodems van de stroomgordels waarop de meeste vindplaatsen verwacht worden. Dit geldt ook voor het huidige dijklichaam, waar reeds zetting van de ondergrond heeft plaatsgevonden. Hierbij dient wel te worden benoemd dat in het ontwerp Parapuplan Archeologie van de gemeente Vijfheerenlanden een onderzoeksplicht is opgenomen voor archeologie bij ophogingen dikker dan 50 cm, terwijl bij ophogingen dikker dan 1 m (zand, of het equivalent in druk) in het algemeen bij bekende vindplaatsen (verschil)zetting kan worden verwacht. Een uitzondering op de gestelde algemene lijn in de effectbeoordeling (ophoging = neutraal effect) betreft dijkzone 7, waar in de binnenberm een aanzienlijke ophoging is voorzien (maximaal 1,5-2 m) in het enige bestaande alternatief voor deze dijkzone, waardoor er een reële kans bestaat op negatieve effecten door (verschil)zetting. In overleg met de bevoegde overheden, zal worden geëvalueerd of hierdoor in deze zone archeologisch vervolgonderzoek noodzakelijk wordt geacht. Op de locaties in het plangebied waar de dijk grenst aan een bekende archeologische vindplaats, wordt geadviseerd om negatieve effecten op archeologische waarden, die worden veroorzaakt door eventuele trillingen, te beperken door een alternatieve werkwijze te kiezen. De voorgestelde werkwijze op deze locaties dient vooraf te worden overlegd met het bevoegd gezag.

⁴ De archeologische monumentenzorg-cyclus betreft het stapsgewijs opsporen, waarderen en veiligstellen van archeologische resten. De cyclus begint bij het inventariseren van archeologische sporen in een plangebied. De geïnventariseerde archeologische resten worden vervolgens onderworpen aan een waardering. Deze wordt als selectieadvies aan de bevoegde overheid aangeboden. De bevoegde overheid neemt vervolgens een besluit over wat er moet gebeuren. Er zijn drie keuzemogelijkheden: in de bodem bewaren en beschermen, opgraven of vrijgeven. Zie verder: <https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/archeologische-monumentenzorg/cyclus-van-zeven-stappen>

