

MER deel 1 bijlage 4 - Achtergrondrapport inpassing in de omgeving

Dijkversterking Sterreschans-Huissen

*sterke dijken
schoon water*



Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	5
1.1	Doel van dit document	5
1.2	Wijze van beoordeling.....	5
1.3	Te onderzoeken alternatieven	6
1.4	Leeswijzer	6
2	Natuurwaarden	8
2.1	Beleidskader	8
2.2	Beoordelingskader.....	11
2.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	15
2.4	Effectbeoordeling	28
2.5	Mitigatie en compensatie.....	106
2.6	Leemten in kennis	108
3	Ruimtelijke kwaliteit en beleving	110
3.1	Beleidskader	110
3.2	Beoordelingskader.....	117
3.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	119
3.4	Effectbeoordeling	126
3.5	Mitigatie en compensatie.....	144
3.6	Leemten in kennis	145
4	Historische waarden.....	146
4.1	Beleidskader	146
4.2	Beoordelingskader.....	153
4.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	157
4.4	Effectbeoordeling	165
4.5	Mitigatie en compensatie.....	200
4.6	Leemten in kennis	201
5	Grond- en oppervlaktewater	202
5.1	Beleidskader	202
5.2	Beoordelingskader.....	204
5.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	209
5.4	Effectbeoordeling	216
5.5	Mitigatie en compensatie.....	257
5.6	Leemten in kennis	257
6	Bodem	258

6.1	Beleidskader	258
6.2	Beoordelingskader.....	262
6.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	263
6.4	Effectbeoordeling	265
6.5	Mitigatie en compensatie.....	277
6.6	Leemten in kennis	277
7	Referentielijst	279

1 Inleiding

1.1 Doel van dit document

Dit rapport betreft het achtergrondrapport *Inpassing in de omgeving* behorende bij het Milieueffectrapport (MER) deel 1 van dijkversterking Sterreschans-Huissen.

In dit achtergrondrapport is de volledige effectbeoordeling opgenomen zoals deze in het hoofdrapport 'MER deel 1' is samengevat.

1.2 Wijze van beoordeling

1.2.1 Beoordelingsschaal

Het MER maakt de relevante milieueffecten van de verschillende alternatieven voor de dijkversterking inzichtelijk. Dat gebeurt per ontwerpvlak.

Beoordelingen kunnen plaatsvinden op basis van een vergelijking met een referentiesituatie óf relatief ten opzichte van elkaar. Vanuit het MER geldt een wettelijke vereiste om te toetsen aan een referentiesituatie die bestaat uit de huidige situatie met autonome ontwikkelingen inbegrepen. Autonome ontwikkelingen zijn daarbij ontwikkelingen met milieueffecten in de omgeving, die vrijwel zeker doorgang vinden, omdat hierover al een definitief besluit is genomen, ruimtelijk of qua milieueffecten mogelijk een overlap hebben met de versterking van de dijk Elden-Heteren, én binnen de planperiode van de dijkversterking gerealiseerd worden.

Het waterschap gebruikt het MER ook om de alternatieven te toetsen aan de gestelde doelen en inzichtelijk te maken hoe de alternatieven zich tot elkaar verhouden wat betreft haalbaarheid, duurzaamheid, veiligheid en betaalbaarheid. Daarom worden deze criteria relatief ten opzichte van elkaar gescoord. Een score van ++ wordt gegeven aan het beste alternatief en een - - aan het slechtste alternatief.

Bij alle beoordelingen wordt gebruik gemaakt van een vijfpuntsschaal (scores van ++ tot - -), zie tabel 1. Dit zodat er bij de afweging een voldoende duidelijk onderscheid ontstaat tussen de alternatieven. Bij uitzondering kan er sprake zijn van weinig onderscheid tussen de beoordeling en wordt niet de volledige bandbreedte van ++ tot - - gebruikt. In die gevallen wordt dit toegelicht bij de beoordeling.

Tabel 1 Beoordelingsschaal

	Beoordeling alternatieven ten opzichte van elkaar (relatief)	Beoordeling alternatieven ten opzichte van referentiesituatie
++	Scoort veel beter/gunstiger	Sterke verbetering of positief effect
+	Scoort beter/gunstiger	Verbetering of positief effect
0	Scoort gemiddeld	Geen/beperkt effect
-	Scoort minder goed/gunstig	Verslechtering of negatief effect
--	Scoort veel minder goed/gunstig	Sterke verslechtering of zeer negatief effect

1.3 Te onderzoeken alternatieven

In het MER onderzoekt het waterschap wat de effecten zijn van de kansrijke alternatieven. In Tabel 2 staat aangegeven welke alternatieven zijn onderzocht. Een verdere toelichting van de alternatieven is opgenomen in het hoofdrapport.

Tabel 2 Overzicht kansrijke alternatieven. J = Kansrijk alternatief. N= Geen kansrijk alternatief

Ontwerpvak --> Alternatief --V	1a	1b	2	3	4	5	6a	6b	6c
1. Grond binnendijs	J	J	J	J	J	J	Lokale oplossing kopsloot	J	J
2. Grond buitendijs	N	N	N	J	J	J		N	N
3. Constructie binnendijs (langsconstructie)	N	J	J	J	J	J		J	J
4. Constructie binnendijs (filter watergang)	J	N	N	N	N	N		J	N
5. Constructie buitendijs	N	N	J	N	N	N		N	J
6. Weerstand verhogen voorland	J	N	N	N	N	N		N	N
7. Kwelkade	N	N	N	N	N	N		J	J

1.4 Leeswijzer

In dit achtergrondrapport worden de volgende themas behandeld:

- Hoofdstuk 2: Natuurwaarden
- Hoofdstuk 3: Ruimtelijke kwaliteit en beleving
- Hoofdstuk 4: Historische waarden
- Hoofdstuk 5: Grond- en oppervlaktewater
- Hoofdstuk 6: Bodem

Per thema is het volgende beschreven:

- Paragraaf 1: Aan welk beleidskader er is getoetst
- Paragraaf 2: Welk beoordelingskader er is gehanteerd
- Paragraaf 3: Hoe de referentiesituatie eruit ziet
- Paragraaf 4: De effectbeoordeling van de alternatieven
- Paragraaf 5: De leemten in kennis
- Paragraaf 6: De mogelijke mitigatie en compensatie

1.4.1 Beoordeelde criteria

De volgende criteria worden in dit achtergrondrapport behandeld:

Thema	Subthema	Criterium
Natuurwaarden	Gebieden	Effect op N2000-gebieden
		Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone
		Effect op overige beschermde gebieden
	Soorten	Effect op beschermde soorten
		Effect op soorten van rode lijsten
	Houtopstanden	Effect op beschermde houtopstanden
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	Ruimtelijke kwaliteit en beleving	Effect op landschappelijke waarden en beleving

Thema	Subthema	Criterium
Historische waarden	Cultuurhistorie	Effect op cultuurhistorische waarden
	Archeologie	Effect op archeologische waarden
	Aardkunde	Effect op aardkundige waarden
Grond- en oppervlaktewater	Grondwater	Effect op (grond)waterkwaliteit
		Effect op grondwaterstand
	Oppervlaktewater	Effect op rivierkundig systeem
		Effect op binnendijks waterbezwaar
		Effect op oppervlaktewaterstroming
Bodem	Bodemkwaliteit	Effect op KRW-doelen
		Effect op bodemkwaliteit

2 Natuurwaarden

Dit hoofdstuk onderzoekt in welke mate de alternatieven onderscheidend zijn van elkaar op het gebied van 'natuurwaarden'.

2.1 Beleidskader

Deze paragraaf beschrijft het wettelijke en beleidsmatige kader dat voor dit thema relevant is.

2.1.1 Internationaal beleid

Tabel 1 : Internationaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Vogelrichtlijn	Vanwege het belang van de biodiversiteit is door de Europese unie de Vogelrichtlijn (1979) opgesteld. Het doel van deze richtlijn is om de biodiversiteit in Europa in stand te houden en waar mogelijk te versterken. De Europese Vogelrichtlijn beschermt verschillende vogelsoorten en bijbehorende leefgebieden. De richtlijn werkt door in nationale wetgeving. De relevantie van de Vogelrichtlijn voor het project is beschreven onder het nationale kader.
Habitatrichtlijn	Vanwege het belang van de biodiversiteit is door de Europese unie de Habitatrichtlijn (1992) opgesteld. Het doel van deze richtlijn is om de biodiversiteit in Europa in stand te houden en waar mogelijk te versterken. De Europese Habitatrichtlijn beschermt verschillende plant- en diersoorten en bijbehorende leefgebieden. De richtlijn werkt door in nationale wetgeving. De relevantie van de Habitatrichtlijn voor het project is beschreven onder het nationale kader.

2.1.2 Nationaal beleid

Tabel 2 : Nationaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Omgevingswet - Natura 2000-gebieden	De Omgevingswet maakt het mogelijk om voor de uitvoering van de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijn Natura 2000-gebieden en bijzondere nationale natuurgebieden aan te wijzen (Ow artikel 2.44, lid 1 en 2). Provincies moeten voor habitattypen en soorten van de Habitatrichtlijn en Vogelrichtlijn voldoende maatregelen nemen om een gunstige staat van instandhouding te bereiken (Bkl artikel 3.57). Daarnaast geldt voor Natura 2000-gebieden de zorgplicht. Dit houdt voor Natura 2000-gebieden in ieder geval in dat bij activiteiten in of nabij Natura 2000-gebieden kennis wordt genomen van de kwalificerende natuurwaarden van dat gebied, wordt nagegaan of effecten optreden, welke gevolgen dat heeft op de instandhoudingsdoelstellingen, welke maatregelen te nemen zijn, dit tijdens het werk ook in de gaten te houden en te staken met de activiteit als het beoogde effect niet wordt bereikt (Bal artikel 11.6, lid 2).
Omgevingswet - Natuurnetwerk Nederland	In de Omgevingswet is aangegeven dat het NNN wordt aangewezen in de provinciale omgevingsverordening (Ow artikel 2.44, lid 4). In de provinciale omgevingsverordening moeten regels worden gesteld in het belang van bescherming, instandhouding, verbetering en ontwikkeling van de wezenlijke kenmerken en waarden (Bkl artikel 7.8, lid 1 en 2; artikel 9.3, lid 1). De wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN worden vastgelegd

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Omgevingswet - Beschermd soorten	in de omgevingsverordeningen (Bkl, artikel 7.7 lid 1). Wezenlijke kenmerken en waarden zijn niet alleen de huidige waarden, maar ook de potentiële natuurwaarden en de daarvoor vereiste bodem- en watercondities (Bkl artikel 7.7. lid 2). Uitzonderingen op de bescherming zijn er voor verschillende grotere wateren en rivieren en militaire terreinen (Bkl artikel 7.5; artikel 7.6 lid 2; artikel 7.8 lid 3; artikel 9.3 lid 2).
	De wet onderscheidt drie categorieën van beschermde soorten, namelijk: • Soorten vogelrichtlijn, ook wel Vogelrichtlijnsoorten genoemd (Bal § 11.2.2); • Soorten habitatrichtlijn, ook wel Habitatrichtlijnsoorten genoemd (Bal § 11.2.3); • Andere soorten (Bal § 11.2.4). Activiteiten met gevolgen voor van nature in het wild levende dieren en planten zijn niet zonder meer toegestaan (Ow artikel 5.1 lid 2, onderdeel 9). Het doden, vernielen van verblijfplaatsen en verstoren van individuen en verblijfplaatsen van beschermde soorten is verboden (Bal artikel 11.37 lid 1 en 3; artikel 11.46, lid 1; artikel 11.54 lid 1). Voor activiteiten die leiden tot dergelijke gevolgen is een omgevingsvergunning nodig. Hier zijn uitzonderingen op: als volgens een gedragscode wordt gewerkt (Bal artikel 11.45; artikel 11.53; artikel 11.59) of als activiteiten zijn opgenomen in omgevingsplan (Ow art. 5.2 lid 3, Bal artikel 11.43; artikel 11.51; artikel 11.57), waterschapsverordening (Ow artikel 5.2, lid 2), omgevingsverordening (Ow artikel 5.2 lid 2; Bal artikel 11.42; artikel 11.50; artikel 11.56), ministeriële regeling (Ow artikel 5.2 lid 3, Bal artikel 11.43; artikel 11.51; artikel 11.57) of programma (Ow artikel 5.2 lid 4), Als een aanvraag voor een omgevingsvergunning nodig is, dan moet worden voldaan aan een aantal eisen: er is geen andere bevredigende oplossing, het project vindt plaats in het kader van een in het besluit genoemd belang en de staat van instandhouding komt niet in gevaar (Bal artikel 8.74j; artikel 8.74k, artikel 8.74l). In het Besluit activiteiten leefomgeving is een zorgplicht ten aanzien van soorten opgenomen. Dit betekent dat het lijden van dieren moet worden voorkomen, dat gevolgen op planten en dieren zoveel mogelijk moeten worden voorkomen, moeten worden gemitigeerd en gecompenseerd. Als dit niet mogelijk is, moet de activiteit worden gelaten als dit redelijkerwijs mogelijk is (Bal artikel 11.28; artikel 11.27 lid 1). De zorgplicht houdt echter ook in dat voldoende onderzoek wordt gedaan, gericht maatregelen worden genomen en ook wordt gecontroleerd of de maatregelen het beoogde effect hebben (Bal artikel 11.27 lid 2).

2.1.3 Regionaal beleid

Tabel 3 : Regionaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Omgevingsverordening Gelderland	De actuele Omgevingsverordening Gelderland is op 4 dec 2023 bekend gemaakt en op 1 jan 2024 in werking getreden (huidige versie: 14 november 2025 t/m heden). In Gelderland worden de volgende gebieden beschermd door regels in deze verordening: Gelders natuurnetwerk, Groene ontwikkelingszone, weidevogelgebieden en ganzenrustgebieden en natte landnatuur. Het Natuurnetwerk Nederland (NNN) is in de

Kader

Beschrijving en relevantie van kader

Omgevingsverordening Gelderland invulling gegeven als Gelders Natuurnetwerk (GNN) (paragraaf 5.2.1) en Groene ontwikkelingszone (GO) (paragraaf 5.2.2). Het GNN bestaat uit verbindingzones en beschermde reservaten en Natura 2000-gebieden. Het doel van het GNN is het vergroten en verbinden van natuurgebieden. Door deze verbindingen vindt uitwisseling plaats van planten en dieren tussen gebieden. Ruimtelijke ingrepen met nadelige gevolgen zijn niet toegestaan. Het nee, tenzij-regime laat alleen onder bepaalde voorwaarden ontwikkelingen toe. Voor gronden die grenzen aan het GNN, maar daar zelf buiten liggen, gelden geen beperkingen. Het beleid over de GO is gericht op het versterken van de ecologische samenhang door de aanleg van ecologische verbindingzones en het creëren van overgangen tussen natuur en andere functies. Het doel is tweeledig: mogelijk maken van ruimtelijke initiatieven in combinatie met versterking van de kernkwaliteiten of ontwikkelingsdoelen. Het GNN en GO heeft, in tegenstelling tot Natura 2000-gebieden, geen 'externe werking' die een toets van gebruik aangrenzend aan het natuurgebied verplicht stelt.

Daarnaast kent de provincie Gelderland beschermde gebieden in de vorm van Ganzenrustgebied (paragraaf 5.2.3 Omgevingsverordening Gelderland), Weidevogelgebied (paragraaf 5.2.4) en Natte landnatuur (paragraaf 5.2.5). Voor ganzen die doorgaans binnen Natura 2000-gebieden overnachten en daarbuiten foerageren is het belang van voldoende foerageermogelijkheden in de omgeving groot. Met het oog daarop zijn rustgebieden aangewezen, waarbinnen specifieke regels gelden voor ruimtelijke ontwikkelingen ter bescherming van het ganzenrustgebied. Voor de weidevogels vindt de provincie Gelderland het belangrijk het aantal weidevogels in Gelderland te behouden en uit te breiden. Het gaat namelijk niet goed met de weidevogels. Daarom is het van belang dat er voor weidevogels voldoende broedgebieden zijn en blijven, zodat zij zich kunnen voortplanten. Voor de bescherming van natte landnatuur met een hoge natuurwaarde die afhankelijk is van specifieke waterhuishoudkundige omstandigheden, vindt de provincie Gelderland het belangrijk de (herstelde) waterhuishoudkundige omstandigheden te beschermen. Nieuwe activiteiten en ontwikkelingen worden enkel toegestaan als geen significant nadelige effecten optreden. Alle drie de beleidskaders kennen geen externe werking.

Rode lijstsoorten

Provincies moeten naast voor soorten van de Vogelrichtlijn, Habitatrichtlijn en habitattypen ook voor soorten van de Rode Lijst voldoende maatregelen nemen om gunstige staat van instandhouding te bereiken (artikel 3.57, Besluit kwaliteit leefomgeving). De rodelijstsoorten krijgen in de Omgevingsverordening Gelderland hun weerslag als onderdeel van de kernkwaliteiten van de beschermde gebieden (Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelingszone). Voor een verder overzicht van de relevante artikelen uit de omgevingsverordening per aspect wordt verwezen naar de regels en kaarten van de omgevingsverordening Gelderland

2.2 Beoordelingskader

Tabel 4 : Beoordelingskader Natuurwaarden

Deelaspect	Criterium
Gebieden	Effect op N2000-gebieden
	Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone
	Effect op overige beschermde gebieden
Soorten	Effect op beschermde soorten
	Effect op soorten van rode lijsten
Houtopstanden	Effect op beschermde houtopstanden

2.2.1 Gebieden

Effect op N2000-gebieden

Onderstaand schema geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op Natura 2000-gebieden weer. Hierbij staan de instandhoudingsdoelstellingen van relevante Natura 2000-gebieden en de effecten daarop centraal. Daarnaast is de beoordeling gebaseerd op de ligging van de versterkingsmaatregelen ten opzichte van Natura 2000-gebieden. Informatie over de emissie van stikstofdepositie en eventuele bijbehorende verzurende en vermestende effecten op stikstofgevoelige habitattypen en/of leefgebieden van Natura 2000-gebieden is niet bekend. Gezien het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten en is er minstens sprake van een negatief effect op Natura 2000-gebieden (-).

Tabel 5 : beoordelingsschaal Effect op N2000-gebieden

Score	Toelichting
++	Een kans op sterke verbetering van de kwaliteit van habitattypen en/of leefgebieden in Natura 2000-gebieden. Levert een grote bijdrage aan de instandhoudingsdoelstellingen.
+	Een kans op beperkte verbetering van de kwaliteit van habitattypen en/of leefgebieden in Natura 2000-gebieden. Levert een beperkte bijdrage aan de instandhoudingsdoelstellingen.
0	Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen is vrijwel afwezig. Geen (noemenswaardige) effecten op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden.
-	Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen is beperkt. Dit is bijv. het geval bij een relatief beperkte afname van het areaal, kwaliteit en/of populatieomvang van habitattypen of soorten binnen Natura 2000-gebieden. Het effect is afhankelijk van locatie, aanwezige soorten etc.
--	Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen is groot. Dit is bijv. een relatief grote afname van het areaal, kwaliteit en/of populatieomvang van habitattypen of soorten binnen Natura 2000-gebieden. Het effect is afhankelijk van locatie, aanwezige soorten etc. De vergunbaarheid van het project loopt gevaar.

Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone

Onderstaand schema geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op GNN en GO-gebieden weer. Hierbij staan de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen en de effecten daarop centraal, waarvan de oppervlakte van het GNN en GO een onderdeel is. De kernkwaliteiten

en ontwikkelingsdoelen die gelden voor het deelgebied waar het deeltraject Elden-Heteren binnen valt, zijn weergegeven in de referentiestatus.

Onderstaand schema geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op GNN en GO-gebieden weer. Hierbij staan de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen en de effecten daarop centraal, waarvan de oppervlakte van het GNN en GO een onderdeel is. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen die gelden voor het deelgebied waar het deeltraject Elden-Heteren binnen valt, zijn weergegeven in de referentiestatus.

Tabel 6 : beoordelingsschaal Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone

Score	Toelichting
++	Een kans op sterke verbetering van de kernkwaliteiten of ontwikkelingsdoelen en/of aanzienlijke uitbreiding van GNN en/of GO.
+	Een kans op verbetering van de kernkwaliteiten of ontwikkelingsdoelen en/of geringe uitbreiding van GNN en/of GO.
0	Kernkwaliteiten of ontwikkelingsdoelen van GNN en GO worden (nagenoeg) niet aangetast.
-	Een risico dat kernkwaliteiten of ontwikkelingsdoelen van GNN en/of GO worden aangetast en/of een gering deel verloren gaat. Belangrijk voor deze effectscore is dat het effect beperkt blijft tot het ruimtebeslag en dat de volledige functionele eenheid niet als verloren moet worden beschouwd (effect is beperkt tot ruimtebeslag).
--	Een risico dat kernkwaliteiten of ontwikkelingsdoelen van GNN en/of GO ernstig worden aangetast en/of een aanzienlijk deel verloren gaat. Belangrijk voor deze effectscore is dat het effect groter is dan het ruimtebeslag alleen en de (hele) functionele eenheid als verloren moet worden beschouwd (effect gaat verder dan ruimtebeslag). De vergunbaarheid van het project loopt gevaar.

Effect op overige beschermde gebieden

In de ruimtelijke verordening van de provincie Gelderland is gekeken welke natuurgebieden bescherming genieten. Buiten het GNN en de GO zijn dit Ganzenrustgebieden, Weidevogelgebieden en Natte landnatuur. Onderstaande schema geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op deze overige gebieden weer. Het gaat daarbij voor ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden en natte landnatuur om effecten op de omvang en kwaliteit van de gebieden.

Tabel 7 : beoordelingsschaal Effect op overige beschermde gebieden

Score	Toelichting
++	Er is sprake van een sterke verbetering van het functioneren en/of aanzienlijke uitbreiding van ganzenrustgebieden of weidevogelgebieden.
+	Er is sprake van een verbetering van het functioneren en/of aanzienlijke uitbreiding van ganzenrustgebieden of weidevogelgebieden.
0	Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden of weidevogelgebieden worden (nagenoeg) niet aangetast.
-	Er is een risico dat het functioneren van ganzenrustgebieden of weidevogelgebieden wordt aangetast en/of een gering deel verloren gaat. Belangrijk voor deze effectscore is dat het effect beperkt blijft tot het ruimtebeslag en dat de volledige functionele eenheid niet als verloren moet worden beschouwd.

Score Toelichting

- -	Er is een risico dat het functioneren van ganzenrustgebieden of weidevogelgebieden ernstig wordt aangetast en/of een aanzienlijk deel verloren gaat. Belangrijk voor deze effectscore is dat het effect groter is dan het ruimtebeslag alleen en de (volledige) functionele eenheid als verloren moet worden beschouwd. De vergunbaarheid van het project loopt gevaar.
-----	---

2.2.2 Soorten

Effect op beschermde soorten

Onderstaand schema geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op beschermde soorten weer, waarbij het gaat om negatieve effecten op beschermde soorten en/of bijbehorende leefgebieden. Voor beschermde soorten is vooralsnog enkel een verkennende natuurtoets uitgevoerd waarin hoogover is gekeken welke soorten of soortgroepen uitgesloten kunnen worden voor het gehele deeltraject. In deze fase van het project zijn nog geen soortgerichte onderzoeken uitgevoerd waarmee specifieke verblijflocaties en/of leefgebieden van beschermde soorten zijn vastgesteld in de ontwerpvakken en verschillende alternatieven. Hierdoor is in de beoordeling van deze MER een grove inschatting gemaakt van de aantasting van het leefgebied van beschermde soorten op basis van algemene aspecten van de aan te tasten natuur, zoals omvang en diversiteit in soorten, leeftijd en gelaagdheid van deze natuur. Verspreid langs het gehele deeltraject is voor diverse soortgroepen mogelijk geschikt en/of essentieel leefgebied aanwezig. Hierdoor is er in deze fase van de MER bij alle ontwerpvakken en alternatieven een risico op aantasting van leefgebieden van beschermde soorten en daarmee minstens een negatief effect op beschermde soorten (-).