Aspect	Aandachtspunt(en)
	<ul style="list-style-type: none"> • Er wordt geadviseerd in de gebieden waar een hoge en middelhoge archeologische verwachting geldt binnen 30 cm beneden maaiveld, geen bodemingrepen uit te voeren in het kader van de inrichting van het werkterrein. Tijdelijke bouwwegen, bijvoorbeeld, dienen te worden aangelegd middels rijplaten op het maaiveld of op een opgehoogd terrein. • Er wordt in het algemeen geadviseerd verticale constructies te realiseren zonder dat hiervoor eerst ontgravingen (sleuven) aan het maaiveld worden aangelegd. Op deze wijze kunnen negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden zo veel mogelijk worden beperkt. • Indien de exacte diepte van het (verwachte) archeologisch niveau niet bekend is en wel bodemingrepen dieper dan 0,3 meter beneden maaiveld zijn gepland, dient conform het gemeentelijk archeologisch beleid nader onderzoek te worden uitgevoerd indien de verwachte diepte van het niveau binnen de maximale diepte van de bodemingrepen valt. Indien de diepte van een (verwacht) archeologisch niveau wel bekend is, wordt geadviseerd dezelfde marge van 0,3 meter te hanteren tussen het archeologisch niveau en de maximale toegestane diepte van de bodemingrepen. • Ook voor zones met een verhoogde kans op de aanwezigheid van archeologische resten waar weliswaar bodemverstoringen kunnen worden verwacht, maar geen concrete gegevens over de diepte hiervan bekend zijn, wordt archeologisch vervolgonderzoek zinvol geacht, als negatieve effecten op archeologie mogelijk zijn. Er wordt geen archeologisch vervolgonderzoek zinvol geacht voor locaties waar uitsluitend maatregelen plaatsvinden met een neutraal effect (ophogen, zonder risico op zetting) op het archeologisch bodembestand. • Er wordt aangeraden archeologisch vervolgonderzoek binnen tracés voor de dijkversterking zo veel mogelijk te richten op locaties waar bodemingrepen zijn voorzien op basis van het voorkeursalternatief, waarbij het voor de hand ligt dit onderzoek in eerste instantie zo veel mogelijk te richten op zones met de meest negatieve effecten van de voorziene maatregelen. • Als buiten de voorliggende scope werkzaamheden zijn voorzien waarbij archeologische resten/lagen kunnen worden aangetast, zoals ophogingen ter plaatse van gronddepots of graafwerkzaamheden voor compenserende maatregelen (bijvoorbeeld voor het compenseren van rivieruimte), dient ook voor deze locaties in eerste instantie de noodzaak van archeologisch onderzoek te worden bepaald, op basis van het bureauonderzoek, en eventueel hierna archeologisch onderzoek te worden uitgevoerd.
Woon-, Werk- en leefmilieu	<p>Als mitigerende maatregel geldt in dit project bij diverse dijkzones het uitgangspunt dat bebouwing behouden blijft. Dit wordt gedaan door op locaties waar maatregelen bebouwing doorsnijden een maatwerkoplossing toe te passen waarbij bestaande panden behouden blijven. Dit is een aandachtspunt voor de volgende fase.</p> <p>Een nuance die uit deze effectbeoordeling op basis van het vastgestelde beoordelingskader niet naar boven komt bij dijkzone 10, is het feit dat er in alternatief 2 in de praktijk hoogstwaarschijnlijk een minder negatief effect op woongenot is dan in alternatief 1. Alternatief 1 komt namelijk veel dichterbij de huidige bebouwing en heeft daarom waarschijnlijk meer impact op het woongenot i.v.m. werkzaamheden en de bebouwing.</p>
Landbouw	<ul style="list-style-type: none"> • Om de voorgenomen dijkversterking uit te kunnen voeren is grond nodig. Deze grond (en soms ook gebouwen) heeft het Waterschap Rivierenland niet altijd in bezit, en zij zal deze moeten verwerven. Het grondverwervingsbeleid is vastgelegd in de Nota Eigendommenbeleid 2023 (WSRL, 2023b), vastgesteld door het algemeen bestuur (AB) op 9 oktober 2023. • Voor de dijkversterking SAFE, is het grondverwervingsbeleid nader uitgewerkt in de Regeling Eigendommenbeleid, vastgesteld door het college van Dijkgraaf en Heemraden (CDH) van Waterschap Rivierenland op 16 januari 2024 (WSRL, 2024). De hoofdregel bij waterkeringen is dat het waterschap het waterstaatswerk van de waterkering in eigendom wil hebben, omdat dit de beste garantie geeft voor het tegengaan van ongewenste ontwikkelingen.