Tabel 8 : beoordelingsschaal Effect op beschermde soorten

Score	Toelichting
+ +	Een kans op aanzienlijke verbetering of uitbreiding van leefgebieden van streng beschermde (Habitatrichtlijn) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) met jaarrond beschermde broedplaats.
+	Een kans op aanzienlijke verbetering of uitbreiding van leefgebieden van matig beschermde ("Andere soorten", niet vrijgesteld) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) zonder jaarrond beschermde broedplaats. Een geringe verbetering of uitbreiding van leefgebieden van streng beschermde (Habitatrichtlijn) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) met jaarrond beschermde broedplaats.
0	(Nagenoeg) geen kans/risico op aantasting of verbetering van leefgebieden van beschermde soorten of alleen overtreding van verbodsbepalingen voor soorten waarvoor bij ruimtelijke ontwikkeling een vrijstelling geldt ("Andere soorten", vrijgesteld).
-	Een risico op ernstige aantasting of verlies van leefgebieden van matig beschermde ("Andere soorten", niet vrijgesteld) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) zonder jaarrond beschermde broedplaats. Verbodsbepalingen voor voorgenoemde soorten worden overtreden en de staat van instandhouding komt mogelijk in gevaar. Een geringe aantasting of verlies van leefgebied van zwaar beschermde (Habitatrichtlijn) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) met jaarrond beschermde broedplaats. Verbodsbepalingen voor voorgenoemde soorten worden overtreden en de staat van instandhouding komt mogelijk in gevaar.

Score Toelichting

--	Een risico op (zeer) ernstige aantasting of verlies van leefgebieden van zwaar beschermde (Habitatrichtlijn) soorten en vogels (Vogelrichtlijn) met jaarrond beschermde broedplaats. Verbodsbepalingen voor voorgenoemde soorten worden overtreden en de staat van instandhouding komt mogelijk in gevaar. De vergunbaarheid van het project loopt gevaar.
----	--

Effect op soorten van rode lijsten

Onderstaand schema geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op soorten van Rode Lijsten weer. Daarbij gaat het om nadelige effecten op de leefgebieden van deze soorten en een eventueel effect op het behoud van een populatie.

Onderstaand schema geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op soorten van Rode Lijsten weer. Daarbij gaat het om nadelige effecten op de leefgebieden van deze soorten en een eventueel effect op het behoud van een populatie.

Tabel 9 : beoordelingsschaal Effect op soorten van rode lijsten

Score	Toelichting
++	Een kans op aanzienlijke verbetering of uitbreiding van leefgebieden van soorten van Rode Lijsten met waarschijnlijk positief effect op populatie.
+	Een kans op geringe verbetering of uitbreiding van leefgebieden van soorten van Rode Lijsten zonder wezenlijk positief effect op populatie.
0	(Nagenoeg) geen risico/kans op aantasting of verbetering van leefgebieden van soorten van Rode Lijsten.
-	Een risico op geringe aantasting of verlies van leefgebieden van soorten van Rode Lijsten zonder wezenlijk negatief effect op populatie.
--	Een risico op (zeer) ernstige aantasting of verlies van leefgebieden van soorten van Rode Lijsten met mogelijk negatief effect op populatie.

2.2.3 Houtopstanden

Effect op beschermde houtopstanden

Onderstaand schema geeft de beoordelingsschaal voor de effecten op beschermde houtopstanden weer. Hiervoor wordt gekeken naar de invloed van de ligging van alternatieven op het vellen van bestaande houtopstanden. Hierin wordt extra aandacht gegeven aan aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties). Daarnaast is tekstueel onderscheid gemaakt of het solitaire bomen betreft of bomen die onderdeel zijn van een laan of bosschage. Verdere gegevens die bepalend zijn voor de exacte beschermingsstatus, zoals de lengte van de laan, grootte van de bosschage of boomsoort, zijn niet meegenomen in deze beoordeling.

Tabel 10 : beoordelingsschaal Effect op beschermde houtopstanden

Score	Toelichting
0	Geen of weinig verandering, ten opzichte van de referentie situatie. Er hoeven geen of beperkt aantal bomen verwijderd te worden (0 t/m 5 stuks), en geen bijzondere bomen.

Score	Toelichting
-	Aantasting ten opzichte van de referentie situatie. Er moet een aanzienlijk aantal bomen verwijderd worden (6 t/m 25 stuks) en/of bijzondere bomen (1 t/m 5).
--	Grote aantasting ten opzichte van de referentie situatie. Er moeten veel bomen verwijderd worden (26 stuks of meer) en/of bijzondere bomen (6 of meer).

2.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en autonome ontwikkelingen die voor de beoordeling van dit thema relevant zijn.

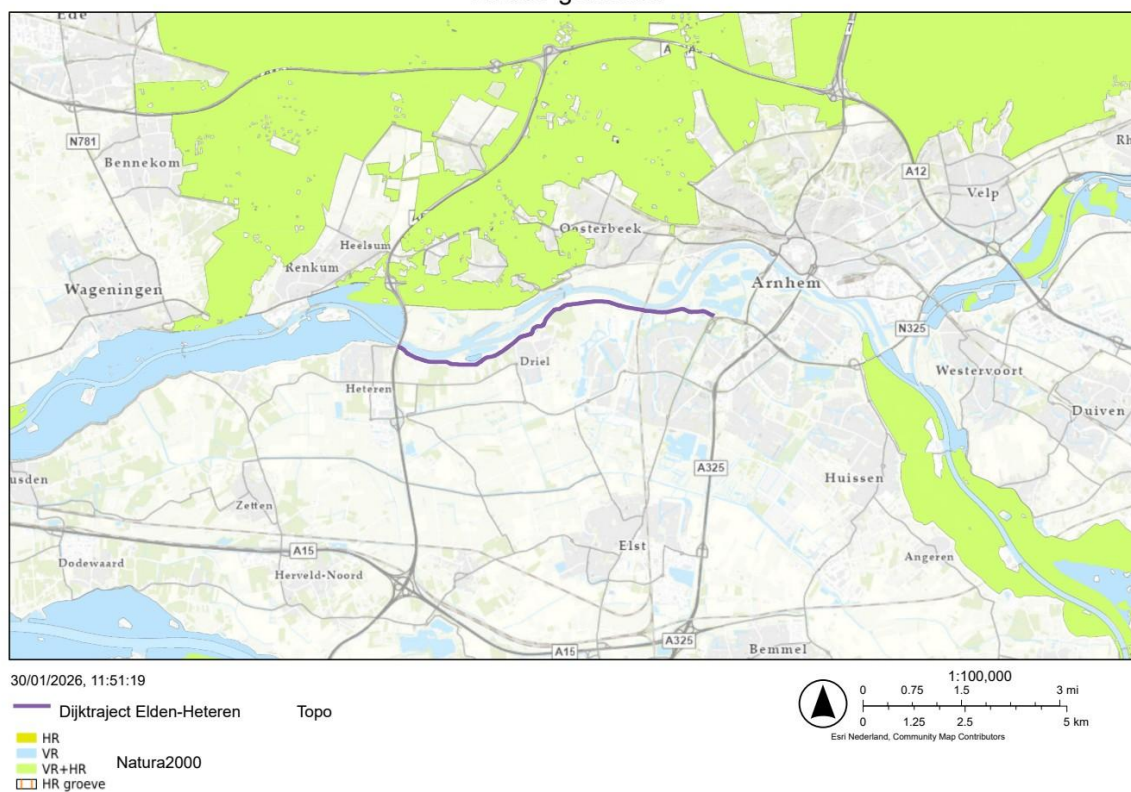
2.3.1 Gebieden

Huidige situatie

Huidige situatie N2000

In onderstaande figuur staat de ligging van het projectgebied Elden-Heteren ten opzichte van de nabijgelegen Natura 2000-gebieden. Het Natura 2000-gebied Rijntakken grenst aan het dijktraject in de uiterwaarden van de Nederrijn tussen Heteren en Driel (deel van de plas Korevaar). Dit deel van het Natura 2000-gebied is aangewezen als Vogelrichtlijngebied (zie onderstaande figuur). De Habitatrichtlijngebieden liggen op meer dan 3,5 kilometer afstand van het deeltraject Elden-Heteren. Daarnaast ligt het Natura 2000-gebied Veluwe op circa 500 meter afstand, aan de overzijde van de Nederrijn. In onderstaande tabellen staan de Natura 2000-instandhoudingsdoelstellingen voor de habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten en Vogelrichtlijnsoorten onderverdeeld in broedvogels en niet-broedvogels.

N2000-gebieden



Figuur 1 : N2000-gebieden t.o.v. het dijktraject

Overzicht van de aangewezen habitattypen voor het N2000-gebied Rijntakken met bijbehorende instandhoudingsdoelen.

Code	Habitatype	Doel oppervlak Behoud (=) of uitbreiding (>)	Doel kwaliteit Behoud (=) of verbetering (>)
H3150	Meren met krabbenscheer en fonteinkruiden	>	>
H3260B	Beken en rivieren met waterplanten (grote fonteinkruiden)	>	=
H3270	Slikkige rivieroever	>	>
H6120*	Stroomdalgraslanden	>	>
H6430A	Ruigten en zomen (moerasspirea)	=	=

H6430B	Ruigten en zomen (harig wilgenroosje)	=	=
H6430C	Ruigten en zomen (droge bosranden)	>	>
H6510A	Glanshaver- en vossenstaart-hooilanden (glanshaver)	>	>
H6510B	Glanshaver- en vossenstaart-hooilanden (grote vossenstaart)	>	>
H9120	Beuken-eikenbossen met hulst	>	>
H91E0A*	Vochtige alluviale bossen (zachthoutooibossen)	=	>
H91E0B*	Vochtige alluviale bossen (essen-iepenbossen)	>	>
H91E0C*	Vochtige alluviale bossen (beekbegeleidende bossen)	=	=
H91F0	Droge hardhoutooibossen	>	>

* *Prioritair habitatype*

Overzicht van de aangewezen Habitatrichtlijnsoorten voor het N2000-gebied Rijntakken met bijbehorende instandhoudingsdoelen.

Code	Habitatrichtlijn-soort	Doel populatie Behoud (=) of uitbreiding (>)	Doel omvang leefgebied Behoud (=) of uitbreiding (>)	Doel kwaliteit leefgebied Behoud (=) of verbetering (>)
H1095	Zeeprik	>	>	>
H1099	Rivierprik	>	>	>
H1102	Elft	>	=	=
H1106	Zalm	>	=	=
H1134	Bittervoorn	=	=	=
H1145	Grote modderkruiper	>	>	>
H1149	Kleine modderkruiper	=	=	=
H1163	Rivierdonderpad	=	=	=
H1166	Kamsalamander	>	>	>
H1318	Meervleermuis	=	=	=
H1337	Bever	>	=	>
H3135	Otter	<i>In aanmelding</i>		

Overzicht van de aangewezen broedvogels voor het N2000-gebied Rijntakken met bijbehorende instandhoudingsdoelen.

Code	Broedvogel-soort	Doelaantal broedparen	Doel omvang leefgebied Behoud (=) of uitbreiding (>)	Doel kwaliteit leefgebied Behoud (=) of verbetering (>)
A004	Dodaars	45	=	=
A017	Aalscholver	660	=	=

A021	Roerdomp	20	>	>
A022	Woudaap	20	>	>
A119	Porseleinhoen	40	>	>
A122	Kwartelkoning	160	>	>
A153	Watersnip	17	=	=
A197	Zwarte Stern	240	=	=
A229	IJsvogel	25	=	=
A249	Oeverzwaluw	680	=	=
A272	Blauwborst	95	=	=
A298	Grote karekiet	70	>	>

Overzicht van de aangewezen niet-broedvogels voor het N2000-gebied Rijntakken met bijbehorende instandhoudingsdoelen.

Code	Niet-broedvogelsoort (functie van het gebied)	Doelaantal populatie	Doel omvang leefgebied Behoud (=) of uitbreiding (>)	Doel kwaliteit leefgebied Behoud (=) of verbetering (>)
A005	Fuut (s, f)	570*	=	=
A017	Aalscholver (s, f)	1.300*	=	=
A037	Kleine Zwaan (s, f)	100*	=	=
A038	Wilde Zwaan (s, f)	30*	=	=
A041	Kolgans (f)	35.400*	=	=
A041	Kolgans (s)	180.100**	=	=
A043	Grauwe Gans (f)	8.300	=	=
A043	Grauwe Gans (s)	21.500**	=	=
A045	Brandgans (s)	5.200**	=	=
A045	Brandgans (f)	920*	=	=
A048	Bergeend (s, f)	120*	=	=
A050	Smient (s, f)	17.900*	=	=
A051	Krakeend (f)	340*	=	=
A052	Wintertaling (f)	1.100*	=	=
A053	Wilde eend (f)	6.100*	=	=
A054	Pijlstaart (f)	130*	=	=
A056	Slobeend (f)	400*	=	=
A059	Tafeleend (f)	990*	=	=
A061	Kuifeend (f)	2.300*	=	=
A068	Nonnetje (f)	40*	=	=
A125	Meerkoet (f)	8.100*	=	=
A130	Scholekster (s, f)	340*	=	=
A140	Goudplevier (f)	140*	=	=
A142	Kievit (f)	8.100*	=	=
A151	Kemphaan (f)	1.000**	=	=
A156	Grutto (s, f)	690*	=	=
A160	Wulp (s, f)	850*	=	=
A162	Tureluur (s, f)	65*	=	=

A702	Toendrarietgans (s)	2.800**	=	=
A702	Toendrarietgans (f)	125*	=	=

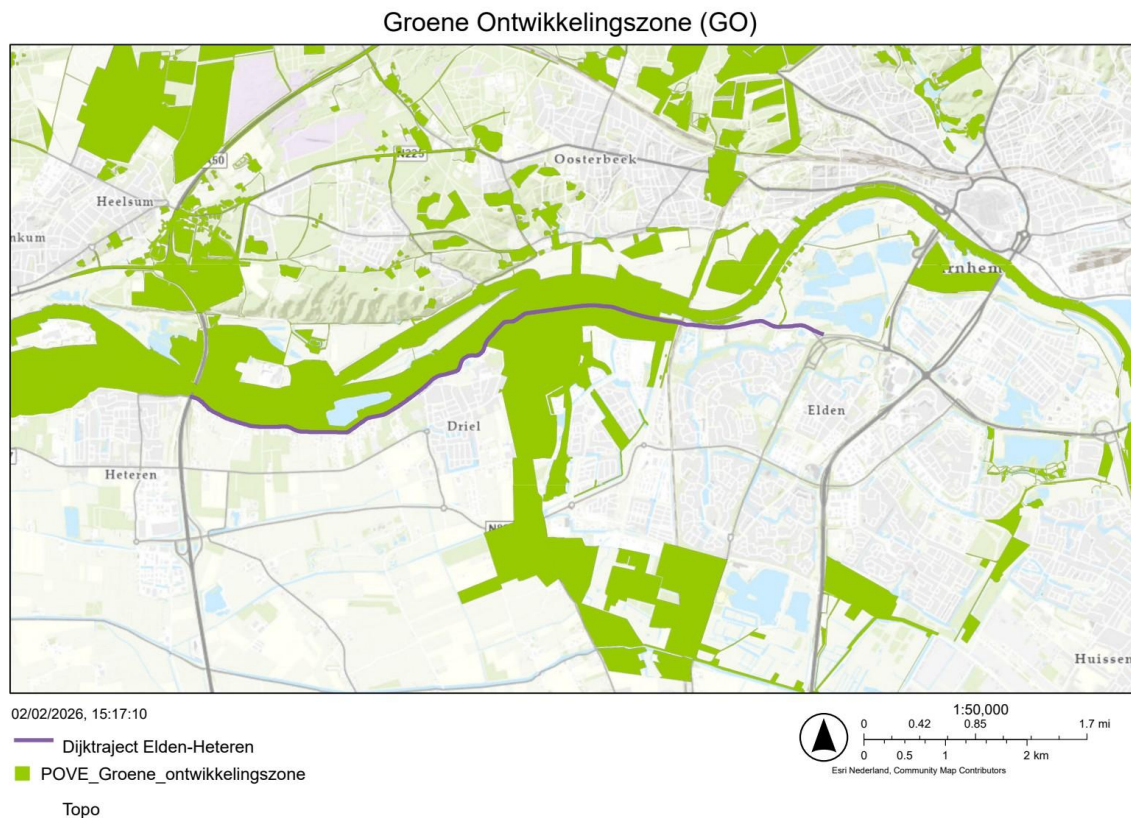
s = slaap- en rustplaats; f = foerageergebied

* gemiddelde seizoensgemiddelde; ** gemiddelde seizoensmaximum

Huidige situatie GNN en GO

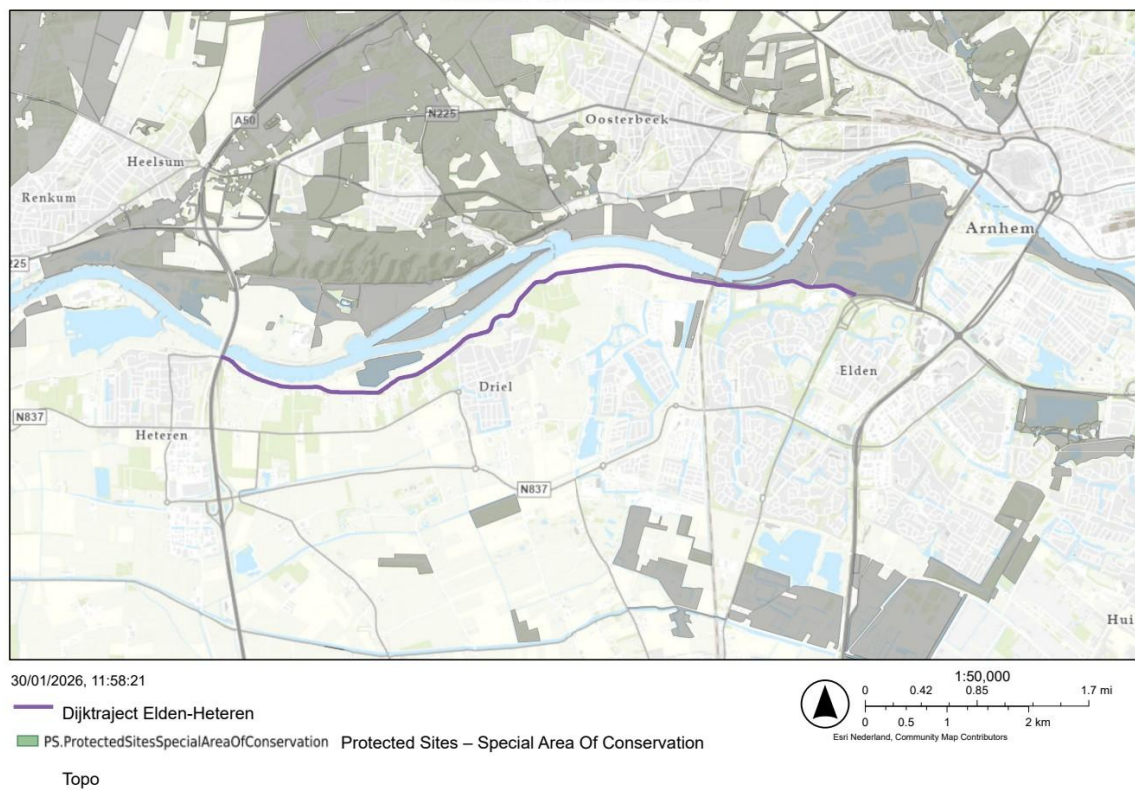
Verspreid langs verschillende delen van het dijktraject liggen gebieden die zijn aangewezen als Gelders Natuurnetwerk. De begrenzing van dit gebied is opgenomen in de geldende Omgevingsverordening, de invulling is gegeven in het natuurbeheerplan van de provincie, inclusief bijbehorende kaarten. Dit is weergegeven in onderstaande figuur. Onderdeel van het natuurbeheerplan is een beheertypenkaart met de huidige beheertypen. Met de beheertypenkaart stimuleert de provincie de instandhouding van de op die kaart aangegeven en begrensde beheertypen en hiervoor kan subsidie worden aangevraagd.

Het volledige dijktraject loopt langs de Groene Ontwikkelingszone (zie onderstaande figuur). Dit betreft het volledige buitendijkse deel en het binnendijkse deel van Driel tot aan Spoorbrug Oosterbeek.



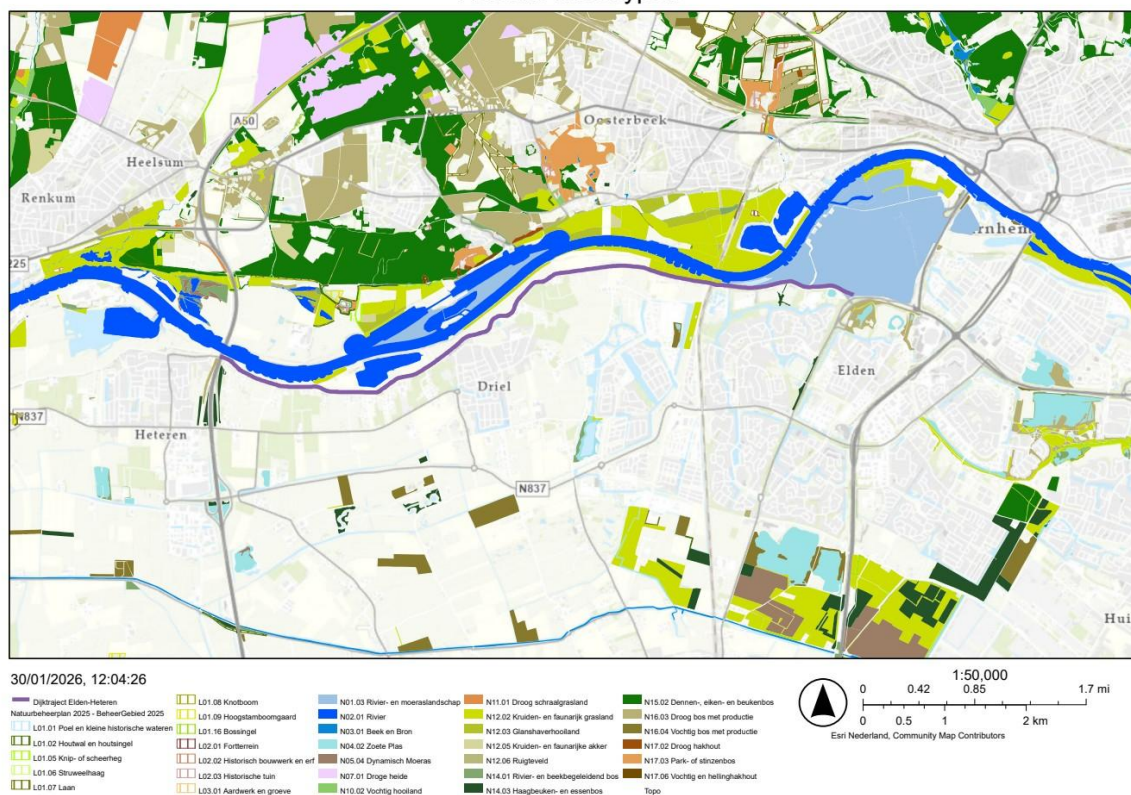
Figuur 2 : Groene ontwikkelingszone t.o.v. het dijktraject

Gelders Natuurnetwerk



Figuur 3 : Gelders Natuurnetwerk t.o.v. het dijktraject

Natuurbeheertypen



Figuur 4 : Natuurbeheertypen afkomstig van het natuurbeheerplan t.o.v. het dijktraject

De Provincie Gelderland heeft het GNN en GO opgedeeld in deelgebieden, waaraan specifieke kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen gekoppeld zijn. Dijktraject Elden-Heteren ligt in deelgebied '153 - Uiterwaarden Neder-Rijn Arnhem – Heteren'. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen die betrekking hebben op de natuurbeheertypen binnen het projectgebied staan in onderstaande tabel.