Aspect	Aandachtspunt(en)
	<p>Tijdens de planuitwerkingsfase wordt voor de verwerving van de benodigde gronden een grondverwervingsplan opgesteld. Het waterschap streeft ernaar de gronden langs minnelijke weg te verwerven respectievelijk in gebruik te krijgen. Als gronden die nodig zijn voor de realisatie van de dijkversterking niet “in der minne” (niet op vrijwillige basis) kunnen worden verworven, dan kan uiteindelijk worden overgegaan tot onteigening of oplegging van de gedoogplicht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De effectbeoordeling is voor ruimtebeslag uitgevoerd, op basis van een worst case benadering. In de volgende fase wordt het ontwerp verder uitgewerkt en ingepast. Hierdoor zullen in veel gevallen de effecten mogelijk minder (negatief) worden. • In het geval van asverschuiving, wordt soms de huidige dijk afgegraven. Dit zou kansen kunnen bieden voor landbouw, die deze grond in gebruik kan nemen. Vanwege het detailniveau is het niet mogelijk dit in deze fase te beoordelen; daarom is dit in deze beoordeling (nog) niet meegenomen, en is enkel gekeken naar of landbouwgrond mogelijk afneemt. In een volgende fase moet door het waterschap besloten worden, hoe deze vrijgekomen gronden gebruikt gaan worden.
Recreatie en medegebruik	In dijkzone 11 bieden twee van de drie alternatieven kansen voor het meenemen van meekoppelkansen. Hier dient in de volgende fase aandacht aan te worden besteed.
Verkeer	<p>Kruispunt dijkweg – Veerpont (dijkzone 11): Bij de nadere uitwerking dient hier met maatwerk goed naar de verkeersveiligheid gekeken te worden van het kruispunt ter hoogte van de veerpont.</p> <p>Dijkvakken zonder zijberm bovenaan het talud: Bij veel dijkvakken is geen sprake van een zijberm direct naast de weg boven het talud. Het risico dat verkeer het talud afrijdt, kan beperkt worden door een geleiderail of andere maatregel te treffen.</p>
Kabels en Leidingen	<p>Cruciale leiding Gasunie: Van belang is om tijdig vast te stellen welke maatregelen nodig zijn aan het ontwerp en/of aan de leiding. Resultaat moet zijn een nieuwe situatie die veilig is voor de leiding en voor hoogwater. Als een verlegging noodzakelijk is, dan moet rekening worden gehouden met een lange doorlooptijd en hoge kosten.</p> <p>Cruciale leidingen DPO, Oasen en Dunea: Van belang is om tijdig vast te stellen of/welke maatregelen nodig zijn aan het ontwerp en/of aan de leidingen. Resultaat moet zijn een nieuwe situatie die veilig is voor de leidingen en voor hoogwater.</p> <p>Details kabels en leidingen: Nadat uit de kansrijke alternatieven een keuze is gemaakt, wordt het ontwerp verder uitgewerkt en worden de knelpunten met kabels en leidingen vastgesteld. Daarbij kunnen details van de kabels en leidingen van belang zijn die in de MER-fase niet zijn beschouwd, bijvoorbeeld de diepteligging, de diameter en de druk in een leiding. In overleg met de netbeheerders moet per kabel of leiding een verleggingsplan opgesteld worden, rekening houdend met deze details.</p>

6. Vervolgprocedure

Het vaststellen van het voorkeursalternatief per dijkzone staat beschreven in de addendum Nota VKA SAFE (WSRL, 2024). De volgende stap in de mer-procedure is uitwerken en inpassen van het voorkeursalternatief. Het ontwerp van de dijkversterking wordt vastgelegd in een projectbesluit. Voor dit projectbesluit wordt specifiek gekeken naar hoe de dijk goed kan worden ingepast. Het MER en het ontwerp-projectbesluit worden formeel ter inzage gelegd. Op de formeel ter inzage gelegde documenten kan iedereen een reactie geven. Deze paragraaf beschrijft de formele procedurestappen die al zijn gezet, en welke nog worden gezet in de mer-procedure.

Opstellen Milieueffectrapport

Het voorliggende MER beschrijft en vergelijkt de effecten van de kansrijke alternatieven voor de verschillende dijkzones en dijkvakken in het project. In dit addendum MER fase 1 zijn de kansrijke alternatieven naast de technische haalbaarheid en de kosten ook onderzocht en beoordeeld op milieueffecten, zodat het bevoegd gezag de gevolgen voor het milieu mee kan wegen in haar beslissing over het voorkeursalternatief (VKA).

De keuze voor het voorkeursalternatief is een belangenafweging van verschillende belangen. Denk aan waterveiligheidsrendement, budget, techniek, milieu en omgevingseffecten en draagvlak. Het MER is één van de informatiebronnen om tot een dergelijke belangenafweging te komen. In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief verder geoptimaliseerd en ingepast. Dit voorkeursalternatief wordt in MER fase 2 beoordeeld op milieueffecten.

Reacties MER en ontwerp-projectbesluit

Het MER wordt ter inzage gelegd. Ter inzagelegging van MER Fase 2 gebeurt gelijktijdig met de ter inzagelegging van het ontwerp-projectbesluit. Het MER wordt ook getoetst door de Commissie voor de mer.

Iedereen kan een reactie geven op het MER, het ontwerp-projectbesluit en de ontwerp-vergunningen. De termijn is daarvoor 6 weken vanaf het moment dat de stukken ter inzage worden gelegd.

Nota van beantwoording

In de nota van beantwoording worden alle reacties beantwoord, zowel op het MER als op het ontwerp-projectbesluit. Het MER en de nota van beantwoording en het definitieve besluit worden door het bevoegd gezag behandeld en vastgesteld.

Vaststellen projectbesluit en vergunning inclusief motivering

Het projectbesluit wordt vastgesteld door het waterschap Rivierenland. Daarna is goedkeuring van het projectbesluit vereist door de provincies Utrecht en Zuid-Holland. In de besluitvorming wordt aangegeven hoe rekening is gehouden met de in het MER beschreven milieugevolgen en wat de overwegingen zijn met betrekking tot de in het MER beschreven alternatieven, de reacties en het advies van de Commissie voor de mer. Er kan door belanghebbenden tegen deze goedkeuring in beroep worden gegaan gedurende een periode van 6 weken.

In het vervolg van de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief verder uitgewerkt tot een detailniveau, dat nodig is voor het projectbesluit Omgevingswet. We noemen dit in SAFE het vergunningenontwerp. Bij het projectbesluit leggen we gecoördineerd eventuele wijzigingen van ruimtelijke plannen vast. Daarvoor vullen we het Milieueffectrapport (MER) Fase 1 aan tot een volledig projectMER dat geschikt is voor de vergunningaanvragen.

In het MER-fase 2 worden de effecten van het vergunningenontwerp niet alleen kwalitatief, maar ook meer kwantitatief in beeld gebracht. Dit zorgt voor een herleidbare en goed onderbouwde afweging: het milieu krijgt hiermee een volwaardige plaats bij het besluitvormingsproces van dit project.

Voor zover het project strijdig is met de regels van een vigerend ruimtelijk plan, wijzigt het projectbesluit ook dit plan (5.52 lid 1 Ow). Ten aanzien van de aanpassing van omgevingsplannen, zullen de te doorlopen vervolgstappen met de gemeenten worden afgestemd. De eerste mogelijkheid is dat de gemeente de wijzigingen van het projectbesluit in het omgevingsplan aanpast. Een gemeente kan zelf ook voorafgaand aan de vaststelling van het projectbesluit het omgevingsplan wijzigen. Is er nog geen sprake van een omgevingsplan, maar zijn nog één of meerdere bestemmingsplannen van toepassing? Dan zal het projectbesluit – voor zover het strijdig is met het bestemmingsplan – gelden als een omgevingsvergunning voor een buitenplanse omgevingsplanactiviteit.

Naast het projectbesluit (of als onderdeel daarvan) worden ook andere (kaderstellende) besluiten genomen voor de realisatie van de dijkversterking. Dit zijn mogelijk:

- Een Omgevingsvergunning – Flora- en fauna-activiteiten (bevoegd gezag Provincie Utrecht en/of Provincie Zuid-Holland).
- Een Omgevingsvergunning – Natura 2000-activiteiten (bevoegd gezag Provincie Utrecht en/of Provincie Zuid-Holland).
- Een Omgevingsvergunning – ontgrondingsactiviteiten (bevoegd gezag Provincie Utrecht en/of Provincie Zuid-Holland en/of Rijkswaterstaat).
- Ontheffingen/ vergunningen in het kader van de provinciale omgevingsverordeningen (in elk geval voor NNN).

Afhankelijk van de uitwerking van het VKA in het vergunningenontwerp kunnen de aan te vragen vergunningen nog wijzigen. De hierboven opgesomde kaderstellende vergunningen worden in elk geval in coördinatie met het projectbesluit aangevraagd. Deze vergunningen worden tegelijkertijd met het ontwerp projectbesluit en het MER formeel ter inzage gelegd. Het MER wordt ook ter toetsing aangeboden aan de Commissie mer.

Mogelijk worden nog meer (uitvoerings)vergunningen meegenomen in de gecoördineerde planprocedure. Vergunningen waarvoor detailinformatie nodig is over de uitvoeringswijze, worden in een latere ronde op basis van het uitvoeringsontwerp aangevraagd. De procedure wordt verder vormgegeven in nauwe afstemming met het bevoegd gezag.

Evaluatie MER

In het MER staat welke milieuaspecten tijdens en na het realiseren van de dijkversterking onderwerp van monitoring en evaluatie moeten zijn. Dit is om na te gaan wat de daadwerkelijk optredende milieueffecten zijn. Eventueel kunnen op basis daarvan maatregelen getroffen worden. Zie hiervoor ook paragraaf 5.3 en 5.4.