Overzicht kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het Gelders Natuurnetwerk, deelgebied '153 – Uiterwaarden Neder-Rijn Arnhem – Heteren' ⁽¹⁾

Kernkwaliteiten deelgebied 153

Ontwikkelingsdoelen deelgebied 153

- Laagdynamische rivier met enige geologische en geomorfologische dynamiek, water-, sediment- en diasporentransport; ecologisch kerngebied én verbinding tussen Midden-Europa en de Noordzeekust;
- Onderdeel van Nationaal Landschap Veluwe;
- Overgangen tussen de Veluwe en het dal van de Neder-Rijn met landgoederen, beken en kwelzones; laag gelegen bloemrijke graslanden;
- Renkumse Poort: uitwisselingsgebied van planten en dieren tussen de Veluwe en het dal van de Neder-Rijn; bij Renkum inmiddels vrij beekdal
- Ontwikkeling stroomdalgraslanden en glanshaverhooilanden;
- Ontwikkeling water- en oeverhabitats;
- Ontwikkeling hard- en zachthoutoibossen;
- Ontwikkeling moerassen, ruigteranden en laag gelegen bloemrijke graslanden;
- Ontwikkelen weidevogelpopulaties;

(bedrijventerrein gesaneerd), bij Doorwerth onbebouwde contactzone

- Natuurcomplexen Meinerswijk, Rosandepolder en Doorwerthsche Waarden;
- Ecologische verbinding KAN
- Stroomdalgraslanden, hagen en zachthoutoobos in kleiputten, hardhoutooboselementen langs de stuwwal en bij Kasteel Doorwerth;
- Waarden voor weidevogels, water- en moerasvogels, vleermuizen, amfibieën, vissen, ringslang en bever;
- Leefgebied steenuil;
- Leefgebied kamsalamander en ringslang;
- Kleinschalige landschappen met strangen, hagen en singels, knotwilgen;
- Limes met castella
- Cultuurhistorische waarden van de uiterwaarden, oude kavelpatronen, doorbraakkolken, waterstaatswerken (kades en sluisjes), kleiwinningen;
- Onbebouwdheid van de uiterwaarden (enkele steenfabrieken, waterstaatswerken);
- Rust, ruimte en donkerte m.u.v. de omgeving van stedelijke gebieden;
- Abiotiek: aardkundige waarden (o.m. reliëf van oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen), kwel, bodem;
- Ecosysteemdiensten: recreatie, wateropvang en -afvoer.
- Ontwikkeling populaties van water-, oever- en moerasvogels;
- Ontwikkelen populatie vlinders, reptielen en amfibieën, w.o. ringslang en kamsalamander;
- Ontwikkeling populatie bevers (en otters);
- Ontwikkeling ecologische verbinding Renkumse Poort: singels, poelen, plasdrasbermen en moeraszones, in het bijzonder langs de beken;
- Vermindering barrièrewerking A50 en N225;
- Ontwikkeling coulisselandschap met strangen, knotwilgenrijen en meidoornhagen (evenwijdig aan de stroom) met lokaal doorzichten op stuwwallen en stadsgezichten en geleidelijke overgangen in het landschap langs de voet van de Veluwe;
- Behoud reliëf oeverwallen, strangen en andere stromingspatronen.
- Ontwikkeling struwelen en zomen op de overgang van bos naar uiterwaard (enkel voor GNN).

Voor twee van de zes aanwezige natuurtypen binnen het projectgebied zijn aanvullende (ambitie)waarden beschreven:

1. Het natuurtype N01.03 Rivier- en moeraslandschap is bedoeld als grootschalige beheereenheid van uiterwaarden en eventueel aangrenzend terrein waar de inrichting is afgestemd op de werking van natuurlijke processen als overstroming,

sedimentatie en erosie en grootschalige begrazing. In N01.03 komen meerdere kwalificerende natuurtypen voor waarbij het aantal aanwezige N-typen indicatief is voor de kwaliteit. Binnen dit natuursysteem liggen ook kwalificerende habitats in Natura 2000- Habitatrichtlijngebied. Deze moeten op basis van het beheerplan van het betreffende Natura 2000-gebied in stand gehouden worden, zoals de stroomdalgraslanden en ooibossen. Deze instandhoudingsverplichting kan in praktijk betekenen dat op deze terreinen aanvullend beheer noodzakelijk is.

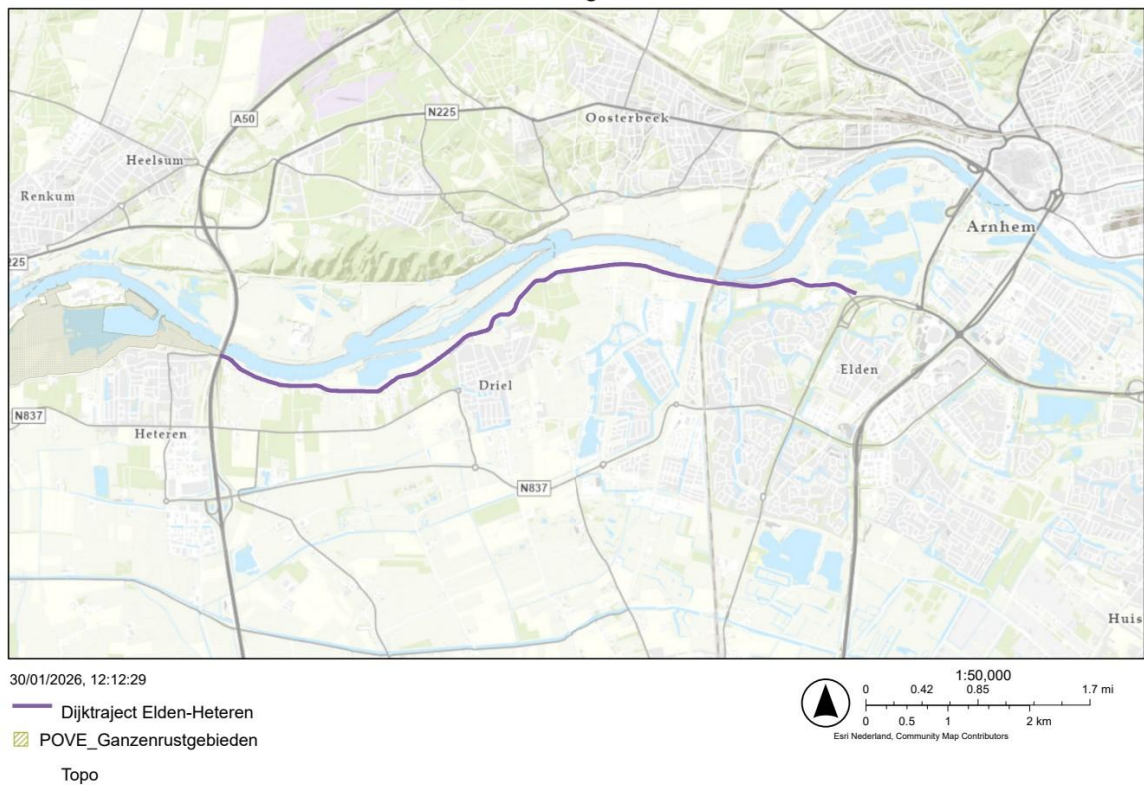
2. Het natuursysteem N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland is veelal ontstaan na omvorming van landbouwgrond in natuur zonder veel verdere inrichting. Dan is het beheersysteem N12.02 vaak ook het beoogde eindtype. In een beperkt deel van dit beheersysteem, bijvoorbeeld in de uiterwaarden, liggen ontwikkelingskansen voor een ander type, met name N11.01 droog schraalland, N10.02 vochtig hooiland en N12.03 glanshaverhooiland.

Voor de ecologische verbindingzones is het 'Ijsvogelvlindermodel' van toepassing. Nieuwe ontwikkelingen binnen het GO moeten volgens dit model uitgewerkt worden voor het verbinden van de doelsoorten.

Ganzenrustgebieden

Direct ten westen van het plangebied is buitendijks ganzenrustgebied aangewezen (zie onderstaand figuur). Dit betreft het ganzenrustgebied 'Uiterwaarden Nederrijn'. Dit ganzenrustgebied is ongeveer 2.021 hectaren groot en ligt in de uiterwaarden van de Nederrijn vanaf het viaduct van de A50 bij Heteren tot aan het Amsterdam-Rijnkanaal bij Rijswijk.

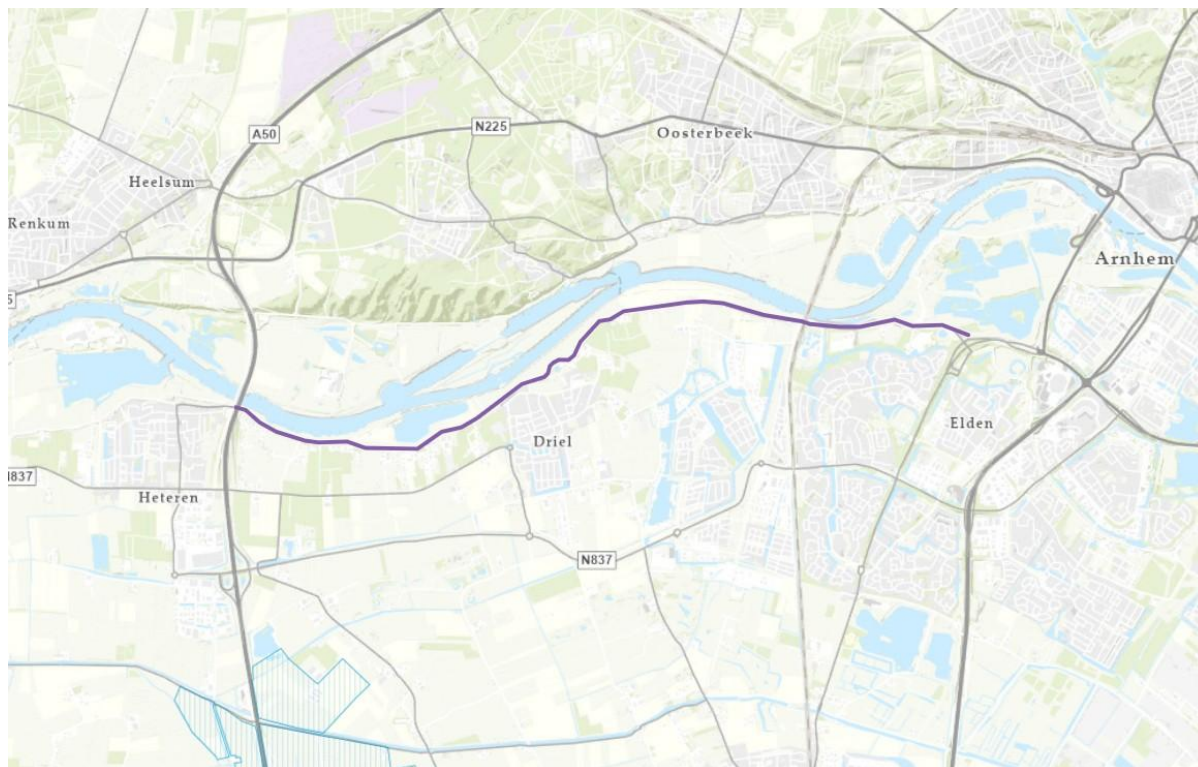
Ganzenrustgebieden



Figuur 5 : Ganzenrustgebieden t.o.v. het dijktraject

Weidevogelgebieden

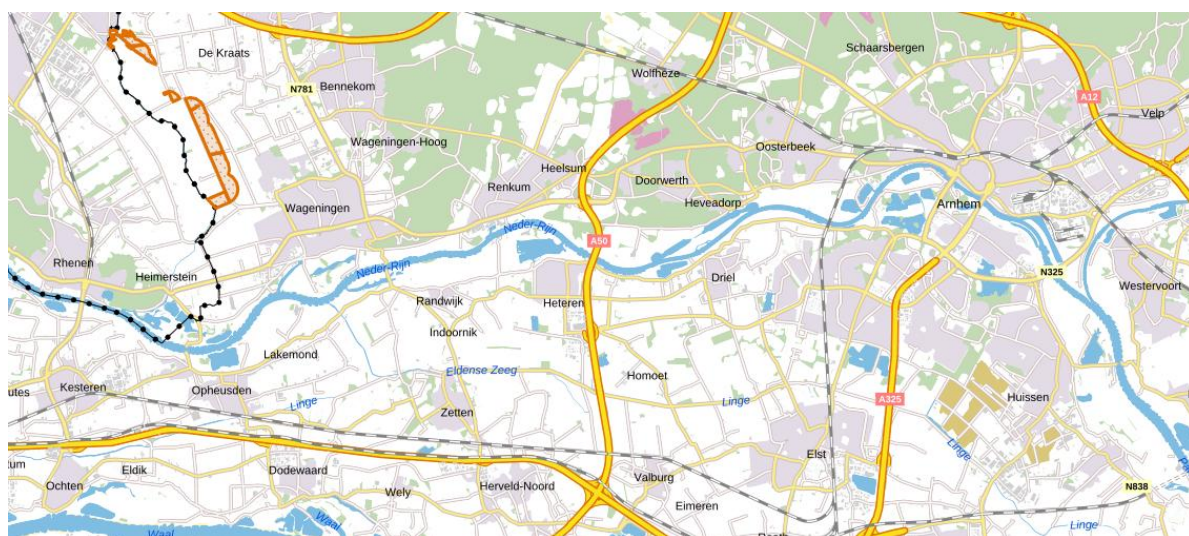
Het dichtstbij gelegen weidevogelgebied ligt binnendijs op circa 2,3 kilometer afstand (zie onderstaand figuur). Dit betreft het weidevogelgebied 'De Meilanden'. Dit weidevogelgebied is ongeveer 370 hectaren groot en ligt in de weilanden ten oosten en westen van de A50 tussen Heteren en Valburg.



Figuur 6 : Weidevogelgebieden (blauwe contour) t.o.v. het dijktraject

Beschermingszone natte landnatuur

De dichtstbijzijnde beschermingszone natte landnatuur ligt binnendijs op circa 9,3 kilometer afstand (zie onderstaand figuur), gelegen ten westen van Wageningen.



Figuur 2-1 Ligging beschermingszone Natte landnatuur in het Oranje (Bron: Omgevingsloket)

Autonome ontwikkeling

Beheerplan Natura 2000-gebied Rijntakken

In het beheerplan voor het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn geen specifieke maatregelen opgenomen voor Natura 2000-doelstellingen in de omgeving van het plangebied ⁽²⁾. In het wijzigingsbesluit is in de uiterwaarden bij Driel circa vier hectaren aan Vogelrichtlijngebied toegevoegd. Dit betreft een natuurcompensatie voor aantasting van leefgebied langs de noordoever van de Waal in het Vogelrichtlijngebied Waal, als gevolg van de aanleg van de tweede stadsbrug in de gemeente Nijmegen ⁽²⁾. Uitgangspunt voor de autonome ontwikkeling is dat invulling gegeven wordt aan de inrichting en beheer van het compensatiegebied (waar dit nu nog niet het geval is).

Voor de autonome ontwikkeling van het Gelders Natuurnetwerk in provincie Gelderland wordt uitgegaan van de inrichting als aangegeven op de Ambitiekaart uit het Natuurbeheerplan 2026 van de provincie Gelderland ⁽³⁾.

Voor de Groene Ontwikkelingszone is niet bekend wat de autonome ontwikkeling gaat zijn. Aangenomen wordt dat de begrenzingen zoals deze in de verordeningen zijn aangegeven in ieder geval in stand worden gehouden en zo mogelijk ingrepen worden genomen om het functioneren te verbeteren. Voor de beoordeling blijven de begrenzingen zoals die op het moment van beoordeling beschikbaar waren het uitgangspunt.

Voor de overige gebieden is niet bekend wat de autonome ontwikkeling gaat zijn. Aangenomen wordt dat de begrenzingen zoals deze in de verordeningen zijn aangegeven in ieder geval in stand worden gehouden en zo mogelijk ingrepen worden genomen om het functioneren te verbeteren. Voor de beoordeling blijven de begrenzingen zoals die op het moment van beoordeling beschikbaar waren het uitgangspunt.

2.3.2 Soorten

Huidige situatie

Huidige situatie Beschermde soorten

Uit onderzoek blijkt dat langs de gehele dijk, en in de omgeving verschillende beschermde soorten en mogelijk essentiële functies van beschermde soorten voor (kunnen) komen (Arcadis/Infram, 2024). Dit betreft de soorten weergegeven in onderstaande tabel. Nader soortgericht onderzoek naar de exacte locatie van beschermde soorten en essentiële functies ten opzichte van het dijktraject zijn nog niet uitgevoerd.

Overzicht mogelijk aanwezige beschermde soorten waarvoor mogelijk verbodsbepalingen gelden.

Soortgroep	Soorten
Flora	Blaasvaren, dreps, echte gamander, groot spiegelklokje, grote leeuwenklauw, kleine wolfsmelk, kluwenklokje, korensla, stijve wolfsmelk, wilde averuit en zandwolfsmelk.

Vogels	Boomvalk, buizerd, havik, ooievaar, sperwer, gierzwaluw, huismus, kerkuil, ransuil, steenuil en grote gele kwikstaart
Zoogdieren	Bever, das, otter, steenmarter en eekhoorn
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis, laatvlieger, meervleermuis, rosse vleermuis, ruige dwergvleermuis en watervleermuis
Reptielen	Ringslang
Amfibieën	Kamsalamander, poelkikker en rugstreeppad
Ongewervelden	Grote vos, grote weerschijnvlinder, kleine ijsvogelvlinder, sleedoornpage en teunisbloempijlstaart

Huidige situatie soorten van Rode Lijsten

Aan de hand van het uitvoerportaal NDFF is onderzocht van welke rodelijstsoorten (planten en dieren) in de omgeving van het plangebied in de afgelopen tien jaren aanwezig waren in de periode 01-01-2015 t/m 31-12-2025. Hieruit blijkt dat langs de gehele dijk, en in de omgeving verschillende rodelijstsoorten voor (kunnen) komen. In onderstaande tabel staan de rodelijstsoorten weergegeven die niet onder een ander beschermingsregime vallen en daardoor bij de andere natuuraspecten zijn beoordeeld. Daarnaast is er geen onderscheid gemaakt in aantallen van een bepaalde soort. Nadere beoordelingen van de exacte locaties van leefgebied van rodelijstsoorten ten opzichte van het dijktraject is nog niet uitgevoerd.

Waargenomen rodelijstsoorten (m.u.v. soorten vallend onder andere natuuraspecten) in de omgeving van het plangebied in de periode 01-01-2015 t/m 31-12-2025 (bron: NDFF Verspreidingsatlas).

Soortgroep	Soorten
Bijen	Koolzwarte zandbij
Dagvlinders	Bruin blauwtje
Sprinkhanen en krekels	Huiskrekel
Vaatplanten	Engelse alant, gele kornoelje, gewone agrimonie, gladde ereprijs, kamgras, karwijvarkenskervel, kattendoorn, korenbloem, moeraskruiskruid, ruige leeuwentand, sikkellklaver en zacht vetkruid
Weekdieren	Dwerg-korfslak en kleine kartuizerslak
Zweefvliegen	Scheefvlekplatvoetje

Autonome ontwikkeling

Voor beschermde soorten is geen eenduidige autonome ontwikkeling aangegeven. Het gaat hier echter om soorten die beschermd zijn. Het uitgangspunt is dat populaties aanwezig blijven op de locaties waar deze in de huidige situatie worden aangetroffen.

Voor soorten van Rode Lijsten is geen eenduidige autonome ontwikkeling aangegeven. Het uitgangspunt is dat populaties aanwezig blijven op de locaties waar deze in de huidige situatie worden aangetroffen.

2.3.3 Houtopstanden

Huidige situatie

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. Deze houtopstanden liggen grotendeels binnendijs, waarvan een deel aanwezig is in de tuinen van bewoners.

Daarnaast bevinden zich binnen het plangebied diverse houtopstanden die als bijzonder zijn aangemerkt. Deze bijzondere status kan zowel wettelijk (vastgelegd in Omgevingswet), als niet wettelijk (particulier initiatief) zijn. Bovendien behoren sommige bosschages tot oude bosgroeiplaatsen.

Autonome ontwikkeling

Er zijn geen ontwikkelingen bekend die het aantal bestaande houtopstanden doet veranderen in type, omvang of status. De referentiesituatie is daarmee gelijk aan de huidige situatie.

2.4 Effectbeoordeling

Deze paragraaf beschrijft de effecten die worden verwacht als gevolg van de verschillende alternatieven en bevat de effectbeoordeling in lijn met het opgestelde beoordelingskader.

2.4.1 1A - Sportvelden

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Natuurwaarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 11 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 1A - Sportvelden

Subthema	Criterium	1A-1 - Grond binnendijs	1A-4 - Constructie binnendijs (filter watergang)	1A-6 - Weerstand verhogen voorland
Gebieden	Effect op N2000-gebieden	-	-	-
	Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone	-	-	-
	Effect op overige beschermde gebieden	0	0	0
Soorten	Effect op beschermde soorten	-	--	-
	Effect op soorten van rode lijsten	-	-	-
Houtopstanden	Effect op beschermde houtopstanden	0	--	0

Gebieden

Effect op N2000-gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 1a 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, op minstens 1,8 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Veluwe. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof.

Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 1a 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, op minstens 1,8 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Veluwe. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof.

Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 1a 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, op minstens 1,8 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Veluwe. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

Samenvattende beoordeling

Ontwerpvak 1a grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit en verandert het gebruik van de dijk ook niet als gevolg van herinrichting. Directe effecten in zowel de gebruiks- als realisatiefase op Natura 2000-gebieden zijn, met uitzondering van stikstof, uitgesloten voor beide alternatieven.

Tijdelijke effecten

De werkzaamheden in de aanlegfase kunnen leiden tot emissie van stikstof en daarmee mogelijk tot verzurende en vermestende effecten op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten in Natura 2000-gebieden binnen een straal van 25 km. Gezien het ontbreken van een stikstofberekening kunnen effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden niet worden uitgesloten. Hiermee wordt het risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen beoordeeld als beperkt en is de effectbeoordeling voor alle drie de alternatieven negatief (-).

Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

GNN

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt.

Gebruiksfase

Buitendijks van ontwerpvak 1A ligt GNN. Bij alternatief 1 is met de buitendijkse beheerstrook aan de dijkteen sprake van ruimtebeslag (circa 0,17 ha) op het natuurbeheertype N01.03 Rivier- en moeraslandschap van het GNN. Het gaat hierbij om een beperkt ruimtebeslag op natuurwaarden die tot een groter buitendijks GNN-gebied behoren. 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. Gezien er wel sprake is van ruimtebeslag, wordt het effect op het GNN beoordeeld als negatief (effectscore -).

Aanlegfase

Buitendijks van ontwerpvak 1A ligt GNN. De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Bij de werkzaamheden is echter wel sprake van verlies van kernkwaliteiten ter plaatse van de onderzoekszone van de beheerstrook aan de dijkteen. Dit omvat circa 0,17 ha van het natuurbeheertype N01.03 Rivier- en moeraslandschap.

GO

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt.

Gebruiks- en aanlegfase

Langs ontwerpvak 1A liggen delen van de groene ontwikkelingszone, op een afstand van circa 0,01 km van de beheerstrook. De GO betreft hier een aangetakte nevengeul in de uiterwaard (Meinerswijk en de Praets). Gezien de beheerstrook niet gelegen is binnen de GO, is er zowel in gebruiks- als aanlegfase geen sprake van ruimtebeslag. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Daarnaast is in de huidige situatie al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de groene ontwikkelingszone worden daarmee niet aangetast (effectscore 0).

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

GNN

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang.

Gebruiksfase

Buitendijks van ontwerpvak 1A ligt GNN. Bij alternatief 4 is met de buitendijkse beheerstrook aan de dijkteen sprake van ruimtebeslag (circa 0,17 ha) op het natuurbeheertype N01.03 Rivier- en moeraslandschap van het GNN. Het gaat hierbij om een beperkt ruimtebeslag op natuurwaarden die tot een groter buitendijks GNN-gebied behoren. 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. Gezien er wel sprake is van ruimtebeslag, wordt het effect op het GNN beoordeeld als negatief (effectscore -).

Aanlegfase

Buitendijks van ontwerpvak 1A ligt GNN. De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Bij de werkzaamheden is echter wel sprake van verlies van aanwezige kernkwaliteiten ter plaatse van de onderzoekszone van de beheerstrook aan de dijkteen. Dit omvat circa 0,17 ha van het natuurbeheertype N01.03 Rivier- en moeraslandschap.

GO

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang.

Gebruiks- en aanlegfase

Langs ontwerpvak 1A liggen delen van de groene ontwikkelingszone, op een afstand van circa 0,01 km van de beheerstrook. De GO betreft hier een aangetakte nevengeul in de uiterwaard (Meinerswijk en de Praets). Gezien de beheerstrook niet gelegen is binnen de GO, is er zowel in gebruiks- als aanlegfase geen sprake van ruimtebeslag. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Daarnaast is in de huidige situatie al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de groene ontwikkelingszone worden daarmee niet aangetast (effectscore 0).

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

GNN

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving.

Gebruiksfase

Buitendijks van ontwerpvak 1A ligt GNN. Bij alternatief 6 is met de buitendijkse beheerstrook aan de dijkteen en de werkstrook dieper in de uiterwaard sprake van ruimtebeslag op GNN (samen circa 0,93 ha), waarvan bijna volledig op het natuurbeheertype N01.03 Rivier- en moeraslandschap. Het gaat hierbij om ruimtebeslag op natuurwaarden die tot een groter buitendijks GNN-gebied behoren. De grotere functionele eenheid van het gebied blijft bij het voorziene ruimtebeslag bestaan. Gezien er wel sprake is van ruimtebeslag, wordt het effect op het GNN beoordeeld als negatief (effectscore -).

Aanlegfase

Buitendijks van ontwerpvak 1A ligt GNN. De werkzaamheden leiden mogelijk tot verstoring van het omliggende NNN. In de huidige situatie is echter ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Bij de werkzaamheden is echter wel sprake van verlies van aanwezige kernkwaliteiten ter plaatse van de onderzoekszone van de beheerstrook aan de dijkteen en de werkstrook. Dit omvat circa 0,89 ha van het natuurbeheertype N01.03 Rivier- en moeraslandschap.

GO

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving.

Gebruiks- en aanlegfase

Langs ontwerpvak 1A liggen delen van de groene ontwikkelingszone. Het tijdelijke werkterrein van alternatief 6 grenst aan de GO, bestaande uit een aangetakte nevengeul in de uiterwaard (Meinerswijk en de Praets). Gezien het werkterrein niet gelegen is binnen de GO, is er zowel in gebruiks- als aanlegfase geen sprake van ruimtebeslag. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Daarnaast is in de huidige situatie al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de groene ontwikkelingszone worden daarmee niet aangetast (effectscore 0).

Samenvattende beoordeling

Gelders Natuurnetwerk (GNN)

Bij alle drie de alternatieven in ontwerpvak 1A is sprake van ruimtebeslag op het natuurbeheertype N01.03 Rivier- en moeraslandschap van het GNN. Dit betreft een ruimtebeslag, waarbij de grotere functionele eenheid van het GNN blijft bestaan. Alternatief 1A-6 heeft het meeste ruimtebeslag op GNN (circa 0,93 ha) ten opzichte van alternatieven 1A-1 en 1A-4 (circa 0,17 ha). De effectscore is voor alle drie de alternatieven negatief (-).

Groene Ontwikkelingszone (GO)

De groene ontwikkelingszone is buitendijks gelegen, aangrenzend aan of op 0,01 km van de buitendijkse beheerstrook. Hierbij is geen sprake van ruimtebeslag en het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van de herinrichting. Het functioneren en de omvang van de groene ontwikkelingszone wordt bij alle drie de alternatieven niet aangetast (effectscore 0).

Effect op overige beschermde gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Direct langs of nabij ontwerpvak 1A liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 4,8 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 6,5 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 15,7 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Direct langs of nabij ontwerpvak 1A liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 4,8 km

afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 6,5 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 15,7 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Direct langs of nabij ontwerpvak 1A liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 4,8 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 6,5 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 15,7 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

Samenvattende beoordeling

Direct langs of nabij ontwerpvak 1A liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 4,8 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 6,5 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 15,7 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast. Alternatieven 1A-1, 1A-4 en 1A-6 zijn alledrie neutraal (0) beoordeeld.

Soorten

Effect op beschermde soorten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijs

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Door het dempen en graven van een watergang en de werkstrook naast een bosschage is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vissen, amfibieën, vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Het dempen van deze watergang zorgt mogelijke voor permanente effecten, met name op vissen en amfibieën. Hierbij is risico op geringe aantasting of verlies van leefgebied van zwaar beschermde soorten vallend onder de Vogelrichtlijn (vogels) of Habitatrichtlijn (vleermuizen of bepaalde amfibieën). Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

1A-4 - Constructie binnendijs (filter watergang)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Door het ruimtebeslag van de werkstrook op een bosschage met circa 35 bomen en het filteren van de watergang is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, dagvlinders en vaatplanten. Het verwijderen van bomen zorgt mogelijk voor permanente effecten, met name op vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Hierbij is een risico op ernstige aantasting of verlies van leefgebied van zwaar beschermde soorten vallend onder de Vogelrichtlijn (vogels) of Habitatrichtlijn (vleermuizen of

grondgebonden zoogdieren). Hierdoor is sprake van een zeer negatief effect op beschermde soorten (--).

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Door het ruimtebeslag van het werkterrein op twee solitaire bomen en natuurlijk grasland buitendijks (circa 0,93 ha) is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, dagvlinders en vaatplanten. Het verwijderen van bomen zorgt mogelijk voor permanente effecten, met name op vogels, vleermuizen. Hierbij is risico op geringe aantasting of verlies van leefgebied van zwaar beschermde soorten vallend onder de Vogelrichtlijn (vogels) of Habitatrichtlijn (vleermuizen of grondgebonden zoogdieren). Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

Samenvattende beoordeling

Essentiële functie van beschermde soorten kunnen voorkomen binnen ontwerpvak 1A. Door graafwerkzaamheden, het dempen van een watergang en het verwijderen van bomen bij de drie alternatieven is er een risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van beschermde soorten. Alternatief 1A-1 heeft permanente effecten door het dempen van een watergang, alternatief 1A-4 heeft permanente effecten door het verwijderen van circa 35 bomen en alternatief 1A-6 door het verwijderen van circa 2 bomen. Daarnaast is bij alternatief 1A-6 sprake van ruimtebeslag van de werkstrook buitendijks op een groter oppervlak van natuurlijk grasland, maar dit heeft naar verwachting de minste permanente effecten. Met het aantal te kappen bomen bij alternatief 1A-4 is sprake van een risico op ernstige aantasting van leefgebieden van zwaar beschermde soorten. Alternatief 1A-1 en 1A-6 hebben hiermee een negatief effect op beschermde soorten (-) en alternatief 1A-4 een zeer negatief effect (--).

Effect op soorten van rode lijsten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Door het dempen en graven van een watergang en de werkstrook naast een bosschage is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten (o.a. amfibieën, vogels en zoogdieren). Door het dempen van de watergang is er kans op permanente effecten (met name op amfibieën). Dit betreft een geringe aantasting of gering verlies vanwege de beschikbare natuurelementen in de omgeving en de omvang van waarnemingen van soorten van Rode Lijsten in het ontwerpvak. Er is sprake van een negatief effect (-).

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Door het ruimtebeslag van de werkstrook op een bosschage met circa 35 bomen en het filteren van de watergang is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten (o.a. vogels, zoogdieren, dagvlinders en vaatplanten). Door het kappen van bomen is er kans op permanente effecten (met name op vogels). Dit betreft een geringe aantasting of gering verlies vanwege de beschikbare natuurelementen in de omgeving en de omvang van waarnemingen van soorten van Rode Lijsten in het ontwerpvak. Er is sprake van een negatief effect (-).

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Door het ruimtebeslag op twee solitaire bomen maar vooral een werkterrein op natuurlijk grasland buitendijks, waar o.a. waarnemingen bekend zijn van diverse vaatplanten van Rode Lijsten (NDFF), is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten (o.a. vaatplanten, vogels, zoogdieren en dagvlinders). Dit betreft een geringe aantasting of gering verlies vanwege de beschikbare natuurelementen in de omgeving en de omvang van waarnemingen van soorten van Rode Lijsten in het ontwerpvak. Er is sprake van een negatief effect (-).

Samenvattende beoordeling

Door graafwerkzaamheden, het dempen van een watergang en het verwijderen van bomen bij de drie alternatieven is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van soorten van Rode Lijsten. Alternatief 1A-1 heeft permanente effecten door het dempen van een watergang, alternatief 1A-4 heeft permanente effecten door het verwijderen van circa 35 bomen en alternatief 1A-6 door het verwijderen van circa 2 bomen. Bij alternatief 1A-1 wordt met het ruimtebeslag van de werkstrook buitendijks een groter oppervlak verstoord dan bij de andere alternatieven, maar dit heeft naar verwachting de minste permanente effecten. Alle drie de alternatieven (1A-1, 1A-4 en 1A-6) hebben een negatief effect op soorten van Rode Lijsten en zijn negatief (-) beoordeeld.

Houtopstanden

Effect op beschermde houtopstanden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ontwerpvak 1A ligt zowel binnen- als buitendijks binnen het beschermingsgebied van het bestemmingsplan van gemeente Arnhem. Alternatief 1 in ontwerpvak 1A heeft geen ruimtebeslag op bomen. Daarnaast zijn er geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 1A. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 0,5 km afstand. De effectbeoordeling van alternatief 1 is neutraal (0).

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Ontwerpvak 1A ligt zowel binnen- als buitendijs binnen het beschermingsgebied van het bestemmingsplan van gemeente Arnhem. Alternatief 4 in ontwerpvak 1A heeft ruimtebeslag op 35 bomen binnendijs en binnen bebouwingscontour.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 1A. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 0,5 km afstand. Wel kunnen aan bomen binnen het beschermingsgebied van het bestemmingsplan van gemeente Arnhem extra vereisten zitten rondom het verwijderen van deze bomen. Gezien de te verwijderen bomen en de ligging binnen bestemmingsplan is de effectbeoordeling van alternatief 4 zeer negatief (--).

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Ontwerpvak 1A ligt zowel binnen- als buitendijs binnen het beschermingsgebied van het bestemmingsplan van gemeente Arnhem. Alternatief 6 in ontwerpvak 1A heeft ruimtebeslag op twee solitaire bomen buitendijs.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 1A. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 0,5 km afstand. Wel kunnen aan bomen binnen het beschermingsgebied van het bestemmingsplan van gemeente Arnhem extra vereisten zitten rondom het verwijderen van deze bomen. Gezien het lage aantal te verwijderen solitaire bomen is de effectbeoordeling van alternatief 6 neutraal (0).

Samenvattende beoordeling

Alternatief 1A-1 heeft geen ruimtebeslag op bomen. Alternatief 1A-4 heeft ruimtebeslag op 35 bomen (binnendijs, binnen bebouwingscontour) en alternatief 1A-6 op twee bomen (solitair, buitendijs). Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden en oude bosgroeiplaatsen aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 1A. Ontwerpvak 1A ligt wel zowel binnen- als buitendijs binnen het beschermingsgebied van het bestemmingsplan van gemeente Arnhem. Aan het verwijderen van de bomen bij alternatieven 1A-4 en 1A-6 kunnen daardoor extra vereisten zitten. Het effect van alternatieven 1A-1 en 1A-6 op houtopstanden wordt beoordeeld als neutraal (0) en van alternatief 1A-4 als zeer negatief (--).

2.4.2 1B - RWZI

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Natuurwaarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 12 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 1B - RWZI

Subthema	Criterium	1B-1 - Grond binnendijs	1B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)
Gebieden	Effect op N2000-gebieden	-	-
	Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone	0	0

Subthema	Criterium	1B-1 - Grond binnendijs	1B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)
	Effect op overige beschermde gebieden	0	0
Soorten	Effect op beschermde soorten	-	-
	Effect op soorten van rode lijsten	-	-
Houtopstanden	Effect op beschermde houtopstanden	- -	-

Gebieden

Effect op N2000-gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijs

Gebruiksfase

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Ontwerpvak 1b 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, op minstens 2,0 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Veluwe. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 4,4 km van Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

1B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

Aanlegfase

In alternatief 1B-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, op minstens 2,0 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Veluwe. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 4,4 km van Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof.

Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

Gebruiksfase

In alternatief 1B-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Ontwerpvak 1b 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 dit alternatief (effectscore 0).

Samenvattende beoordeling

Ontwerpvak 1b grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit en verandert het gebruik van de dijk ook niet als gevolg van herinrichting. Directe effecten in zowel de gebruiks- als realisatiefase op Natura 2000-gebieden zijn, met uitzondering van stikstof, uitgesloten voor beide alternatieven.

Tijdelijke effecten

De werkzaamheden in de aanlegfase kunnen leiden tot emissie van stikstof en daarmee mogelijk tot verzurende en vermestende effecten op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten in Natura 2000-gebieden binnen een straal van 25 km. Gezien het ontbreken van een stikstofberekening kunnen effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden niet worden uitgesloten. Hiermee wordt het risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen beoordeeld als beperk. Alternatieven 1B-1 en 1B-3 zijn allebei negatief (-) beoordeeld.

Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijs

GNN

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd.

Gebruiksfase

Buitendijs van ontwerpvak 1b ligt GNN, binnendijs ligt geen GNN. Voor alternatief 1 ligt enkel een beheerstrok buitendijs, en daarmee ook binnen GNN. Hier is echter geen specifiek natuurbeheertype aangewezen. Daarnaast zijn op deze strook op satellietbeelden (topotijdreis, 2024) al bandensporen in het natuurlijke grasland aanwezig, waardoor het huidige gebruik niet verandert met het voornemen en er daarmee geen sprake is van ruimtebeslag op het GNN. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase (nagenoeg) niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden binnendijs en op de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het buitendijs gelegen GNN. In de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom

beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase (nagenoeg) niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd.

Gebruiks- en aanlegfase

Buitendijks in ontwerpvak 1b liggen delen van de groene ontwikkelingszone. In alternatief 1 ligt enkel de beheerstrook buitendijks en deze grenst aan de GO. De GO betreft hier een aangetakte nevengeul in de uiterwaard (Meinerswijk en de Praets). Enkel het meest westelijke deel van de beheerstrook heeft ruimtebeslag op de GO, maar dit betreft natuurlijk grasland waarin al bandensporen aanwezig zijn op satellietbeelden (topotijdreis, 2024). Hierdoor is er zowel in gebruiks- als aanlegfase geen sprake van ruimtebeslag. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Daarnaast is in de huidige situatie al sprake van verstoring op afstand door de weg die op de dijk ligt. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de groene ontwikkelingszone worden daarmee niet aangetast (effectscore 0).

1B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

GNN

In alternatief 1B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

Buitendijks van ontwerpvak 1b ligt GNN, binnendijks ligt geen GNN. Voor alternatief 3 ligt enkel een beheerstrook buitendijks, en daarmee ook binnen GNN. Hier is echter geen specifiek natuurbeheertype aangewezen. Daarnaast zijn op deze strook op satellietbeelden (topotijdreis, 2024) al bandensporen in het natuurlijke grasland aanwezig, waardoor het huidige gebruik niet verandert met het voornemen en er daarmee geen sprake is van ruimtebeslag op het GNN. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase (nagenoeg) niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden binnendijks en op de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het buitendijks gelegen GNN. In de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase (nagenoeg) niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 1B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiks- en aanlegfase

Buitendijks in ontwerpvak 1b liggen delen van de groene ontwikkelingszone. In alternatief 3 ligt enkel de beheerstrook buitendijks en deze grenst aan de GO. De GO betreft hier een aangetakte nevengeul in de uiterwaard (Meinerswijk en de Praets). Enkel het meest

westelijke deel van de beheerstrook heeft ruimtebeslag op de GO, maar dit betreft natuurlijk grasland waarin al bandensporen aanwezig zijn op satellietbeelden (topotijdreis, 2024). Hierdoor is er zowel in gebruiks- als aanlegfase geen sprake van ruimtebeslag. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Daarnaast is in de huidige situatie al sprake van verstoring op afstand door de weg die op de dijk ligt. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de groene ontwikkelingszone worden daarmee niet aangetast (effectscore 0).

Samenvattende beoordeling

Gelders Natuurnetwerk (GNN)

Bij beide alternatieven ligt de buitendijkse beheerstrok binnen GNN, zonder specifiek aangewezen natuurbeheertype. Het huidige gebruik van deze strook GNN verandert echter niet met het voornemen, omdat hier al bandensporen in het natuurlijke grasland aanwezig zijn. Hierdoor is er geen sprake van ruimtebeslag in de aanleg- en gebruiksfase op GNN. De werkzaamheden binnendijs leiden in de aanlegfase mogelijk tot verstoring van het buitendijs gelegen GNN. In de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanleg- en gebruiksfase (nagenoeg) niet aangetast. Alternatieven 1B-1 en 1B-3 zijn allebei neutraal (0) beoordeeld.

Groene Ontwikkelingszone (GO)

De groene ontwikkelingszone is buitendijs gelegen, aangrenzend aan de buitendijkse beheerstrook. Hierbij is geen sprake van ruimtebeslag en het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van de herinrichting. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de groene ontwikkelingszone worden daarmee niet aangetast. Alternatieven 1B-1 en 1B-3 zijn allebei neutraal (0) beoordeeld.

Effect op overige beschermde gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijs

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Direct langs of nabij ontwerpvak 1b liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 5,4 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 6,0 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 15,1 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

1B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1B-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Direct langs of nabij ontwerpvak 1b liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 5,4 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 6,0 km afstand) en natte landnatuur

(dichtstbijzijnde op circa 15,1 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

Samenvattende beoordeling

Buitendijks in ontwerpvak 1b liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 5,4 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 6,0 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 15,1 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast. Alternatief 1B-1 en 1B-3 zijn allebei neutraal (0) beoordeeld.

Soorten

Effect op beschermde soorten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Door binnendijkse graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en het dempen van een watergang is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals amfibieën, vogels, vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, dagvlinders en vaatplanten. Door het dempen van deze watergang en verwijderen van bomen is de kans op permanente effecten groot. Hierbij is risico op geringe aantasting of verlies van leefgebied van zwaar beschermde soorten vallend onder de Vogelrichtlijn (vogels) of Habitatrichtlijn (vleermuizen of bepaalde amfibieën). Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

1B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Door binnendijkse graafwerkzaamheden en de werkstrook voor het plaatsen van de langsconstructie is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, dagvlinders en vaatplanten. Door het verwijderen van bomen is de kans op permanente effecten groot, met name op vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Hierbij is risico op geringe aantasting of verlies van leefgebied van zwaar beschermde soorten vallend onder de Vogelrichtlijn (vogels) of Habitatrichtlijn (vleermuizen of grondgebonden zoogdieren). Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

Samenvattende beoordeling

Essentiële functie van beschermde soorten kunnen voorkomen binnen ontwerpvak 1b. Door graafwerkzaamheden, het dempen van een watergang en het verwijderen van bomen bij de twee alternatieven is er een risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van beschermde soorten. Alternatief 1B-1 heeft permanente effecten door het dempen van een watergang en het verwijderen van bosschages en bomenrijen (totaal circa 35 bomen) en alternatief 1B-3 heeft permanente effecten door het verwijderen van een bomenrij (circa 15 knotwilgen). Hierbij is risico op geringe aantasting of verlies van leefgebied van zwaar beschermde soorten vallend onder de

Vogelrichtlijn (vogels) of Habitatrichtlijn (vleermuizen of bepaalde amfibieën). Beide alternatieven hebben daarmee een negatief effect op beschermde soorten (-), waarbij voor alternatief 1B-1 kans is op meer permanente effecten dan bij alternatief 1B-3.

Effect op soorten van rode lijsten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Door binnendijkse graafwerkzaamheden, het kappen van bomen en het dempen van een watergang is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten (o.a. amfibieën, vogels, vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, dagvlinders en vaatplanten). Door het dempen van de watergang en het verwijderen van bomen is de kans op permanente effecten groot. Dit betreft een geringe aantasting of gering verlies vanwege de beschikbare natuurelementen in de omgeving en het aantal waarnemingen van soorten van Rode Lijsten in het ontwerpvlak (NDFF). Er is sprake van een negatief effect (-).

1B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 1B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Door binnendijkse graafwerkzaamheden en de werkstrook voor het plaatsen van de langsconstructie is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten (o.a. vogels, vleermuizen, grondgebonden zoogdieren, dagvlinders en vaatplanten). Door het kappen van bomen is de kans op permanente effecten groot. Dit betreft een geringe aantasting of gering verlies vanwege de beschikbare natuurelementen in de omgeving en het aantal waarnemingen van soorten van Rode Lijsten in het ontwerpvlak (NDFF). Er is sprake van een negatief effect (-).

Samenvattende beoordeling

Door graafwerkzaamheden, het dempen van een watergang en het verwijderen van bomen bij de twee alternatieven is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van soorten van Rode Lijsten. Voor alternatief 1B-1 is de kans op permanente effecten groot door het dempen van een watergang en het verwijderen van bosschages en een bomenrij (totaal circa 35 bomen). Voor alternatief 1B-3 is de kans op permanente effecten ook groot vanwege het verwijderen van een bomenrij (circa 15 bomen), maar kleiner dan bij alternatief 1B-1. Beide alternatieven hebben een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

Houtopstanden

Effect op beschermde houtopstanden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Het voornemen van ontwerpvak 1b ligt zowel binnen- als buitendijs binnen het beschermingsgebied van het bestemmingsplan van gemeente Arnhem. Alternatief 1 in dit ontwerpvak heeft met de onderzoekszones voor grondwerk van de kruin en berm van de dijk en de beheerstrook ruimtebeslag op 35 bomen binnendijs en binnen bebouwingscontour. Dit betreft bomen onderdeel van rijbeplanting en bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 1b. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 0,8 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen en de ligging binnen het bestemmingsplan is de effectbeoordeling van alternatief 1 zeer negatief (--).

1B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 1B-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Het voornemen van ontwerpvak 1b ligt zowel binnen- als buitendijs binnen het beschermingsgebied van het bestemmingsplan van gemeente Arnhem. Alternatief 3 in dit ontwerpvak heeft met de onderzoekszones voor de langsconstructie, werkstrook en beheerstrook ruimtebeslag op 20 bomen binnendijs en binnen bebouwingscontour. Dit betreft bomen onderdeel van een rijbeplanting.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 1b. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 0,8 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is het effect van alternatief 3 op houtopstanden negatief (-).

Samenvattende beoordeling

Alternatief 1B-1 heeft ruimtebeslag op 35 bomen en alternatief 3 heeft ruimtebeslag op 20 bomen (beiden binnendijs, binnen bebouwingscontour). Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden en oude bosgroeiplaatsen aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 1b. ontwerpvak 1b ligt wel zowel binnen- als buitendijs binnen het beschermingsgebied van het omgevingsplan van gemeente Arnhem. Aan het verwijderen van de bomen bij beide alternatieven kunnen daardoor extra vereisten zitten. Gezien het aantal te verwijderen bomen heeft alternatief 1B-1 een zeer negatief effect op houtopstanden (--) en alternatief 1B-3 een negatief effect (-).

2.4.3 2 - Elektriciteitsmast

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Natuurwaarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 13 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 2 - Elektriciteitsmast

Subthema	Criterium	2-1 - Grond binnendijs	2-3 - Constructie binnendijs	2-5 - Constructie buitendijs
Gebieden	Effect op N2000-gebieden	-	-	-
	Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone	0	0	0
	Effect op overige beschermde gebieden	0	0	0
Soorten	Effect op beschermde soorten	-	-	-
	Effect op soorten van rode lijsten	-	-	0
Houtopstanden	Effect op beschermde houtopstanden	0	-	0

Gebieden

Effect op N2000-gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijs

In alternatief 2-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 2 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, op minstens 1,8 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Veluwe. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 3,9 km van Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

2-3 - Constructie binnendijs

In alternatief 2-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 2 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, op minstens 1,8 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Veluwe. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 3,9 km van Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

2-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 2 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Natura 2000-gebieden zijn op aanzienlijke afstand gelegen, op minstens 1,8 km van het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied Veluwe. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 3,9 km van Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

Samenvattende beoordeling

Ontwerpvak 2 grenst niet aan of ligt niet nabij een Natura 2000-gebied. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit en verandert het gebruik van de dijk ook niet als gevolg van herinrichting. Directe effecten in zowel de gebruiks- als realisatiefase op Natura 2000-gebieden zijn, met uitzondering van stikstof, uitgesloten voor beide alternatieven.

Tijdelijke effecten

De werkzaamheden in de aanlegfase kunnen leiden tot emissie van stikstof en daarmee mogelijk tot verzurende en vermestende effecten op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten in Natura 2000-gebieden binnen een straal van 25 km. Gezien het ontbreken van een stikstofberekening kunnen effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden niet worden uitgesloten. Hiermee wordt het risico op significant negatieve

effecten op instandhoudingsdoelstellingen beoordeeld als beperkt. Alternatieven 2-1, 2-3 en 2-5 zijn alledrie negatief (-) beoordeeld.

Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijks

GNN

In alternatief 2-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd.