7. Bijlagen

Bijlage I Afkortingen- en begrippenlijst

Afkorting	Betekenis
AMK	Archeologische Monumenten Kaart
AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur
APV	Algemene Plaatselijke Verordening
ARA	Amsterdam-Rotterdam-Antwerpen
BGR	Beleidslijn Grote Rivieren
BPRW	Beheer- en ontwikkelplan voor Rijkswateren
CH	Cultuurhistorisch(e)
GIS	Geografisch Informatiesysteem
GWW	Grond-, weg- en waterbouw
HWBP	Hoogwaterbeschermingsprogramma
KRW	Kaderrichtlijn Water
MBA	Milieubelastende activiteiten
MER	Milieueffectrapportage
MHW	Maatgevende hoogwaterstanden
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NHW	Normaal hoogwater
NNN	Natuurnetwerk Nederland
NOVI	Nationale Omgevingsvisie
N2000	Natura 2000
NRD	Notitie reikwijdte en detailniveau
OPW	Ontwerpuitgangspunten Primaire Waterkeringen
RBK	Rivierkundig Beoordelingskader
RCE	Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed
RWS	Rijkswaterstaat
SAFE	Streefkerk-Ameide-Fort Everdingen
SVIR	Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte
TCO	Total cost of ownership
VKA	Voorkeursalternatief
WNZ	West - Nederland Zuid
WSRL	Waterschap Rivierenland

Bijlage II Bibliografie

- Arcadis. (2021). *Vervolgonderzoeken flora en fauna, verkenning dijkversterking SAFE*.
Projectnummer 372970 Referentienummer Productnummers 3522 Revisie Definitief D1.0 .
- Arcadis. (2023, oktober 17). Project SAFE - Dijktraject 3: Boomtechnisch onderzoek gevolgen binnendijks VKA.
- Arcadis/Sweco. (2020a). *Addendum ruimtelijke kwaliteit Streefkerk – Ameide – Fort Everdingen*.
- Arcadis/Sweco. (2021a). *Innovatiescan. Verkenning Dijkversterking SAFE. Versie D1.0, 19-01-2021. In opdracht van WSRL*.
- Arcadis/Sweco. (2021b). *Notitie Reikwijdte en Detailniveau Verkenning Dijkversterking SAFE*.
- Arcadis/Sweco. (2021c). *Toelichting aanvullend veldbezoek beschermde soorten dijkversterking SAFE*.
- Arcadis/Sweco. (2021d). *MER Fase 1 – Deel B*.
- Arcadis/Sweco. (2022). *MER Fase 1 - Deel A*.
- Arcadis/Sweco. (2024a). *5501 Milieuhygiënisch onderzoek: Historisch bodem- en waterbodemonderzoek - Verkenning Dijkversterking SAFE. Referentie: NL24-648800269-68920*.
- Arcadis/Sweco. (2024b). *5502 Archeologie: Bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie - Dijkversterking SAFE (Streefkerk – Ameide – Fort Everdingen). Arcadis Projectnummer 30139298*.
- Arcadis/Sweco. (2024c). *5502 Archeologie: Heritage Impact Assessment (HIA)*.
- Arcadis/Sweco. (2024d). *5504 00: Vooronderzoek Ontplofbare Oorlogsresten*.
- Atlas Provincie Utrecht. (2024). *Natuurbeheerplan 2024*. Opgehaald van <https://gis.provincie-utrecht.nl/Geocortex/WebView/?app=e691e7d6b6d348b1a331dd5d298ac85c&workflow=cea17dd7-c4c8-4359-b64d-7e063584495c&workflowParams=%7B%22ids%22%3A%5B1235%5D%7D>
- Bronsveld, J. (2022, oktober 10). *Ideeënboek biodiversiteit voor versterkingsprojecten, Inrichtingselementen beschreven en beoordeeld* .
- Commissie m.e.r. (2021). *3544. Dijkversterking Streefkerk - Ameide - Fort Everdingen*. Opgehaald van <https://www.commissiemer.nl/adviezen/3544>
- E. C. O. Logisch. (2023). *Natuuronderzoek Dijkversterking SAFE, broedvogels, amfibieën, vaatplanten, landzoogdieren en vleermuizen. D.d. 10-1-2023*.
- Grondwatertools. (z.d.). *Grondwaterstanden in Beeld*. Opgehaald van <https://www.grondwatertools.nl/gwsinbeeld/>
- Moederbestek. (z.d.). *Productblad Staal*. Opgehaald van <https://moederbestek.nl/staal/>
- Programmadirectie Natura 2000. (2013a). *Natura 2000-gebied Uiterwaarden Lek*. Opgehaald van https://www.natura2000.nl/sites/default/files/gebieden_aanwijzing_en_archief/082/N2K082_DB%20HN%20Uiterwaarden%20Lek.pdf
- Programmadirectie Natura 2000. (2013b). *Natura 2000-gebied Zouweboezem*. Opgehaald van https://www.natura2000.nl/sites/default/files/gebieden_aanwijzing_en_archief/105/N2K105_DB%20HV%20Zouweboezem.pdf
- Programmadirectie Natura 2000. (2022). *Wijzigingsbesluit Habitatrichtlijngebieden vanwege aanwezige waarden*. Opgehaald van