Gebruiksfase

Buitendijks in ontwerpvak 2 ligt voor een deel GNN, binnendijks ligt geen GNN. De versterkingsmaatregelen vinden alleen binnendijks plaats. Daarnaast ligt de buitendijkse beheerstrook ook net buiten GNN, waardoor geen sprake is van ruimtebeslag. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden binnendijks en op de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het buitendijks gelegen GNN. In de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 2-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd.

Gebruiks- en aanlegfase

Zowel binnen- als buitendijks in ontwerpvak 2 liggen delen van de groene ontwikkelingszone. De dijkversterkingsmaatregelen vinden binnendijks plaats binnen de GO. Echter zijn ter plaatse van dit binnendijkse grondwerk voornamelijk agrarische percelen of een boerderij aanwezig waardoor weinig structuren aanwezig zijn die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. Hierdoor is hier nagenoeg geen sprake van aantasting van deze kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO. Daarnaast ligt de buitendijkse beheerstrook ook binnen de GO. Dit betreft echter natuurlijk grasland waarin op satellietbeelden al bandensporen aanwezig zijn (topotijdreis, 2024). Hiermee verandert het gebruik en daarmee het functioneren en de omvang van de GO (nagenoeg) niet. Hiermee wordt de effectbeoordeling neutraal (0).

2-3 - Constructie binnendijks

GNN

In alternatief 2-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

Buitendijks in ontwerpvak 2 ligt voor een deel GNN, binnendijks ligt geen GNN. De versterkingsmaatregelen vinden echter alleen binnendijks plaats. Daarnaast ligt de buitendijkse beheerstrook ook net buiten GNN, waardoor geen sprake is van ruimtebeslag. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden binnendijks en op de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het buitendijks gelegen GNN. In de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 2-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiks- en aanlegfase

Zowel binnen- als buitendijks in ontwerpvak 2 liggen delen van de groene ontwikkelingszone. De dijkversterkingsmaatregelen (langsconstructie en tijdelijke werkstrook) vinden binnendijks plaats binnen de GO. Echter is ter plaatse van deze langsconstructie en tijdelijke werkstrook voornamelijk het grasland op het dijktaalud (vallend onder agrarisch grasland; Landelijk Grondgebruik Nederland, 2024) aanwezig met weinig structuren aanwezig zijn die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. Hierdoor is hier nagenoeg geen sprake van aantasting van de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO. Daarnaast ligt de buitendijkse beheerstrook ook binnen de GO. Dit betreft echter natuurlijk grasland waarin op satellietbeelden al bandensporen aanwezig zijn (topotijdreis, 2024). Hiermee verandert het gebruik en daarmee het functioneren en de omvang van de GO (nagenoeg) niet. Hiermee wordt de effectbeoordeling neutraal (0).

2-5 - Constructie buitendijks

GNN

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

Buitendijks in ontwerpvak 2 ligt voor een deel GNN, binnendijks ligt geen GNN. De versterkingsmaatregelen vinden buitendijks plaats. De langsconstructie, werkstrook en beheerstrook liggen echter net buiten GNN (aangewezen als N12.02 Kruiden- en faunairijk grasland), waardoor geen sprake is van ruimtebeslag. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden binnendijks en op de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het buitendijks gelegen GNN. In de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg

die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst.

Gebruiks- en aanlegfase

Zowel binnen- als buitendijks in ontwerpvak 2 liggen delen van de groene ontwikkelingszone. De dijkversterkingsmaatregelen (langsconstructie en tijdelijke werkstrook) vinden buitendijks plaats binnen de GO. Echter is ter plaatse van deze langsconstructie en tijdelijke werkstrook voornamelijk het grasland op het dijktaalud (vallend onder agrarisch grasland; Landelijk Grondgebruik Nederland, 2024) aanwezig met weinig structuren die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. Hierdoor is hier nagenoeg geen sprake van aantasting van deze kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen. Daarnaast liggen de binnen- en buitendijkse beheerstrook ook binnen de GO. Dit betreft echter natuurlijk grasland waarin op satellietbeelden al bandensporen aanwezig zijn (topotijdreis, 2024). Hiermee verandert het gebruik en daarmee het functioneren en de omvang van de GO (nagenoeg) niet. Hiermee wordt de effectbeoordeling neutraal (0).

Samenvattende beoordeling

Gelders Natuurnetwerk (GNN)

Geen van de alternatieven heeft ruimtebeslag op GNN. Voor alle drie de alternatieven geldt wel dat de buitendijkse beheerstrook wel grenst aan GNN, aangewezen als N12.02 Kruiden- en faunarijkgasland. Voor alternatief 2-3 geldt daarbovenop dat de tijdelijke werkstrook hier ook aan grenst. De werkzaamheden binnen- en buitendijks kunnen in de aanlegfase mogelijk tot verstoring van het buitendijks gelegen GNN leiden. In de huidige situatie is echter ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanleg- en gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Groene Ontwikkelingszone (GO)

Alle drie de alternatieven liggen in de GO (alternatief 2-1 en 2-3 binnendijks en alternatief 2-5 buitendijks). Buitendijks betreft dit natuurlijk grasland waarin op satellietbeelden (topotijdreis, 2024) al bandensporen aanwezig zijn. Hiermee verandert het gebruik en daarmee het functioneren en de omvang van de GO (nagenoeg) niet voor alternatief 2-5. Voor alternatieven 2-1 en 2-3 geldt dat de onderzoekzones van de langsconstructie en werkstrook tijdelijk ruimtebeslag hebben op de GO, maar het werkgebied uit natuurlijke grasland en boeren ervan bestaat. Hierdoor is hier nagenoeg geen sprake van aantasting van deze kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GO. Bovendien kunnen de graslanden hier gemakkelijk herstellen na de werkzaamheden. Hiermee verandert het functioneren en de omvang van de GO in de gebruiksfase (nagenoeg) niet.

Effect op overige beschermde gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 2-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Direct langs of nabij ontwerpvak 2 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 5,7 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 5,9 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 14,4 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

2-3 - Constructie binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 2-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Direct langs of nabij ontwerpvak 2 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 5,7 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 5,9 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 14,4 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

2-5 - Constructie buitendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Direct langs of nabij ontwerpvak 2 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 5,7 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 5,9 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 14,4 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

Samenvattende beoordeling

In ontwerpvak 2 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 5,7 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 5,9 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 14,4 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast. Alternatieven 2-1, 2-3 en 2-5 zijn alle drie neutraal (0) beoordeeld.

Soorten

Effect op beschermde soorten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 2-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch grasland (zowel op het dijktaalud als verder binnendijks) en het kappen van circa vijf solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Gezien de ligging van het voornemen grotendeels in agrarisch

grasland ligt, is de kans op aantasting of verlies van leefgebied van beschermde soorten gering, maar dit is nog niet met zekerheid te stellen. Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

2-3 - Constructie binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 2-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch grasland (op het dijkthalud) en het kappen van circa zeven solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten op deze soortgroepen. Gezien de ligging van het voornemen in agrarisch grasland is de kans op aantasting of verlies van leefgebied van beschermde soorten gering, maar dit is nog niet met zekerheid te stellen. Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

2-5 - Constructie buitendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Voor de dijkherstelmaatregelen buitendijks (langsconstructie met werkstrook) vinden in een dunne strook agrarisch grasland op het dijkthalud buitendijks graafwerkzaamheden plaats. Dit betreft dus enkel een tijdelijk effect in agrarisch grasland. Echter zorgt het intrillen van een langsconstructie voor verstoring op grotere afstand. Hierdoor is er risico op verstoring van (zwaar) beschermde soorten. Dit resulteert in een negatief effect op beschermde soorten (-).

Samenvattende beoordeling

Essentiële functie van beschermde soorten kunnen voorkomen binnen ontwerpvak 2. Door graafwerkzaamheden en het verwijderen van enkele bomen bij alternatief 2-1 en 2-3 is er een risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van beschermde soorten. Gezien de ligging van het voornemen in agrarisch grasland (ook op het talud van de dijk), is dit risico op negatieve effecten door grondwerk gering. Echter is er bij alternatief 2-1 en 2-3 wel kans permanente effecten door het verwijderen van bomen. Voor alternatief 2-5 geldt dat er enkel sprake is van tijdelijk ruimtebeslag op een smalle strook agrarisch gras op het buitendijkse talud, maar dat het intrillen van een langsconstructie kan zorgen voor verstoring van (zwaar) beschermde soorten. Alternatieven 2-1, 2-3 en 2-5 hebben daarmee allemaal een negatief effect op beschermde soorten (-).

Effect op soorten van rode lijsten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 2-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch grasland (zowel op het dijkthalud als verder binnendijks) en het kappen van circa vijf solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals vogels en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente

effecten. Gezien de ligging van het voornemen in agrarisch grasland betreft dit geringe aantasting of gering verlies, maar dit is nog niet met zekerheid te stellen. Hierdoor is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

2-3 - Constructie binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 2-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch grasland op het dijktaalud en het kappen van circa zeven solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals vogels, grondgebonden zoogdieren, dagvlinders en vaatplanten. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Gezien de ligging van het voornemen in agrarisch grasland betreft dit geringe aantasting of gering verlies, maar dit is nog niet met zekerheid te stellen. Hierdoor is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

2-5 - Constructie buitendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Voor de dijkherstelmaatregelen buitendijks (langsconstructie met werkstrook) vinden in een dunne strook agrarisch grasland op het dijktaalud buitendijks graafwerkzaamheden plaats. Dit betreft dus enkel een tijdelijk effect in agrarisch grasland. Hierdoor is er nagenoeg geen risico op aantasting van leefgebieden van soorten Rode Lijsten en is er naar verwachting sprake van een neutraal effect op soorten van Rode Lijsten (0).

Samenvattende beoordeling

Door graafwerkzaamheden bij de drie alternatieven en het verwijderen van enkele bomen bij alternatief 2-1 en 2-3 is er wel een risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van soorten van Rode Lijsten. Gezien de ligging van het voornemen in agrarisch grasland (ook op het taalud van de dijk), is dit risico op negatieve effecten door grondwerk gering. Echter is er bij alternatief 2-1 en 2-3 wel kans permanente effecten door het verwijderen van bomen. Voor alternatief 2-5 geldt dat er enkel sprake is van tijdelijk ruimtebeslag op een smalle strook agrarisch gras op het buitendijkse taalud. Alternatief 2-1 en 2-3 hebben daarmee een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-) en alternatief 2-5 een neutraal effect (0).

Houtopstanden

Effect op beschermde houtopstanden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Het voornemen van ontwerpvak 2 ligt binnen het beschermingsgebied van het bestemmingsplan van gemeente Arnhem. Alternatief 5 in dit ontwerpvak heeft met de onderzoekszones voor de langsconstructie, werkstrook en beheerstrook buitendijks geen ruimtebeslag op bomen.

Er zijn daarmee ook geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 2. Bovendien

liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 0,5 km afstand. Gezien geen bomen verwijderd worden is de effectbeoordeling van alternatief 5 neutraal (0).

2-1 - Grond binnendijs

In alternatief 2-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. Het voornemen van ontwerpvak 2 ligt zowel binnen- als buitendijs binnen het beschermingsgebied van het bestemmingsplan van gemeente Arnhem. Alternatief 1 in dit ontwerpvak heeft met de onderzoekszones voor grondwerk van de kruin en berm van de dijk, werkstrook en beheerstrook ruimtebeslag op vijf bomen binnendijs maar buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn solitaire bomen, geen onderdeel van een laan of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 2. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 0,5 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 1 neutraal (0).

2-3 - Constructie binnendijs

In alternatief 2-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Het voornemen van ontwerpvak 2 ligt zowel binnen- als buitendijs binnen het beschermingsgebied van het bestemmingsplan van gemeente Arnhem. Alternatief 3 in dit ontwerpvak heeft met de onderzoekszones voor de langsconstructie, werkstrook en beheerstrook ruimtebeslag op zeven bomen binnendijs maar buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn solitaire bomen, geen onderdeel van een laan of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 2. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 0,5 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 3 negatief (-).

Samenvattende beoordeling

Alternatief 2-1 heeft ruimtebeslag op vijf bomen en alternatief 2-3 op zeven bomen. Voor beide alternatieven geldt dat dit solitaire bomen zijn die binnendijs en buiten bebouwingscontour houtkap gelegen zijn. Alternatief 2-5 heeft geen ruimtebeslag op bomen. Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden en oude bosgroeiplaatsen aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 2. ontwerpvak 2 ligt wel zowel binnen- als buitendijs binnen het beschermingsgebied van het bestemmingsplan van gemeente Arnhem. Aan het verwijderen van de bomen bij alternatief 2-1 en 2-3 kunnen daardoor extra vereisten zitten. Gezien het aantal te verwijderen bomen hebben alternatief 2-1 en 2-5 een neutraal effect op houtopstanden (0) en alternatief 2-3 een negatief effect (-).

2.4.4 3 - Boven Driel

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Natuurwaarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 14 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 3 - Boven Driel

Subthema	Criterium	3-1 - Grond binnendijks	3-2 - Grond buitendijks	3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Gebieden	Effect op N2000-gebieden	-	-	-
	Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone	-	-	-
	Effect op overige beschermde gebieden	0	0	0
Soorten	Effect op beschermde soorten	-	-	-
	Effect op soorten van rode lijsten	-	-	-
Houtopstanden	Effect op beschermde houtopstanden	0	0	0

Gebieden

Effect op N2000-gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijks

In alternatief 3-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 3 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Veluwe is op 530 m afstand gelegen van het voornemen aan de overzijde van de Nederrijn. Dit ligt buiten de maximale verstoringsafstand van 500 m die vaak gehanteerd wordt voor Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022) en de Nederrijn vormt hier ook een barrière tussen de werkzaamheden en het Natura 2000-gebied. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,9 km van Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

3-2 - Grond buitendijks

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3).

Gebruiksfase

Ontwerpvak 3 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Veluwe is op 530 m afstand gelegen van het voornemen aan de overzijde van de Nederrijn. Dit ligt buiten de maximale verstoringafstand van 500 m die vaak gehanteerd wordt voor Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022) en de Nederrijn vormt hier ook een barrière tussen de werkzaamheden en het Natura 2000-gebied. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,9 km van Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 3 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Veluwe is op 530 m afstand gelegen van het voornemen aan de overzijde van de Nederrijn. Dit ligt buiten de maximale verstoringafstand van 500 m die vaak gehanteerd wordt voor Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022) en de Nederrijn vormt hier ook een barrière tussen de werkzaamheden en het Natura 2000-gebied. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,9 km van Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

Samenvattende beoordeling

Ontwerpvak 3 grenst niet aan of ligt op meer dan 500 m afstand van een Natura 2000-gebied. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit en verandert het gebruik van de dijk ook niet als gevolg van herinrichting. Directe effecten in zowel de gebruiks- als realisatiefase op Natura 2000-gebieden zijn, met uitzondering van stikstof, uitgesloten voor alle alternatieven.

Tijdelijke effecten

De werkzaamheden in de aanlegfase kunnen leiden tot emissie van stikstof en daarmee mogelijk tot verzurende en vermestende effecten op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten in Natura 2000-gebieden binnen een straal van 25 km. Gezien het ontbreken van een stikstofberekening kunnen effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden niet worden uitgesloten. Hiermee wordt het risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen beoordeeld als beperkt. Alternatieven 3-1, 3-2 en 3-3 zijn alle drie negatief (-) beoordeeld.

Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijs

GNN

In alternatief 3-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren.

Gebruiksfase

Binnen- en buitendijs in ontwerpvak 3 ligt geen GNN. GNN ligt op minstens 230m afstand op het eiland in de Nederrijn met stuwcomplex Driel. De versterkingsmaatregelen vinden dus niet plaats binnen het GNN. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden op en rond de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het GNN dat op minstens 230m afstand ligt. In de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 3-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Zowel direct binnen- als buitendijs in ontwerpvak 3 liggen delen van de groene ontwikkelingszone. De binnendijs dijeversterkingsmaatregelen van alternatief 1 vinden daarmee binnen de GO plaats. Direct binnendijs ligt een strook natuurlijk beheerd agrarisch grasland met daarachter een fruitkwekerij, buitendijs ligt agrarisch gras (WUR,

2024). Het grondwerk vindt plaats in het natuurlijk beheerd agrarisch grasland en in de buitenrand van de fruitkwekerij, het halfverhardingspad ligt in natuurlijk beheerd agrarisch grasland en de tijdelijke werkstrook ligt bijna volledig in de fruitkwekerij. De binnendijkse beheerstrook ligt bijna volledig in de fruitkwekerij en de buitendijkse beheerstrook ligt in agrarisch gras. Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. Het is echter niet met zekerheid te stellen in hoeverre sprake is van aantasting van deze kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO. Gezien de ligging binnen GO en mogelijke aantasting van de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen is de effectbeoordeling negatief (-).

3-2 - Grond buitendijks

GNN

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3).

Gebruiksfase

Binnen- en buitendijks in ontwerpvak 3 ligt geen GNN. GNN ligt op minstens 230m afstand op het eiland in de Nederrijn met stuwcomplex Driel. De versterkingsmaatregelen vinden dus niet plaats binnen het GNN. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden op en rond de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het GNN dat op minstens 230m afstand ligt. In de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Zowel direct binnen- als buitendijks in ontwerpvak 3 liggen delen van de groene ontwikkelingszone. De binnen- en buitendijkse dijkversterkingsmaatregelen van alternatief 2 vinden daarmee binnen de GO plaats. Direct binnendijks ligt een strook natuurlijk beheerd agrarisch grasland met daarachter een fruitkwekerij, buitendijks ligt agrarisch gras (WUR, 2024). Het grondwerk vindt plaats in agrarisch grasland, natuurlijk beheerd agrarisch grasland en de buitenrand van de fruitkwekerij. De halfverhardingspaden liggen in natuurlijk beheerd agrarisch grasland en de tijdelijke werkstroken liggen in agrarisch grasland, natuurlijk beheerd agrarisch grasland en de fruitkwekerij. De binnendijkse beheerstrook ligt in natuurlijk beheerd agrarisch grasland en de buitendijkse beheerstrook ligt in agrarisch gras. Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. Het is echter niet met zekerheid

te stellen in hoeverre wel of niet sprake is van aantasting van kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO. Gezien de ligging binnen GO en mogelijke aantasting van de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen is de effectbeoordeling negatief (-).

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

GNN

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

Binnen- en buitendijks in ontwerpvak 3 ligt geen GNN. GNN ligt op minstens 230m afstand op het eiland in de Nederrijn met stuwcomplex Driel. De versterkingsmaatregelen vinden dus niet plaats binnen het GNN. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden op en rond de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het GNN dat op minstens 230m afstand ligt. In de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Zowel direct binnen- als buitendijks in ontwerpvak 3 liggen delen van de groene ontwikkelingszone. De binnendijkse dijkversterkingsmaatregelen van alternatief 3 vinden daarmee binnen de GO plaats. Direct binnendijks ligt een strook natuurlijk beheerd agrarisch grasland met daarachter een fruitkwekerij, buitendijks ligt agrarisch gras (WUR, 2024). De langsconstructie vindt plaats in natuurlijk beheerd agrarisch grasland en de tijdelijke werkstrook ligt in natuurlijk beheerd agrarisch grasland en de buitenrand van de fruitkwekerij. De binnendijkse beheerstrook ligt in natuurlijk beheerd agrarisch grasland en de buitendijkse beheerstrook ligt in agrarisch gras. Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. Het is echter niet met zekerheid te stellen in hoeverre wel of niet sprake is van aantasting van kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO. Gezien de ligging binnen GO en mogelijke aantasting van de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen is de effectbeoordeling negatief (-).

Samenvattende beoordeling

Gelders Natuurnetwerk (GNN)

Geen van de alternatieven heeft ruimtebeslag op GNN, dit ligt op minstens 230m afstand. De werkzaamheden binnen- en buitendijks kunnen in de aanlegfase mogelijk tot verstoring van het buitendijks gelegen GNN leiden. In de huidige situatie is echter ook al sprake van

verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanleg- en gebruiksfase niet aangetast. Alternatieven 3-1, 3-2 en 3-3 zijn alle drie neutraal (0) beoordeeld.

Groene Ontwikkelingszone (GO)

Zowel direct binnen- als buitendijks in ontwerpvak 3 liggen delen van de groene ontwikkelingszone. Alle alternatieven hebben daarmee een (tijdelijke) ruimtebeslag op natuurlijk beheerd agrarisch grasland, agrarisch grasland en/of fruitkwekerij. Ter plaatse van het voornemen (alle alternatieven) lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. Het is echter niet met zekerheid te stellen in hoeverre wel of niet sprake is van aantasting van kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO. In vergelijking met de andere twee alternatieven, heeft alternatief 3-3 het meeste ruimtebeslag op de GO. Gezien de ligging binnen GO en mogelijke aantasting van de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen is de effectbeoordeling voor de GO negatief (-).

Effect op overige beschermde gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 3-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Direct langs of nabij ontwerpvak 3 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,7 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 4,2 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 12,7 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

3-2 - Grond buitendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Direct langs of nabij ontwerpvak 3 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,7 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 4,2 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 12,7 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Direct langs of nabij ontwerpvak 3 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,7 km afstand),

weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 4,2 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 12,7 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

Samenvattende beoordeling

In ontwerpvak 3 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,7 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 4,2 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 12,7 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast. Alternatieven 3-1, 3-2 en 3-3 zijn alledrie neutraal (0) beoordeeld.

Soorten

Effect op beschermde soorten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijs

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 3-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Door binnendijsse graafwerkzaamheden in natuurlijk beheerd agrarisch grasland en het kappen van circa twee solitaire bomen (berken) en de buitenstrook van de fruitkwekerij is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen (berken) is er een kans op permanente effecten. Gezien de ligging van het voornemen in natuurlijk beheerd agrarisch grasland en de fruitkwekerij is de kans op aantasting of verlies van leefgebied van beschermde soorten gering, maar dit is nog niet met zekerheid te stellen. Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

3-2 - Grond buitendijs

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Door binnen- en buitendijsse graafwerkzaamheden in agrarisch grasland en natuurlijk beheerd agrarisch grasland en het kappen van circa twee solitaire bomen (berken) en de buitenstrook van de fruitkwekerij is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen (berken) is er een kans op permanente effecten. Gezien de ligging van het voornemen in (natuurlijk beheerd) agrarisch grasland en de fruitkwekerij is de kans op aantasting of verlies van leefgebied van beschermde soorten gering, maar dit is nog niet met zekerheid te stellen. Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

3-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 3-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Door binnendijsse graafwerkzaamheden in natuurlijk beheerd agrarisch grasland en het kappen van circa twee

solitaire bomen (berken) en de buitenstrook van de fruitkwekerij is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen (berken) is er een kans op permanente effecten. Gezien de ligging van het voornemen in natuurlijk beheerd agrarisch grasland en de fruitkwekerij is de kans op aantasting of verlies van leefgebied van beschermde soorten gering, maar dit is nog niet met zekerheid te stellen. Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

Samenvattende beoordeling

Essentiële functie van beschermde soorten kunnen voorkomen binnen ontwerpvak 3. Door vergelijkbare graafwerkzaamheden en het verwijderen van bomen (berken) bij de drie alternatieven is er een risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van beschermde soorten. Hierbij is door het verwijderen van bomen (berken) de kans op permanente effecten bij alle drie de alternatieven aanwezig. Gezien de ligging van het voornemen in (natuurlijk beheerd) agrarisch grasland, is het risico op negatieve effecten op essentiële functies gering maar dit is nog niet met zekerheid te stellen. Alternatieven 3-1, 3-2 en 3-3 hebben alledrie een negatief effect op beschermde soorten en zijn negatief (-) beoordeeld.

Effect op soorten van rode lijsten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijs

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 3-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Door binnendijsse graafwerkzaamheden in natuurlijk beheerd agrarisch grasland en het kappen van circa twee solitaire bomen (berken) en de buitenstrook van de fruitkwekerij is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals vogels en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen (berken) is er een kans op permanente effecten. Gezien de ligging van het voornemen in natuurlijk beheerd agrarisch grasland is de kans op aantasting of verlies gering, maar dit is nog niet met zekerheid te stellen. Hierdoor is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

3-2 - Grond buitendijs

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Door binnen- en buitendijsse graafwerkzaamheden in (natuurlijk beheerd) agrarisch grasland en het kappen van circa twee solitaire bomen (berken) en de buitenstrook van de fruitkwekerij is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals vogels en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen (berken) is er een kans op permanente effecten. Gezien de ligging van het voornemen in (natuurlijk beheerd) agrarisch grasland en

de fruitkwekerij is de kans op aantasting of verlies gering, maar dit is nog niet met zekerheid te stellen. Hierdoor is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 3-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in natuurlijk beheerd agrarisch grasland en het kappen van circa twee solitaire bomen (berken) en de buitenstrook van de fruitkwekerij is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals vogels en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen (berken) is er een kans op permanente effecten. Gezien de ligging van het voornemen in natuurlijk beheerd agrarisch grasland en de fruitkwekerij is de kans op aantasting of verlies gering, maar dit is nog niet met zekerheid te stellen. Hierdoor is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

Samenvattende beoordeling

Door graafwerkzaamheden (binnen- of buitendijs) en het verwijderen van twee bomen (berken) en een rand van de fruitkwekerij is er bij alle drie de alternatieven een risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van soorten van Rode Lijsten. Gezien de ligging van het voornemen in (natuurlijk beheerd) agrarisch grasland, is dit risico op negatieve effecten gering. Door het verwijderen van bomen (berken) is de kans op permanente effecten bij alle drie de alternatieven echter wel aanwezig. De alternatieven 3-1, 3-2 en 3-3 hebben alledrie een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

Houtopstanden

Effect op beschermde houtopstanden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijs

In alternatief 3-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Alternatief 1 in ontwerpvak 3 heeft met het grondwerk van het talud van de dijk ruimtebeslag op twee bomen binnendijs maar buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn solitaire bomen, geen onderdeel van een laan of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 3. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 0,6 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 1 neutraal (0).

3-2 - Grond buitendijs

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Alternatief 2 in ontwerpvak 3 heeft met de binnendijkse beheer- en werkstrook ruimtebeslag op twee bomen binnendijs maar buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn solitaire bomen, geen onderdeel van een laan of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 3. Bovendien liggen oude

bosgroeiplaatsen op minstens 0,6 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 2 neutraal (0).

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Alternatief 3 in ontwerpvak 3 heeft met de binnendijkse beheer- en werkstrook ruimtebeslag op twee bomen binnendijks maar buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn solitaire bomen, geen onderdeel van een laan of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 3. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 0,6 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 3 neutraal (0).

Samenvattende beoordeling

Alle drie de alternatieven (3-1, 3-2 en 3-3) hebben ruimtebeslag op twee binnendijkse solitaire bomen die buiten de bebouwingscontour houtkap gelegen zijn. Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden en oude bosgroeiplaatsen aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 3. Gezien het aantal te verwijderen bomen hebben alle drie de alternatieven (3-1, 3-2 en 3-3) een neutraal effect op houtopstanden (0).

2.4.5 4 - Boven Driel

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Natuurwaarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 15 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 4 - Boven Driel

Subthema	Criterium	4-1 - Grond binnendijks	4-2 - Grond buitendijks	4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Gebieden	Effect op N2000-gebieden	-	-	-
	Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone	0	0	0
	Effect op overige beschermde gebieden	0	0	0
Soorten	Effect op beschermde soorten	-	-	-
	Effect op soorten van rode lijsten	-	-	-
Houtopstanden	Effect op beschermde houtopstanden	0	0	0

Gebieden

Effect op N2000-gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 4 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Veluwe is op 690 m afstand gelegen van het voornemen aan de overzijde van de Nederrijn. Dit ligt buiten de maximale verstoringsafstand van 500 m die vaak gehanteerd wordt voor Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022) en de Nederrijn vormt hier ook een barrière tussen de werkzaamheden en het Natura 2000-gebied. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,6 km van Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

4-2 - Grond buitendijks

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3).

Gebruiksfase

Ontwerpvak 4 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Veluwe is op 690 m afstand gelegen van het voornemen aan de overzijde van de Nederrijn. Dit ligt buiten de maximale verstoringsafstand van 500 m die vaak gehanteerd wordt voor Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022) en de Nederrijn vormt hier ook een barrière tussen de werkzaamheden en het Natura 2000-gebied. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,6 km van Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er

stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 4 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Veluwe is op 690 m afstand gelegen van het voornemen aan de overzijde van de Nederrijn. Dit ligt buiten de maximale verstoringsafstand van 500 m die vaak gehanteerd wordt voor Vogel- en Habitatrichtlijnsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022) en de Nederrijn vormt hier ook een barrière tussen de werkzaamheden en het Natura 2000-gebied. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,6 km van Natura 2000-gebied Rijntakken. 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 (effectscore 0).

De werkzaamheden leiden in de aanlegfase echter mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten (effectscore -).

Samenvattende beoordeling

Ontwerpvak 4 grenst niet aan of ligt op meer dan 500 m afstand van een Natura 2000-gebied. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit en verandert het gebruik van de dijk ook niet als gevolg van herinrichting. Directe effecten in zowel de gebruiks- als realisatiefase op Natura 2000-gebieden zijn, met uitzondering van stikstof, uitgesloten voor alle alternatieven.

Tijdelijke effecten

De werkzaamheden in de aanlegfase kunnen leiden tot emissie van stikstof en daarmee mogelijk tot verzurende en vermestende effecten op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten in Natura 2000-gebieden binnen een straal van 25 km. Gezien het ontbreken van een stikstofberekening kunnen effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden niet worden uitgesloten. Hiermee wordt het risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen beoordeeld als beperkt en is de effectbeoordeling voor alle drie de alternatieven negatief (-).

Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

GNN

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren.

Gebruiksfase

Binnen- en buitendijks in ontwerpvak 4 ligt geen GNN. GNN ligt op minstens 240m afstand op het eiland in de Nederrijn met stuwcomplex Driel. Daarnaast ligt er een strook van het natuurbeheertype N12.02 Kruiden- en faunarijkgasland buitendijks langs de oever (niet vallend onder het GNN), op circa 100 m afstand van het voornemen. De versterkingsmaatregelen vinden dus niet plaats binnen het GNN of een natuurbeheertype. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden op en rond de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het GNN dat op minstens 230m afstand ligt. In de huidige situatie is echter ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren.

Gebruiks- en aanlegfase

Buitendijks in ontwerpvak 4 liggen delen van de groene ontwikkelingszone, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras (WUR, 2024). De binnendijkse dijkversterkingsmaatregelen van alternatief 1 vinden daarmee niet binnen de GO plaats. De buitendijkse beheerstrook ligt wel in agrarisch gras in de GO. Op satellietbeelden is echter te zien dat ter plaatse van de beheerstrook al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden dus niet aangetast en de effectbeoordeling van alternatief 1 op de GO is daarmee neutraal (0).

4-2 - Grond buitendijks

GNN

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnentoevoers opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3).

Gebruiksfase

Binnen- en buitendijks in ontwerpvak 4 ligt geen GNN. GNN ligt op minstens 240m afstand op het eiland in de Nederrijn met stuwcomplex Driel. Daarnaast ligt er een strook van het natuurbeheertype N12.02 Kruiden- en faunarijkgasland buitendijks langs de oever (niet vallend onder het GNN), op circa 100 m afstand van het voornemen. De versterkingsmaatregelen vinden dus niet plaats binnen het GNN of een natuurbeheertype.

Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden op en rond de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het GNN dat op minstens 230m afstand ligt. In de huidige situatie is echter ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3).

Gebruiks- en aanlegfase

Buitendijks in ontwerpvak 4 liggen delen van de groene ontwikkelingszone, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras (WUR, 2024). De buitendijkse dijkversterkingsmaatregelen van alternatief 2 vinden daarmee dus plaats binnen de GO. Dit betreft tijdelijk grondwerk van het talud, een tijdelijke werkstrook en een onverharde beheerstrook. Dit is allemaal gelegen in agrarisch gras. Ter plaatse van de beheerstrook is op satellietbeelden te zien dat al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. Daarnaast is het ruimtebeslag door grondwerk en de werkstrook tijdelijk van aard. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden dus nagenoeg niet aangetast en de effectbeoordeling van alternatief 2 op de GO is daarmee neutraal (0).

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

GNN

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

Binnen- en buitendijks in ontwerpvak 4 ligt geen GNN. GNN ligt op minstens 240m afstand op het eiland in de Nederrijn met stuwcomplex Driel. Daarnaast ligt er een strook van het natuurbeheertype N12.02 Kruiden- en faunarijkgasland buitendijks langs de oever (niet vallend onder het GNN), op circa 100 m afstand van het voornemen. De versterkingsmaatregelen vinden dus niet plaats binnen het GNN of een natuurbeheertype. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden op en rond de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het GNN dat op minstens 230m afstand ligt. In de huidige situatie is echter ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn

daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiks- en aanlegfase

Buitendijks in ontwerpvak 4 liggen delen van de groene ontwikkelingszone, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras (WUR, 2024). De binnendijkse dijkversterkingsmaatregelen van alternatief 1 vinden daarmee niet binnen de GO plaats. De buitendijkse beheerstrook ligt wel in agrarisch gras in de GO. Op satellietbeelden is echter te zien dat ter plaatse van de beheerstrook al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden dus niet aangetast en de effectbeoordeling van alternatief 3 op de GO is daarmee neutraal (0).

Samenvattende beoordeling

Gelders Natuurnetwerk (GNN)

Geen van de alternatieven heeft ruimtebeslag op GNN, dit ligt op minstens 240m afstand. De werkzaamheden binnen- en buitendijks kunnen in de aanlegfase mogelijk tot verstoring van het buitendijks gelegen GNN leiden. In de huidige situatie is echter ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt en leiden niet tot blijvende effecten. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanleg- en gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Groene Ontwikkelingszone (GO)

Buitendijks in ontwerpvak 4 liggen delen van de groene ontwikkelingszone. De buitendijkse beheerstrook ligt bij alle alternatieven binnen agrarisch grasland in de GO. Daarnaast heeft het grondwerk en de werkstrook van alternatief 4-2 ook tijdelijk ruimtebeslag op agrarisch grasland in de GO. Ter plaatse van het voornemen (alle alternatieven) lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. Gezien het agrarisch grasland betreft, ter plaatse van de beheerstroken al bandensporen in het gras aanwezig zijn en het ruimtebeslag van het grondwerk en de werkstrook (alternatief 4-2) tijdelijk van aard is, is er (nagenoeg) geen sprake van aantasting van de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO en is de effectbeoordeling voor alle alternatieve neutraal (0). In vergelijking met de andere twee alternatieven, heeft alternatief 4-2 het meeste ruimtebeslag op de GO.

Effect op overige beschermde gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Direct langs of nabij ontwerpvak 4 liggen geen ganzenrustgebieden

(dichtstbijzijnde op circa 3,6 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 4,1 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 12,5 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

4-2 - Grond buitendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Direct langs of nabij ontwerpvak 4 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,6 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 4,1 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 12,5 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Direct langs of nabij ontwerpvak 4 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,6 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 4,1 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 12,5 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

Samenvattende beoordeling

In ontwerpvak 4 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,6 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 4,1 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 12,5 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast. Alternatieven 4-1, 4-2 en 4-3 zijn alledrie neutraal (0) beoordeeld.

Soorten

Effect op beschermde soorten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en tuinen en het kappen van circa vijf solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

4-2 - Grond buitendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Door binnen- en buitendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en/of tuinen en het kappen van circa vier solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en het kappen van circa vijf solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

Samenvattende beoordeling

Essentiële functie van beschermde soorten kunnen voorkomen binnen ontwerpvak 4. Door vergelijkbare graafwerkzaamheden en het verwijderen van bomen bij de drie alternatieven is er een risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van beschermde soorten. Door het verwijderen van bomen is ook de kans op permanente effecten bij alle drie de alternatieven aanwezig. Gezien het voornemen grotendeels in agrarisch gras ligt, is het risico op negatieve effecten op essentiële functies gering maar dit is nog niet met zekerheid te stellen. Alle drie de alternatieven (4-1, 4-2 en 4-3) hebben een negatief effect op beschermde soorten (-).

Effect op soorten van rode lijsten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en tuinen en het kappen van circa vijf solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals vogels, grondgebonden zoogdieren en vaatplanten. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

4-2 - Grond buitendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud

(1:3). Door binnen- en buitendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en/of tuinen en het kappen van circa vier solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals vogels, grondgebonden zoogdieren en vaatplanten. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en het kappen van circa vijf solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals vogels, grondgebonden zoogdieren en vaatplanten. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

Samenvattende beoordeling

Door graafwerkzaamheden (binnen- of buitendijks) in agrarisch gras en tuinen en het verwijderen van circa vier of vijf bomen is er bij alle drie de alternatieven een risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van soorten van Rode Lijsten. Gezien het voornemen grotendeels in agrarisch gras ligt, is dit risico op negatieve effecten gering. Door het verwijderen van bomen is echter wel de kans op permanente effecten bij alle drie de alternatieven echter aanwezig. Alle drie de alternatieven (4-1, 4-2 en 4-3) hebben een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

Houtopstanden

Effect op beschermde houtopstanden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Alternatief 1 in ontwerpvak 4 heeft met het grondwerk van het talud en de beheer- en werkstrook ruimtebeslag op vijf bomen binnendijks maar buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn solitaire bomen, geen onderdeel van een laan of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 4. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 0,6 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 1 neutraal (0).

4-2 - Grond buitendijks

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Alternatief 2 in ontwerpvak 4 heeft met de binnendijkse beheer- en werkstrook ruimtebeslag op vier bomen binnendijks maar buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn solitaire bomen, geen onderdeel van een laan of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 4. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 0,6 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 2 neutraal (0).

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Alternatief 3 in ontwerpvak 4 heeft met de binnendijkse beheer- en werkstrook ruimtebeslag op vijf bomen binnendijks maar buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn solitaire bomen, geen onderdeel van een laan of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 4. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 0,6 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 3 neutraal (0).

Samenvattende beoordeling

Alternatief 4-1 en 4-3 hebben ruimtebeslag op vijf binnendijkse solitaire bomen. Voor alternatief 4-2 zijn dat vier binnendijkse solitaire bomen, die buiten de bebouwingscontour houtkap gelegen zijn. Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden en oude bosgroeiplaatsen aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 4. Gezien het aantal te verwijderen bomen hebben alle drie de alternatieven (4-1, 4-2 en 4-3) een neutraal effect op houtopstanden (0).

2.4.6 5 - Vredesteinsestraat

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Natuurwaarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 16 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 5 - Vredesteinsestraat

Subthema	Criterium	5-1 - Grond binnendijks	5-2 - Grond buitendijks	5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Gebieden	Effect op N2000-gebieden	-	-	-
	Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone	0	0	0
	Effect op overige beschermde gebieden	0	0	0
Soorten	Effect op beschermde soorten	-	-	-
	Effect op soorten van rode lijsten	-	-	-
Houtopstanden	Effect op beschermde houtopstanden	-	0	-

Gebieden

Effect op N2000-gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijks

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 5 ligt niet binnen en grenst niet direct aan 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 60 m afstand gelegen van het voornemen in ontwerpvak 5. Dit betreft het zuidelijke deel van de plas Korevaar en is aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 0,9 km van Natura 2000-gebied Veluwe. Met het voornemen is geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. Op en rond de dijk is in de huidige situatie al sprake van menselijke activiteit; er ligt een (auto)weg en er is bewoning. Echter ligt het voornemen dermate dichtbij het Vogelrichtlijngebied van Natura 2000-gebied Rijntakken, binnen de maximale verstoringafstand van 500 m die vaak wordt gehanteerd voor vogelsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022), dat effecten van verstoring gedurende de werkzaamheden niet zonder voortoets zijn uit te sluiten. Daarnaast leiden de werkzaamheden in de aanlegfase mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase ook niet uit te sluiten. Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen in de aanlegfase is daarmee niet uitgesloten (effectscore -).

5-2 - Grond buitendijks

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 5 ligt niet binnen en grenst niet direct aan 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 60 m afstand gelegen van het voornemen in ontwerpvak 5. Dit betreft het zuidelijke deel van de plas Korevaar en is aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 0,9 km van Natura 2000-gebied Veluwe. Met het voornemen is geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. Op en rond de dijk is in de huidige situatie al sprake van menselijke activiteit; er ligt een (auto)weg en er is bewoning. Echter ligt het voornemen dermate dichtbij het Vogelrichtlijngebied van Natura 2000-gebied Rijntakken, binnen de maximale

verstoringsafstand van 500 m die vaak wordt gehanteerd voor vogelsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022), dat effecten van verstoring gedurende de werkzaamheden niet zonder voortoets zijn uit te sluiten. Daarnaast leiden de werkzaamheden in de aanlegfase mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase ook niet uit te sluiten. Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen in de aanlegfase is daarmee niet uitgesloten (effectscore -).

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 5 ligt niet binnen en grenst niet direct aan 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 60 m afstand gelegen van het voornemen in ontwerpvak 5. Dit betreft het zuidelijke deel van de plas Korevaar en is aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 0,9 km van Natura 2000-gebied Veluwe. Met het voornemen is geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. Op en rond de dijk is in de huidige situatie al sprake van menselijke activiteit; er ligt een (auto)weg en er is bewoning. Echter ligt het voornemen dermate dichtbij het Vogelrichtlijngebied van Natura 2000-gebied Rijntakken, binnen de maximale verstoringafstand van 500 m die vaak wordt gehanteerd voor vogelsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022), dat effecten van verstoring gedurende de werkzaamheden niet zonder voortoets zijn uit te sluiten. Daarnaast leiden de werkzaamheden in de aanlegfase mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase ook niet uit te sluiten. Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen in de aanlegfase is daarmee niet uitgesloten (effectscore -).

Samenvattende beoordeling

Ontwerpvak 5 ligt niet binnen en grenst niet direct aan een Natura 2000-gebied. Daarnaast verandert het gebruik van de dijk niet als gevolg van de herinrichting.

Tijdelijke effecten

Een klein deel van het Vogelhabitatrichtlijngebied van Natura 2000-gebied Rijntakken ligt op circa 60 m afstand en daarmee mogelijk binnen de verstoringafstand van Vogelrichtlijnsoorten. Hoewel op en rond de dijk in de huidige situatie al sprake is van menselijke activiteit, kunnen versturende effecten van de werkzaamheden door de afstand tot het gebied niet worden uitgesloten. Daarnaast kunnen de werkzaamheden in de

aanlegfase leiden tot emissie van stikstof en daarmee mogelijk tot verzurende en vermestende effecten op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten in Natura 2000-gebieden binnen een straal van 25 km. Gezien het ontbreken van een stikstofberekening kunnen effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden niet worden uitgesloten. Hiermee wordt het risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen beoordeeld als beperkt en is de effectbeoordeling voor alle drie de alternatieven negatief (-).

Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijks

GNN

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd.

Gebruiksfase

In ontwerpvak 5 ligt binnendijks geen GNN, buitendijks valt de gehele plas Korevaar, aangewezen als natuurtype N02.01 Rivier, onder het GNN. Deze plas ligt op circa 60 m afstand van de versterkingsmaatregelen. De versterkingsmaatregelen vinden dus niet plaats binnen het GNN. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden op en rond de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het GNN dat op minstens 60 m afstand ligt. In de huidige situatie is echter ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd.

Gebruiks- en aanlegfase

In ontwerpvak 5 ligt enkel buitendijks GO, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras of maisakker (WUR, 2024). De binnendijkse dijkversterkingsmaatregelen van alternatief 1 vinden daarmee niet binnen de GO plaats. De buitendijkse beheerstrook ligt wel in agrarisch gras in de GO. Op satellietbeelden is echter te zien dat ter plaatse van de beheerstrook al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden daarmee nagenoeg niet aangetast. De effectbeoordeling van alternatief 1 is neutraal (0).

5-2 - Grond buitendijks

GNN

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving.

Gebruiksfase

In ontwerpvak 5 ligt binnendijs geen GNN, buitendijs valt de gehele plas Korevaar, aangewezen als natuurtipe N02.01 Rivier, onder het GNN. Deze plas ligt op circa 60 m afstand van de versterkingsmaatregelen. De versterkingsmaatregelen vinden dus niet plaats binnen het GNN. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden op en rond de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het GNN dat op minstens 60 m afstand ligt. In de huidige situatie is echter ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving.

Gebruiks- en aanlegfase

In ontwerpvak 5 ligt enkel buitendijs GO, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras of maisakker (WUR, 2024). De deels buitendijkse dijkversterkingsmaatregelen (grondwerk talud en tijdelijke werkstrook) van alternatief 2 vinden daarmee binnen de GO plaats. Dit gebeurt in agrarisch gras en maisakker. De buitendijkse beheerstrook ligt ook in agrarisch gras in de GO. Op satellietbeelden is echter te zien dat ter plaatse van de beheerstrook al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van de versterkingsmaatregelen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden daarmee nagenoeg niet aangetast. De effectbeoordeling van alternatief 2 is neutraal (0).

5-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

GNN

In alternatief 5-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

In ontwerpvak 5 ligt binnendijs geen GNN, buitendijs valt de gehele plas Korevaar, aangewezen als natuurtipe N02.01 Rivier, onder het GNN. Deze plas ligt op circa 60 m

afstand van de versterkingsmaatregelen. De versterkingsmaatregelen vinden dus niet plaats binnen het GNN. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

De werkzaamheden op en rond de dijk leiden mogelijk tot verstoring van het GNN dat op minstens 60 m afstand ligt. In de huidige situatie is echter ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 5-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst.

Gebruiks- en aanlegfase

In ontwerpvak 5 ligt enkel buitendijs GO, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras of maisakker (WUR, 2024). De binnendijs dijeversterkingsmaatregelen van alternatief 3 vinden daarmee niet binnen de GO plaats. De buitendijs beheerstrook ligt wel in agrarisch gras in de GO. Op satellietbeelden is echter te zien dat ter plaatse van de beheerstrook al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden daarmee nagenoeg niet aangetast. De effectbeoordeling van alternatief 1 is neutraal (0).

Samenvattende beoordeling

Gelders Natuurnetwerk (GNN)

Geen van de alternatieven heeft ruimtebeslag op GNN, dit ligt op minstens 60m afstand. De werkzaamheden binnen- en buitendijs kunnen in de aanlegfase mogelijk tot verstoring van het buitendijs gelegen GNN leiden. In de huidige situatie is echter ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Effecten als gevolg van verstoring tijdens de werkzaamheden zijn daarom beperkt. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanleg- en gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Groene Ontwikkelfzone (GO)

Buitendijs in ontwerpvak 5 liggen delen van de GO. De buitendijs beheerstrook ligt bij alle alternatieven in agrarisch gras in de GO. Daarnaast heeft het grondwerk en de werkstrook van alternatief 5-2 ook tijdelijk ruimtebeslag op agrarisch gras en maisakker in de GO. Ter plaatse van het voornemen (alle alternatieven) lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. Gezien het agrarisch gras betreft, ter plaatse van de beheerstroken al bandensporen in het gras aanwezig zijn en het ruimtebeslag van het grondwerk en de werkstrook (alternatief 5-2) tijdelijk van aard is, is er (nagenoeg) geen sprake van aantasting van de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO en is de effectbeoordeling voor alle alternatieve neutraal (0). In vergelijking met de andere twee alternatieven, heeft alternatief 5-2 het meeste ruimtebeslag op de GO.

Effect op overige beschermde gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijs

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 5-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Direct langs of nabij ontwerpvak 5 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,6 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,0 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 11,4 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

5-2 - Grond buitendijs

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnentoe oegeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Direct langs of nabij ontwerpvak 5 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,6 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,0 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 11,4 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

5-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 5-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Direct langs of nabij ontwerpvak 5 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,6 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,0 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 11,4 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

Samenvattende beoordeling

In ontwerpvak 5 liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 2,6 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 3,0 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 11,4 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast. Alternatieven 5-1, 5-2 en 5-3 zijn alledrie neutraal (0) beoordeeld.