https://www.natura2000.nl/sites/default/files/TIL/Veegbesluit/per_gebied/N2K105_WB_Wijzigingsbesluit%20Aanwezige%20waarden%20Zouweboezem.pdf

Provincie Utrecht. (2021). *Ruimtelijke plannen: Omgevingsvisie en Interim Omgevingsverordening provincie Utrecht*. Opgehaald van https://ruimtelijkeplannen.provincie-utrecht.nl/NL.IMRO.9926.2020WVISIE-VA01?s=SANMmAIGAWuZIkGnJDgUkAoxloBTQTrEP4B_BA4jfv4AHMA

Provincie Zuid-Holland. (2022). *Ruimtelijke Plannen Zuid-Holland: ZHOV-besluiten*. Opgehaald van <https://ruimtelijkeplannen.zuid-holland.nl/ZHOV-besluiten>

RPS. (2020a, juli 20). *5503 Ecologisch soortgericht onderzoek: Quicksan en Voortoets Wet natuurbescherming Dijkversterking SAFE*. In opdracht van Waterschap Rivierenland. Ref: NL202004136-R20-556, d.d. 20 juli 2020.

RPS. (2020b, augustus 21). *Rapport Risicogestuurd Onderzoek Dijkversterking SAFE*. In opdracht van Waterschap Rivierenland. Ref: NL202004136-R20-615, d.d. 21 augustus 2020.

SAmen SAFE. (2022a, mei 2). *Nota VKA - Verkenning Dijkversterking SAFE*. Opgehaald van <https://www.waterschaprivierenland.nl/dijkversterking-streefkerk-ameide-fort-everdingen>

SAmen SAFE. (2024). *Addendum Nota VKA*.

Sweco. (2020). *Archeologisch en cultuurhistorisch onderzoekverkenningfase partiële dijkverbetering Streefkerk-Ameide-fort Everdingen, gemeenten Molenlanden en Vijfheerenlanden; bureauonderzoek. Archeologische rapporten 2369*.

Waterkwaliteitsportaal. (2022). *Factsheet KRW Stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027: Waterschap Rivierenland*. Opgehaald van <https://www.waterkwaliteitsportaal.nl/factsheets-2021-stroomgebiedbeheerplannen-2022-2027>

Waterschap Rivierenland. (2020). *Beheer en onderhoudsplan Waterkeringen 2017 – 2021, versie 4*.

WING. (2020a). *Visie Ruimtelijke kwaliteit Zuidelijke Lekdijk*.

WING. (2020b). *Inventarisatie ruimtelijke plannen, beleid en visies*.

WSRL. (2023a). *Memo meekoppelkansen*.

WSRL. (2023b, oktober 23). *Nota Eigendommenbeleid Waterschap Rivierenland 2023*. Opgehaald van <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/wsb-2023-12946.pdf>

WSRL. (2024, januari 16). *Regeling eigendommenbeleid Waterschap Rivierenland*. Opgehaald van <https://lokaleregelgeving.overheid.nl/CVDR714357/1>