Soorten

Effect op beschermde soorten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijs

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras, tuinen en fruit- en boomkwekerijen en daarnaast het kappen van circa dertien solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Met name door het verwijderen van de dertien solitaire bomen is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

5-2 - Grond buitendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Door binnen- en buitendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras, maisakker, tuinen en fruit- en boomkwekerijen en daarnaast het kappen van circa vier solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Met name door het verwijderen van de vier solitaire bomen is er een kans op permanente effecten. Doordat de graafwerkzaamheden ook buitendijks plaatsvinden, is er minder ruimtebeslag op de boom- en fruitkwekerijen binnendijks ten opzichte van de andere alternatieven. Wel heeft dit alternatief het meeste ruimtebeslag op agrarisch gras en/of tuinen. Er is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras, tuinen en fruit- en boomkwekerijen en daarnaast het kappen van circa acht solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Met name door het verwijderen van de acht solitaire bomen is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

Samenvattende beoordeling

Essentiële functie van beschermde soorten kunnen voorkomen binnen ontwerpvak 5. Door graafwerkzaamheden in agrarisch gras, tuinen en boom- en fruitkwekerijen en daarnaast het verwijderen van solitaire bomen bij de drie alternatieven is er een risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van beschermde soorten. Hierbij is er bij alternatief 5-2 (dat zowel binnen- als buitendijks plaatsvindt) sprake van het minste ruimtebeslag op de boom- en fruitkwekerijen binnendijks maar het meeste ruimtebeslag in totaal en op agrarisch gras ten opzichte van de andere twee alternatieven. Door het verwijderen van de solitaire bomen is de kans op permanente effecten bij alle drie de alternatieven aanwezig, waarbij de meeste bomen gekapt worden bij alternatief 5-1. Alle drie de alternatieven (5-1, 5-2 en 5-3) hebben een negatief effect op beschermde soorten (-).

Effect op soorten van rode lijsten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras, tuinen en fruit- en boomkwekerijen en daarnaast het kappen van circa dertien solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals vogels, grondgebonden zoogdieren en vaatplanten. Met name door het verwijderen van de dertien solitaire bomen is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

5-2 - Grond buitendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Door binnen- en buitendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras, maisakker, tuinen en fruit- en boomkwekerijen en daarnaast het kappen van circa vier solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals vogels, grondgebonden zoogdieren en vaatplanten. Met name door het verwijderen van de vier solitaire bomen is er een kans op permanente effecten. Doordat de graafwerkzaamheden ook buitendijks plaatsvinden, is er minder ruimtebeslag op de boom- en fruitkwekerijen binnendijks ten opzichte van de andere alternatieven. Wel heeft dit alternatief het meeste ruimtebeslag op agrarisch gras en/of tuinen. Er is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras, tuinen en fruit- en boomkwekerijen en daarnaast het kappen van circa acht solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals vogels, grondgebonden zoogdieren en vaatplanten. Met name door het verwijderen van de acht solitaire bomen is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

Samenvattende beoordeling

Door graafwerkzaamheden (binnen- of buitendijks) in agrarisch gras, tuinen en boom- en fruitkwekerijen en daarnaast het verwijderen van circa vier (alternatief 5-2), acht (alternatief 5-3) of dertien (alternatief 5-1) bomen is er bij alle drie de alternatieven een risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van

soorten van Rode Lijsten. Gezien het voornemen grotendeels in agrarisch gras en/of boom- en fruitkwekerijen ligt, is dit risico op negatieve effecten gering. Door het verwijderen van de solitaire bomen is echter wel de kans op permanente effecten bij alle drie de alternatieven aanwezig. Alle drie de alternatieven (5-1, 5-2 en 5-3) hebben een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

Houtopstanden

Effect op beschermde houtopstanden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijks

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Alternatief 1 in ontwerpvak 5 heeft met het binnendijkse grondwerk van het talud en de beheer- en werkstrook ruimtebeslag op dertien bomen binnendijks maar buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn solitaire bomen, geen onderdeel van een laan of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 5. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 1,0 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 1 negatief (-).

5-2 - Grond buitendijks

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Alternatief 2 in ontwerpvak 5 heeft met de binnendijkse beheer- en werkstrook ruimtebeslag op vier bomen binnendijks maar buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn solitaire bomen, geen onderdeel van een laan of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 5. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 1,0 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 2 neutraal (0).

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Alternatief 3 in ontwerpvak 5 heeft met de binnendijkse beheer- en werkstrook ruimtebeslag op acht bomen binnendijks maar buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn solitaire bomen, geen onderdeel van een laan of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 5. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 1,0 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 3 negatief (-).

Samenvattende beoordeling

Alternatief 5-1 heeft ruimtebeslag op dertien, alternatief 5-2 op vier en alternatief 5-3 op acht binnendijkse solitaire bomen die buiten de bebouwingscontour houtkap gelegen zijn. Er

zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden en oude bosgroeiplaatsen aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 5. Gezien het aantal te verwijderen bomen heeft alternatief 5-2 een neutraal effect op houtopstanden (0) en hebben alternatief 5-1 en 5-3 een negatief effect (-).

2.4.7 6A - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Natuurwaarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 17 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6A - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6A-1 - Aanpassing kopsloot
Gebieden	Effect op N2000-gebieden	-
	Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone	0
	Effect op overige beschermde gebieden	0
Soorten	Effect op beschermde soorten	-
	Effect op soorten van rode lijsten	-
Houtopstanden	Effect op beschermde houtopstanden	0

Gebieden

Effect op N2000-gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6A-1 - Aanpassing kopsloot

In alternatief 6A-1 wordt binnendijs een deel van een kopsloot gedempt.

Gebruiksfase

De dijkversterkingsmaatregel in ontwerpvak 6A ligt niet binnen en grenst niet direct aan 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 0,7 km afstand gelegen van het voornemen in ontwerpvak 6A. Dit betreft het zuidelijke deel van de plas Korevaar en is aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Daarnaast ligt de dijkversterkingsmaatregel op minstens 1,3 km van Natura 2000-gebied Veluwe. Met het voornemen is geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. Op en rond de dijk is in de huidige situatie al sprake van menselijke activiteit; er ligt een (auto)weg en er is bewoning. Daarnaast ligt de versterkingsmaatregel buiten de maximale verstoringsafstand van 500 m die vaak wordt gehanteerd voor vogelsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022).

Echter leiden de werkzaamheden in de aanlegfase mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase niet uit te sluiten. Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen in de aanlegfase is daarmee niet uitgesloten (effectscore -).

Samenvattende beoordeling

Ontwerpvak 6 grenst niet aan of ligt op meer dan 500 m afstand van een Natura 2000-gebied. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit en verandert het gebruik van de dijk ook niet als gevolg van herinrichting. Directe effecten in zowel de gebruiks- als realisatiefase op Natura 2000-gebieden zijn, met uitzondering van stikstof, uitgesloten.

Tijdelijke effecten

De werkzaamheden in de aanlegfase kunnen leiden tot emissie van stikstof en daarmee mogelijk tot verzurende en vermestende effecten op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten in Natura 2000-gebieden binnen een straal van 25 km. Gezien het ontbreken van een stikstofberekening kunnen effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden niet worden uitgesloten. Hiermee wordt het risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen beoordeeld als beperkt en is de effectbeoordeling voor alle drie de alternatieven negatief (-).

Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6A-1 - Aanpassing kopsloot

GNN

In alternatief 6A-1 wordt binnendijs een deel van een kopsloot gedempt.

Gebruiksfase

In ontwerpvak 6A ligt zowel binnen- als buitendijs geen GNN. De versterkingsmaatregel ligt op 0,5 km afstand van het GNN en vindt dus niet plaats binnen het GNN. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

Gezien de afstand tot het GNN, leiden de werkzaamheden in ontwerpvak 6A niet tot verstoring van het GNN. Daarnaast is in de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 6A-1 wordt binnendijs een deel van een kopsloot gedempt.

Gebruiks- en aanlegfase

In ontwerpvak 6A ligt enkel buitendijks GO, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras of maisakker (WUR, 2024). De binnendijkse dijkversterkingsmaatregel ligt daarmee op 40 m afstand van de GO en er is dus geen sprake van ruimtebeslag op de GO. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden daarmee niet aangetast (effectbeoordeling neutraal (0)).

Samenvattende beoordeling

Gelders Natuurnetwerk (GNN)

Gezien de afstand tot het dichtstbijzijnde GNN gebied zijn effecten als gevolg van de aanleg- en gebruiksfase uitgesloten.

Groene Ontwikklingszones (GO)

Er is geen sprake van een ruimtebeslag op GO. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen worden daarom niet aangetast.

Effect op overige beschermde gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Samenvattende beoordeling

Direct langs of nabij de versterkingsmaatregel in ontwerpvak 6A liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op circa 1,1 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op circa 2,2 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 10,3 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

Soorten

Effect op beschermde soorten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Samenvattende beoordeling

Door het binnendijks dempen van de sloot en het kappen van circa drie bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals amfibieën, vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het dempen van de sloot en verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

Effect op soorten van rode lijsten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Samenvattende beoordeling

Door het binnendijks dempen van de sloot en het kappen van circa drie bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals amfibieën, vogels en grondgebonden zoogdieren. Door het dempen van de sloot en verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

Houtopstanden

Effect op beschermde houtopstanden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Samenvattende beoordeling

De versterkingsmaatregel in ontwerpvak 6A heeft met het dempen van de sloot en de bijbehorende werkstrook ruimtebeslag op circa 3 bomen binnendijs maar buiten de bebouwingscontour houtkap. Deze bomen zijn geen onderdeel van een laan of groot bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 6A. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 1,3 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van de versterkingsmaatregel in ontwerpvak 6A neutraal (0).

2.4.8 6B - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Natuurwaarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 18 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6B - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6B-1 - Grond binnendijs (langsconstructie)	6B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)	6B-4 - Constructie binnendijs (filter watergang)	6B-7 - Kwelkade
Gebieden	Effect op N2000-gebieden	-	-	-	-
	Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone	0	0	0	0
	Effect op overige beschermde gebieden	0	0	0	0
Soorten	Effect op beschermde soorten	--	-	--	-
	Effect op soorten van rode lijsten	--	-	--	-
Houtopstanden	Effect op beschermde houtopstanden	--	-	--	0

Gebieden

Effect op N2000-gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijs

In alternatief 6B-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt.

Gebruiksfas

Ontwerpvak 6B ligt niet binnen en grenst niet direct aan Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfas op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfas

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 0,5 km afstand gelegen van het voornemen in ontwerpvak 5. Dit betreft het zuidelijke deel van de plas Korevaar en is aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,2 km van Natura 2000-gebied Veluwe. Met het voornemen is geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. Op en rond de dijk is in de huidige situatie al sprake van menselijke activiteit; er ligt een (auto)weg en er is bewoning. Daarnaast ligt de versterkingsmaatregel buiten de maximale verstoringsafstand van 500 m die vaak wordt gehanteerd voor vogelsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022).

Echter leiden de werkzaamheden in de aanlegfas mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fas ook niet uit te sluiten. Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen in de aanlegfas is daarmee niet uitgesloten (effectscore -).

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfas

Ontwerpvak 6B ligt niet binnen en grenst niet direct aan Natura 2000-gebied. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Effecten in de gebruiksfas op Natura 2000-gebieden zijn uitgesloten voor dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfas

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 0,5 km afstand gelegen van het voornemen in ontwerpvak 5. Dit betreft het zuidelijke deel van de plas Korevaar en is aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,2 km van Natura 2000-gebied Veluwe. Met het voornemen is geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. Op en rond de dijk is in de huidige situatie al sprake van menselijke activiteit; er ligt een (auto)weg en er is bewoning. Daarnaast ligt de versterkingsmaatregel buiten de maximale verstoringsafstand van 500 m die vaak wordt gehanteerd voor vogelsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022).

Echter leiden de werkzaamheden in de aanlegfas mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fas ook niet uit te sluiten. Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen in de aanlegfas is daarmee niet uitgesloten (effectscore -).

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 6B ligt niet binnen en grenst niet direct aan 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 0,5 km afstand gelegen van het voornemen in ontwerpvak 5. Dit betreft het zuidelijke deel van de plas Korevaar en is aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,2 km van Natura 2000-gebied Veluwe. Met het voornemen is geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. Op en rond de dijk is in de huidige situatie al sprake van menselijke activiteit; er ligt een (auto)weg en er is bewoning. Daarnaast ligt de versterkingsmaatregel buiten de maximale verstoringsafstand van 500 m die vaak wordt gehanteerd voor vogelsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022).

Echter leiden de werkzaamheden in de aanlegfase mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase ook niet uit te sluiten. Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen in de aanlegfase is daarmee niet uitgesloten (effectscore -).

6B-7 - Kwelkade

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger.

Gebruiksfase

Ontwerpvak 6B ligt niet binnen en grenst niet direct aan 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 0,5 km afstand gelegen van het voornemen in ontwerpvak 5. Dit betreft het zuidelijke deel van de plas Korevaar en is aangewezen als Vogelrichtlijngebied. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,2 km van Natura 2000-gebied Veluwe. Met het voornemen is geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. Op en rond de dijk is in de huidige situatie al sprake van menselijke activiteit; er ligt een (auto)weg en er is bewoning. Daarnaast ligt de versterkingsmaatregel buiten de maximale verstoringsafstand van 500 m die vaak wordt gehanteerd voor vogelsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022).

Echter leiden de werkzaamheden in de aanlegfase mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase ook niet uit te sluiten. Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen in de aanlegfase is daarmee niet uitgesloten (effectscore -).

Samenvattende beoordeling

Ontwerpvak 6B ligt op meer dan 500 m van een Natura 2000-gebied. Daarnaast verandert het gebruik van de dijk niet als gevolg van de herinrichting. Bovendien is op en rond de dijk al sprake van menselijke activiteit en verandert het gebruik van de dijk ook niet als gevolg van herinrichting. Directe effecten in zowel de gebruiks- als realisatiefase op Natura 2000-gebieden zijn, met uitzondering van stikstof, uitgesloten voor alle alternatieven.

Tijdelijke effecten

De werkzaamheden in de aanlegfase kunnen leiden tot emissie van stikstof en daarmee mogelijk tot verzurende en vermestende effecten op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten in Natura 2000-gebieden binnen een straal van 25 km. Gezien het ontbreken van een stikstofberekening kunnen effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden niet worden uitgesloten. Hiermee wordt het risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen beoordeeld als beperkt en is de effectbeoordeling voor alle drie de alternatieven negatief (-).

Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijs

In alternatief 6B-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt.

Gebruiksfas

In ontwerpvak 5 ligt zowel binnen- als buitendijs geen GNN. De versterkingsmaatregelen liggen op minstens 0,6 km afstand van het GNN, waardoor geen sprake van ruimtebeslag hierop is. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfas niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfas

Gezien de afstand van 0,6 km tot het GNN, leiden de werkzaamheden in ontwerpvak 6A niet tot verstoring van het GNN. Daarnaast is in de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfas niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

In alternatief 6B-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt.

Gebruiks- en aanlegfas

In ontwerpvak 6B ligt enkel buitendijs GO, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras (WUR, 2024). De binnendijs dijversterkingsmaatregelen van alternatief 1 vinden daarmee niet binnen de GO plaats. De buitendijs beheerstrook ligt wel in agrarisch gras in de GO. Op satellietbeelden is echter te zien dat ter plaatse van de

beheerstrook al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden daarmee nagenoeg niet aangetast. De effectbeoordeling van alternatief 1 is neutraal (0).

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

GNN

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

In ontwerpvak 5 ligt zowel binnen- als buitendijks geen GNN. De versterkingsmaatregelen liggen op minstens 0,6 km afstand van het GNN, waardoor geen sprake van ruimtebeslag hierop is. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

Gezien de afstand van 0,6 km tot het GNN, leiden de werkzaamheden in ontwerpvak 6A niet tot verstoring van het GNN. Daarnaast is in de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiks- en aanlegfase

In ontwerpvak 6B ligt enkel buitendijks GO, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras (WUR, 2024). De binnendijkse dijkversterkingsmaatregelen van alternatief 3 vinden daarmee niet binnen de GO plaats. De buitendijkse beheerstrook ligt wel in agrarisch gras in de GO. Op satellietbeelden is echter te zien dat ter plaatse van de beheerstrook al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden daarmee nagenoeg niet aangetast. De effectbeoordeling van alternatief 3 is neutraal (0).

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

GNN

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang.

Gebruiksfase

In ontwerpvak 5 ligt zowel binnen- als buitendijks geen GNN. De versterkingsmaatregelen liggen op minstens 0,6 km afstand van het GNN, waardoor geen sprake van ruimtebeslag hierop is. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

Gezien de afstand van 0,6 km tot het GNN, leiden de werkzaamheden in ontwerpvak 6A niet tot verstoring van het GNN. Daarnaast is in de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang.

Gebruiks- en aanlegfase

In ontwerpvak 6B ligt enkel buitendijks GO, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras (WUR, 2024). De binnendijkse dijkversterkingsmaatregelen van alternatief 4 vinden daarmee niet binnen de GO plaats. De buitendijkse beheerstrook ligt wel in agrarisch gras in de GO. Op satellietbeelden is echter te zien dat ter plaatse van de beheerstrook al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden daarmee nagenoeg niet aangetast. De effectbeoordeling van alternatief 4 is neutraal (0).

6B-7 - Kwelkade

GNN

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger.

Gebruiksfase

In ontwerpvak 5 ligt zowel binnen- als buitendijks geen GNN. De versterkingsmaatregelen liggen op minstens 0,6 km afstand van het GNN, waardoor geen sprake van ruimtebeslag hierop is. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

Gezien de afstand van 0,6 km tot het GNN, leiden de werkzaamheden in ontwerpvak 6A niet tot verstoring van het GNN. Daarnaast is in de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger.

Gebruiks- en aanlegfase

In ontwerpvak 6B ligt enkel buitendijks GO, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras (WUR, 2024). De binnendijkse dijkversterkingsmaatregelen van alternatief 7 vinden daarmee niet binnen de GO plaats. De buitendijkse beheerstrook ligt wel in agrarisch gras in de GO. Op satellietbeelden is echter te zien dat ter plaatse van de beheerstrook al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de

GO worden daarmee nagenoeg niet aangetast. De effectbeoordeling van alternatief 7 is neutraal (0).

Samenvattende beoordeling

Gelders Natuurnetwerk (GNN)

Geen van de alternatieven heeft ruimtebeslag op GNN, dit ligt op minstens 0,6 km afstand. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanleg- en gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Groene Ontwikkelingszone (GO)

Buitendijks in ontwerpvak 6B liggen delen van de GO. De buitendijkse beheerstrook ligt bij alle alternatieven in agrarisch gras in de GO, waar in de huidige situatie al bandensporen in het gras aanwezig zijn op satellietbeelden. Ter plaatse van het voornemen (alle alternatieven) lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. Hierdoor is er geen sprake van aantasting van de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO en is de effectbeoordeling voor alle alternatieven neutraal (0).

Effect op overige beschermde gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6B-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Direct langs of nabij ontwerpvak 6B liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 0,5 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 2,2 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 9,6 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Direct langs of nabij ontwerpvak 6B liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 0,5 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 2,2 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 9,6 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Direct langs of nabij ontwerpvak 6B liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 0,5 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 2,2 km afstand) en natte

landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 9,6 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

6B-7 - Kwelkade

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Direct langs of nabij ontwerpvak 6B liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 0,5 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 2,2 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 9,6 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0).

Samenvattende beoordeling

In ontwerpvak 6B liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 0,5 km afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 2,2 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 9,6 km). Het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast. Alternatieven 6B-1, 6B-3 en 6B-4 en 6B-7 zijn alle vier neutraal (0) beoordeeld.

Soorten

Effect op beschermde soorten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6B-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en een poel, het dempen van een watergang en het kappen van circa 48 bomen is er een groot risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals amfibieën, vissen, vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen en het dempen van een watergang is er een kans op permanente effecten. Door het hoge aantal te kappen bomen en het dempen van de watergang is er een risico op ernstige aantasting of verlies van leefgebieden van zwaar beschermde soorten of soorten met jaarrond beschermde broedplaatsen. Hierdoor is sprake van een zeer negatief effect op beschermde soorten (--).

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en tuin en het kappen van circa zes solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Er is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en tuinen, het filteren van de watergang en het kappen van circa 44 solitaire bomen is er een groot risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals amfibieën, vissen, vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen en het dempen van watergangen is er een kans op permanente effecten. Door het hoge aantal te kappen bomen is er een risico op ernstige aantasting of verlies van leefgebieden van zwaar beschermde soorten of soorten met jaarrond beschermde broedplaatsen. Hierdoor is sprake van een zeer negatief effect op beschermde soorten (--).

6B-7 - Kwelkade

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en tuin en het kappen van circa vier solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Er is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

Samenvattende beoordeling

Essentiële functie van beschermde soorten kunnen voorkomen binnen ontwerpvak 6B. Voor alternatief 6B-1 en 6B-4 geldt echter dat met de graafwerkzaamheden in agrarisch gras en/of een poel, het dempen van watergangen en het verwijderen van meer dan 40 bomen een groter risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van beschermde soorten is dan bij de andere twee alternatieven. Voor alternatief 6B-3 en 6B-7 geldt namelijk enkel een ruimtebeslag op agrarisch gras en minder dan tien bomen. Alternatief 6B-1 en 6B-4 worden daarmee beoordeeld op een zeer negatief effect op beschermde soorten (--) en alternatief 6B-3 en 6B-7 negatief effect (-).

Effect op soorten van rode lijsten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6B-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en een poel, het dempen van een watergang en het kappen van circa 48 bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals amfibieën, vissen, vogels, grondgebonden zoogdieren en vaatplanten. Door het verwijderen van bomen en het dempen van een watergang is er een kans op permanente effecten. Wegens het hoge aantal te kappen bomen is er mogelijk een negatief effect op de populatie van soorten van Rode Lijsten. Hierdoor is sprake van een zeer negatief effect op soorten van Rode Lijsten (--).

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en tuin en het kappen van circa zes solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van rode Lijsten, zoals vogels, grondgebonden zoogdieren en vaatplanten. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Er is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en tuinen, het filteren van de watergang en het kappen van circa 44 solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals amfibieën, vissen, vogels, grondgebonden zoogdieren en vaatplanten. Door het verwijderen van bomen en het dempen van watergangen is er een kans op permanente effecten. Wegens het hoge aantal te kappen bomen is er mogelijk een negatief effect op de populatie van soorten van Rode Lijsten. Hierdoor is sprake van een zeer negatief effect op soorten van Rode Lijsten (--).

6B-7 - Kwelkade

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en tuin en het kappen van circa vier solitaire bomen is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals vogels, grondgebonden zoogdieren en vaatplanten. Door het verwijderen van bomen is er een kans op permanente effecten. Er is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

Samenvattende beoordeling

Voor alternatief 6B-1 en 6B-4 geldt dat met de graafwerkzaamheden in agrarisch gras en/of een poel, het dempen van watergangen en het verwijderen van meer dan 40 bomen sprake is van een groter risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van soorten van Rode Lijsten dan bij de andere twee alternatieven. Voor alternatief 6B-2 en 6B-7 geldt namelijk enkel een ruimtebeslag op agrarisch gras en minder dan tien bomen, waardoor dit risico op negatieve gevolgen gering is. Door het verwijderen van bomen is echter wel de kans op permanente effecten ook bij alle alternatieven aanwezig. Alternatief 6B-1 en 6B-4 hebben daarom een zeer negatief op soorten van Rode Lijsten en alternatief 6B-3 en 6B-7 een negatief effect (-).

Houtopstanden

Effect op beschermde houtopstanden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6B-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Alternatief 1 in ontwerpvak 6B heeft met het binnendijkse grondwerk, het dempen van de watergang en de beheer- en werkstrook ruimtebeslag op 48 bomen gelegen buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn zowel solitaire bomen, als bomen die onderdeel zijn van een laan en/of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 6B. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 1,2 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 1 zeer negatief (--).

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Alternatief 3 in ontwerpvak 6B heeft met de binnendijkse beheer- en werkstrook ruimtebeslag op zes bomen binnendijks maar buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn solitaire bomen, geen onderdeel van een laan of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 6B. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 1,2 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 3 negatief (-).

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Alternatief 4 in ontwerpvak 6B heeft met het binnendijkse grondwerk en de beheer- en werkstrook ruimtebeslag op 44 bomen gelegen buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn zowel solitaire bomen als bomen onderdeel van een laan.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 6B. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 1,2 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 4 zeer negatief (--).

6B-7 - Kwelkade

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Alternatief 7 in ontwerpvak 6B heeft met de binnendijkse beheer- en werkstrook ruimtebeslag op vier bomen gelegen buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn solitaire bomen, geen onderdeel van een laan of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 6B. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 1,2 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 7 neutraal (0).

Samenvattende beoordeling

Alternatief 6B-1 heeft ruimtebeslag op 48, alternatief 6B-3 op zes, alternatief 6B-4 op 44 en alternatief 6B-7 op vier binnendijkse bomen die buiten de bebouwingscontour houtkap gelegen zijn. Hierbij geldt voor alternatief 6B-1 en 6B-4 dat dit zowel solitaire bomen als bomen onderdeel van een laan of bosschage zijn. Voor alternatief 6B-3 en 6B-7 geldt dat dit enkel solitaire bomen betreft. Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden en oude

bosgroeiplaatsen aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 6B. Gezien het aantal te verwijderen bomen hebben alternatief 6B-1 en 6B-4 een zeer negatief effect op houtopstanden (--), heeft alternatief 6B-3 een negatief effect (-) en alternatief 6B-7 een neutraal effect op houtopstanden (0).

2.4.9 6C - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Natuurwaarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 19 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6C - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6C-1 - Grond binnendijs (langsconstructie)	6C-3 - Constructie binnendijs	6C-5 - Constructie buitendijs	6C-7 - Kweldade
Gebieden	Effect op N2000-gebieden	-	-	-	-
	Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone	0	0	0	0
	Effect op overige beschermde gebieden	0	0	0	0
Soorten	Effect op beschermde soorten	--	-	-	-
	Effect op soorten van rode lijsten	--	0	0	-
Houtopstanden	Effect op beschermde houtopstanden	--	0	0	0

Gebieden

Effect op N2000-gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijs

In alternatief 6C-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd.

Gebruiksfase

De versterkingsmaatregelen in ontwerpvak 6C liggen niet binnen en grenzen niet direct aan 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 50 m afstand gelegen van het voornemen in ontwerpvak 6C. Dit betreft het oostelijke deel van de Hetersche waarden en bestaat in dit deel grotendeels uit agrarisch grasland. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,0 km van Natura 2000-gebied Veluwe. Met het voornemen is geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebieden. Op en rond de dijk is in de huidige situatie al sprake van menselijke activiteit; er ligt een (auto)weg en er is bewoning. Echter ligt het voornemen dermate dichtbij het Vogelrichtlijngebied van Natura 2000-gebied Rijntakken, binnen de maximale

verstoringsafstand van 500 m die vaak wordt gehanteerd voor vogelsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022), dat effecten van verstoring gedurende de werkzaamheden niet zonder voortoets zijn uit te sluiten. Daarnaast leiden de werkzaamheden in de aanlegfase mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase ook niet uit te sluiten. Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen in de aanlegfase is daarmee niet uitgesloten (effectscore -).

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

De versterkingsmaatregelen in ontwerpvak 6C liggen niet binnen en grenzen niet direct aan 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 50 m afstand gelegen van het voornemen in ontwerpvak 6C. Dit betreft het oostelijke deel van de Hetersche waarden en bestaat in dit deel grotendeels uit agrarisch grasland. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,0 km van Natura 2000-gebied Veluwe. Met het voornemen is geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebieden. Op en rond de dijk is in de huidige situatie al sprake van menselijke activiteit; er ligt een (auto)weg en er is bewoning. Echter ligt het voornemen dermate dichtbij het Vogelrichtlijngebied van Natura 2000-gebied Rijntakken, binnen de maximale verstoringafstand van 500 m die vaak wordt gehanteerd voor vogelsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022), dat effecten van verstoring gedurende de werkzaamheden niet zonder voortoets zijn uit te sluiten. Daarnaast leiden de werkzaamheden in de aanlegfase mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase ook niet uit te sluiten. Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen in de aanlegfase is daarmee niet uitgesloten (effectscore -).

6C-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

De versterkingsmaatregelen in ontwerpvak 6C liggen niet binnen en grenzen niet direct aan 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 50 m afstand gelegen van het voornemen in ontwerpvak 6C. Dit betreft het oostelijke deel van de Hetersche waarden en bestaat in dit deel grotendeels uit agrarisch grasland. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,0 km van Natura 2000-gebied Veluwe. Met het voornemen is geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebieden. Op en rond de dijk is in de huidige situatie al sprake van menselijke activiteit; er ligt een (auto)weg en er is bewoning. Echter ligt het voornemen dermate dichtbij het Vogelrichtlijngebied van Natura 2000-gebied Rijntakken, binnen de maximale verstoringsafstand van 500 m die vaak wordt gehanteerd voor vogelsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022), dat effecten van verstoring gedurende de werkzaamheden niet zonder voortoets zijn uit te sluiten. Daarnaast leiden de werkzaamheden in de aanlegfase mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase ook niet uit te sluiten. Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen in de aanlegfase is daarmee niet uitgesloten (effectscore -).

6C-7 - Kwelkade

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger.

Gebruiksfase

De versterkingsmaatregelen in ontwerpvak 6C liggen niet binnen en grenzen niet direct aan 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 dit alternatief (effectscore 0).

Aanlegfase

Het Natura 2000-gebied Rijntakken is op 50 m afstand gelegen van het voornemen in ontwerpvak 6C. Dit betreft het oostelijke deel van de Hetersche waarden en bestaat in dit deel grotendeels uit agrarisch grasland. Daarnaast ligt het ontwerpvak op minstens 1,0 km van Natura 2000-gebied Veluwe. Met het voornemen is geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebieden. Op en rond de dijk is in de huidige situatie al sprake van menselijke activiteit; er ligt een (auto)weg en er is bewoning. Echter ligt het voornemen dermate dichtbij het Vogelrichtlijngebied van Natura 2000-gebied Rijntakken, binnen de maximale verstoringsafstand van 500 m die vaak wordt gehanteerd voor vogelsoorten (Krijgsveld *et al.*, 2022), dat effecten van verstoring gedurende de werkzaamheden niet zonder voortoets zijn uit te sluiten. Daarnaast leiden de werkzaamheden in de aanlegfase mogelijk tot de emissie van stikstof. Stikstofdepositie kan verzurende en vermestende effecten hebben in Natura 2000-gebieden. Om dit te bepalen moet een stikstofberekening uitgevoerd worden op basis van de beschikbare projectinformatie. Gezien de omvang van het project en het feit dat er stikstofgevoelige habitattypen binnen een straal van 25 km liggen, zijn negatieve effecten van stikstof in deze fase ook niet uit te sluiten. Risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen in de aanlegfase is daarmee niet uitgesloten (effectscore -).

Samenvattende beoordeling

Ontwerpvak 6C ligt niet binnen en grenst niet direct aan een Natura 2000-gebied. Daarnaast verandert het gebruik van de dijk niet als gevolg van de herinrichting.

Tijdelijke effecten

Een deel van het Vogelhabitatrichtlijngebied van Natura 2000-gebied Rijntakken ligt op circa 60 m afstand en daarmee mogelijk binnen de verstoringafstand van Vogelrichtlijnsoorten. Hoewel op en rond de dijk in de huidige situatie al sprake is van menselijke activiteit, kunnen versturende effecten van de werkzaamheden door de afstand tot het gebied niet worden uitgesloten. Daarnaast kunnen de werkzaamheden in de aanlegfase leiden tot emissie van stikstof en daarmee mogelijk tot verzurende en vermestende effecten op stikstofgevoelige habitattypen en leefgebieden van soorten in Natura 2000-gebieden binnen een straal van 25 km. Gezien het ontbreken van een stikstofberekening kunnen effecten van stikstof op Natura 2000-gebieden niet worden uitgesloten. Hiermee wordt het risico op significant negatieve effecten op instandhoudingsdoelstellingen beoordeeld als beperkt en is de effectbeoordeling voor alle vier de alternatieven negatief (-).

Effect op GNN-gebieden en Groene ontwikkelzone

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijks

GNN

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd.

Gebruiksfase

In ontwerpvak 6C ligt zowel binnen- als buitendijks geen GNN. De versterkingsmaatregelen liggen op minstens 0,5 km afstand van het GNN, waardoor geen sprake van ruimtebeslag hierop is. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

Gezien de afstand van 0,5 km tot het GNN, leiden de werkzaamheden in ontwerpvak 6C niet tot ruimtebeslag op en verstoring van het GNN. Daarnaast is in de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd.

Gebruiks- en aanlegfase

In ontwerpvak 6C ligt enkel buitendijks GO, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras (WUR, 2024). De binnendijkse dijkversterkingsmaatregelen van alternatief 1 vinden daarmee niet binnen de GO plaats. De buitendijkse beheerstrook ligt wel in agrarisch gras in de GO. Op satellietbeelden is echter te zien dat ter plaatse van de beheerstrook al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en

ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden daarmee nagenoeg niet aangetast. De effectbeoordeling van alternatief 1 is neutraal (0).

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

GNN

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

In ontwerpvak 6C ligt zowel binnen- als buitendijks geen GNN. De versterkingsmaatregelen liggen op minstens 0,5 km afstand van het GNN, waardoor geen sprake van ruimtebeslag hierop is. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

Gezien de afstand van 0,5 km tot het GNN, leiden de werkzaamheden in ontwerpvak 6C niet tot ruimtebeslag op en verstoring van het GNN. Daarnaast is in de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

GO

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Gebruiks- en aanlegfase

In ontwerpvak 6C ligt enkel buitendijks GO, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras (WUR, 2024). De binnendijkse dijkversterkingsmaatregelen van alternatief 3 vinden daarmee niet binnen de GO plaats. De buitendijkse beheerstrook ligt wel in agrarisch gras in de GO. Op satellietbeelden is echter te zien dat ter plaatse van de beheerstrook al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden daarmee nagenoeg niet aangetast. De effectbeoordeling van alternatief 3 is neutraal (0).

6C-5 - Constructie buitendijks

GNN

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst.

Gebruiksfase

In ontwerpvak 6C ligt zowel binnen- als buitendijks geen GNN. De versterkingsmaatregelen liggen op minstens 0,5 km afstand van het GNN, waardoor geen sprake van ruimtebeslag hierop is. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

Gezien de afstand van 0,5 km tot het GNN, leiden de werkzaamheden in ontwerpvak 6C niet tot ruimtebeslag op en verstoring van het GNN. Daarnaast is in de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. In ontwerpvak 6C ligt enkel buitendijks GO, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras (WUR, 2024). De buitendijkse dijkversterkingsmaatregelen van alternatief 5 vinden daarmee wel binnen de GO plaats. Dit betreft echter het plaatsen van een langsconstructie en de tijdelijke bijbehorende werkstrook. Hiermee is tijdelijke aantasting van het agrarisch gras gelegen op de dijk, maar dit zal zich na de werkzaamheden weer herstellen tot een met gras bezaaid dijktaalud. Daarnaast ligt de buitendijkse beheerstrook ook in het agrarische gras in de GO. Op satellietbeelden is echter te zien dat ter plaatse van de beheerstrook al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van het ruimtebeslag van de versterkingsmaatregelen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden daarmee nagenoeg niet aangetast. De effectbeoordeling van alternatief 5 is neutraal (0).

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. In ontwerpvak 6C ligt enkel buitendijks GO, op de kaart Landelijk Grondgebruik Nederland aangewezen als agrarisch gras (WUR, 2024). De binnendijkse dijkversterkingsmaatregelen van alternatief 7 vinden daarmee niet binnen de GO plaats. De buitendijkse beheerstrook ligt wel in agrarisch gras in de GO. Op satellietbeelden is echter te zien dat ter plaatse van de beheerstrook al bandensporen in het gras aanwezig zijn (Topotijdreis, 2024). Ter plaatse van het voornemen lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. De kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO worden daarmee nagenoeg niet aangetast. De effectbeoordeling van alternatief 7 is neutraal (0).

6C-7 - Kwelkade

GNN

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger.

Gebruiksfase

In ontwerpvak 6C ligt zowel binnen- als buitendijks geen GNN. De versterkingsmaatregelen liggen op minstens 0,5 km afstand van het GNN, waardoor geen sprake van ruimtebeslag hierop is. Gezien het gebruik van de dijk na herinrichting ook niet verandert, worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Aanlegfase

Gezien de afstand van 0,5 km tot het GNN, leiden de werkzaamheden in ontwerpvak 6C niet tot ruimtebeslag op en verstoring van het GNN. Daarnaast is in de huidige situatie is ook al sprake van verstoring door de weg die op de dijk ligt. Hiermee worden de kernkwaliteiten en

ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanlegfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Samenvattende beoordeling

Gelders Natuurnetwerk (GNN)

Geen van de alternatieven heeft ruimtebeslag op GNN, dit ligt op minstens 0,5 km afstand. Het gebruik van de dijk verandert ook niet als gevolg van herinrichting. Hiermee worden de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van het GNN in de aanleg- en gebruiksfase niet aangetast en is de effectscore neutraal (0).

Groene Ontwikkelingszone (GO)

Buitendijks in ontwerpvak 6C liggen delen van de GO. De buitendijkse beheerstrook ligt bij alle alternatieven in agrarisch gras in de GO, waar in de huidige situatie al bandensporen in het gras aanwezig zijn op satellietbeelden. Daarnaast heeft de langsconstructie en tijdelijke werkstrook van alternatief 6C-5 ruimtebeslag op het agrarische gras in de GO, maar dit zal na de werkzaamheden weer herstellen tot vergelijkbare natuurwaarden. Ter plaatse van de versterkingsmaatregelen (alle alternatieven) lijken hiermee weinig structuren aanwezig die onder de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO vallen. Hierdoor is er geen sprake van aantasting van de kernkwaliteiten en ontwikkelingsdoelen van de GO en is de effectbeoordeling voor alle alternatieven neutraal (0).

Effect op overige beschermde gebieden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. In ontwerpvak 6C liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 50 m afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 2,5 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 9,3 km). Omdat geen externe werking geldt voor ganzenrustgebieden (en de twee andere beleidskaders) wordt het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0). De effectscore voor ganzenrustgebieden, weidevogelgebied of natte landnatuur is daarmee neutraal (0).

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. In ontwerpvak 6C liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 50 m afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 2,5 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 9,3 km). Omdat geen externe werking geldt voor ganzenrustgebieden (en de twee andere beleidskaders) wordt het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0). De effectscore voor ganzenrustgebieden, weidevogelgebied of natte landnatuur is daarmee neutraal (0).

6C-7 - Kwelkade

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. In ontwerpvak 6C liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 50 m afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 2,5 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 9,3 km). Omdat geen externe werking geldt voor ganzenrustgebieden (en de twee andere beleidskaders) wordt het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur wordt niet aangetast (effectscore 0). De effectscore voor ganzenrustgebieden, weidevogelgebied of natte landnatuur is daarmee neutraal (0).

Samenvattende beoordeling

In ontwerpvak 6C liggen geen ganzenrustgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 50 m afstand), weidevogelgebieden (dichtstbijzijnde op minstens 2,5 km afstand) en natte landnatuur (dichtstbijzijnde op circa 9,3 km). Omdat geen externe werking geldt voor ganzenrustgebieden (en de twee andere beleidskaders) wordt het functioneren en de omvang van ganzenrustgebieden, weidevogelgebieden of natte landnatuur niet aangetast. Alternatieven 6C-1, 6C-3 en 6C-5 en 6C-7 zijn alle vier neutraal (0) beoordeeld.

Soorten

Effect op beschermde soorten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in zoet water, moerasvegetatie en agrarisch gras, het dempen van een watergang en het kappen van circa 29 bomen is er een groot risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals amfibieën, vissen, vogels, vleermuizen en grondgebonden zoogdieren. Door het verwijderen van een groot aantal bomen en het dempen van een watergang is er een grote kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een zeer negatief effect op beschermde soorten (--).

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Voor de dijkherstelmaatregelen binnendijks (langsconstructie met werkstrook) vinden in een dunne strook agrarisch grasland op het talud binnendijks graafwerkzaamheden plaats. Dit betreft enkel een tijdelijk effect in agrarisch grasland. Echter zorgt het intrillen van een langsconstructie voor verstoring op grotere afstand. Hierdoor is er risico op verstoring van (zwaar) beschermde soorten. Dit resulteert in een negatief effect op beschermde soorten (-).

6C-7 - Kwelkade

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en het dempen van een watergang is er

een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten, zoals amfibieën, vissen en grondgebonden zoogdieren. Door het dempen van een watergang is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op beschermde soorten (-).

6C-5 - Constructie buitendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Voor de dijkherstelmaatregelen buitendijks (langsconstructie met werkstrook) vinden in een dunne strook agrarisch grasland op het dijktafuit buitendijks graafwerkzaamheden plaats. Dit betreft dus enkel een tijdelijk effect in agrarisch grasland. Echter zorgt het intrillen van een langsconstructie voor verstoring op grotere afstand. Hierdoor is er risico op verstoring van (zwaar) beschermde soorten. Dit resulteert in een negatief effect op beschermde soorten (-).

Samenvattende beoordeling

Essentiële functie van beschermde soorten kunnen voorkomen binnen ontwerpvlak 6C. Voor alternatief 6C-1 geldt echter dat met de graafwerkzaamheden in agrarisch gras en moerasvegetatie, het dempen van watergangen en het verwijderen van meer dan 29 bomen een groter risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van beschermde soorten is dan bij de andere alternatieven. Voor alternatief 6C-7 geldt ook een verhoogd risico vanwege het dempen van een watergang. Voor alternatief 6C-3 en 6C-5 geldt enkel een ruimtebeslag op agrarisch gras maar kan het intrillen van de langsconstructie leiden tot verstoring op grotere afstand. Alternatief 6C-1 heeft daarmee een zeer negatief effect op beschermde soorten (--) en alternatief 6C-3, 6C-5 en 6C-7 een negatief effect (-).

Effect op soorten van rode lijsten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in zoet water, moerasvegetatie en agrarisch gras, het dempen van een watergang en het kappen van circa 29 bomen is er een groot risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals amfibieën, vissen, vogels, grondgebonden zoogdieren en vaatplanten. Door het verwijderen van bomen en het dempen van een watergang is er een kans op permanente effecten. Hierbij is mogelijk sprake van een negatief effect op aanwezige populaties. Hierdoor is sprake van een zeer negatief effect op soorten van Rode Lijsten (--).

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Voor de dijkherstelmaatregelen binnendijks (langsconstructie met werkstrook) vinden in een dunne strook agrarisch grasland op het talud binnendijks graafwerkzaamheden plaats. Dit betreft dus enkel een tijdelijk effect in agrarisch grasland. Hierdoor is er nagenoeg geen risico op

aantasting van verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten en is er naar verwachting sprake van een neutraal effect op soorten van Rode Lijsten (0).

6C-5 - Constructie buitendijks

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Voor de dijkherstelmaatregelen buitendijks (langsconstructie met werkstrook) vinden in een dunne strook agrarisch grasland op het dijktafud buitendijks graafwerkzaamheden plaats. Dit betreft dus enkel een tijdelijk effect in agrarisch grasland. Hierdoor is er nagenoeg geen risico op aantasting van verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten en is er naar verwachting sprake van een neutraal effect op soorten van Rode Lijsten (0).

6C-7 - Kwelkade

Gebruiks- en aanlegfase

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Door binnendijkse graafwerkzaamheden in agrarisch gras en het dempen van een watergang is er een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van soorten van Rode Lijsten, zoals amfibieën, vissen, grondgebonden zoogdieren en vaatplanten. Door het dempen van een watergang is er een kans op permanente effecten. Hierdoor is sprake van een negatief effect op soorten van Rode Lijsten (-).

Samenvattende beoordeling

Voor alternatief 6C-1 geldt dat met de graafwerkzaamheden in agrarisch gras en moerasvegetatie, het dempen van watergangen en het verwijderen van meer dan 29 bomen een groter risico op negatieve effecten op essentiële verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebied van soorten van Rode Lijsten is dan bij de andere alternatieven. Voor alternatief 6C-7 geldt ook een verhoogd risico vanwege het dempen van een watergang. Voor alternatief 6C-3 en 6C-5 geldt enkel een ruimtebeslag op agrarisch gras waardoor er nagenoeg geen sprake is van een risico op negatieve effecten op verblijf- of groeiplaatsen en leef- en foerageergebieden van beschermde soorten. Alternatief 6C-1 heeft daarmee een zeer negatief effect op soorten van Rode Lijsten (--), alternatief 6C-7 een negatief effect (-) en alternatief 6C-3 en 6C-5 een neutraal effect (0).

Houtopstanden

Effect op beschermde houtopstanden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Alternatief 1 in ontwerpvak 6C heeft met het binnendijkse grondwerk ruimtebeslag op 29 bomen gelegen buiten de bebouwingscontour houtkap. Dit zijn zowel solitaire bomen, als bomen die onderdeel zijn van een laan en/of bosschage.

Er zijn geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 6C. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 1,1 km afstand. Gezien het aantal te verwijderen bomen is de effectbeoordeling van alternatief 1 zeer negatief (--).

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Alternatief 3 in ontwerpvak 6C heeft geen ruimtebeslag op bomen. Daarnaast zijn er geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 6C. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 1,1 km afstand. Hierdoor is de effectbeoordeling van alternatief 3 voor houtopstanden neutraal (0).

6C-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Alternatief 5 in ontwerpvak 6C heeft geen ruimtebeslag op bomen. Daarnaast zijn er geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 6C. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 1,1 km afstand. Hierdoor is de effectbeoordeling van alternatief 5 voor houtopstanden neutraal (0).

6C-7 - Kwelkade

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Alternatief 7 in ontwerpvak 6C heeft geen ruimtebeslag op bomen. Daarnaast zijn er geen aangewezen bijzondere houtopstanden (door provincie, gemeenten of particuliere organisaties) aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 6C. Bovendien liggen oude bosgroeiplaatsen op minstens 1,1 km afstand. Hierdoor is de effectbeoordeling van alternatief 7 voor houtopstanden neutraal (0).

Samenvattende beoordeling

Alternatief 6C-1 heeft ruimtebeslag op 29 bomen buiten de bebouwingscontour houtkap, zowel solitair als onderdeel van een laan en/of bosschage. Alternatief 6C-3, 6C-5 en 6C-7 hebben geen ruimtebeslag op bomen. Verder zijn er geen aangewezen bijzondere houtopstanden en oude bosgroeiplaatsen aanwezig binnen en nabij ontwerpvak 6C. Gezien het aantal te verwijderen bomen heeft alternatief 6C-1 een zeer negatief effect op houtopstanden (--) en hebben alternatief 6C-3, 6C-5 en 6C-7 een neutraal effect op houtopstanden (0).

2.5 Mitigatie en compensatie

Deze paragraaf beschrijft de mitigerende en compenserende maatregelen die mogelijk zijn om effecten op dit thema te beperken of te compenseren.

2.5.1 Mitigatie

Gebieden

Mitigerende maatregelen worden genomen om de negatieve effecten van een project op het milieu te verminderen of te voorkomen. Als mitigatie niet voldoende is om de negatieve effecten volledig te voorkomen of te verminderen, kunnen compenserende maatregelen worden toegepast. In dat geval worden de negatieve effecten van een project op het milieu

gecompenseerd. De effecten in MER Fase 1 zijn beoordeeld zonder mitigatie of compensatie, ook wanneer deze mitigatie wettelijk verplicht. Hiermee zijn belangrijke risico's in beeld gebracht.

Binnen het thema natuur is een groot aantal mitigerende maatregelen denkbaar. Voor deze fase zijn alleen algemene mitigerende maatregelen beschreven. Locatie specifieke mitigerende maatregelen voor beschermde gebieden zijn pas te bepalen als helder is welke doelstellingen aanwezig of beoogd zijn en door de dijkversterking verstoord worden. Hiervoor is nader onderzoek noodzakelijk, dat in de opvolgende planuitwerkingsfase wordt uitgevoerd. In deze volgende fase wordt bepaald of en welke vorm mitigerende maatregelen noodzakelijk zijn.

Belangrijke algemene mitigerende maatregelen zijn de volgende:

- Werken buiten kwetsbare periode van diersoorten (broedseizoen broedvogels en winterrustperiode niet-broedvogels) op bepaalde locaties.
- De mogelijkheid om (tijdelijk) alternatief leefgebied aan te bieden.
- Verminderen van licht- en geluidoverlast, bijvoorbeeld door het werken buiten de schemer- en donkerperiode of zonering van werkzaamheden in ruimte en tijd, zodat voldoende leefgebieden beschikbaar blijven.

Soorten

Mitigerende maatregelen worden genomen om de negatieve effecten van een project op het milieu te verminderen of te voorkomen. Als mitigatie niet voldoende is om de negatieve effecten volledig te voorkomen of te verminderen, kunnen compenserende maatregelen worden toegepast. In dat geval worden de negatieve effecten van een project op het milieu gecompenseerd. De effecten in MER Fase 1 zijn beoordeeld zonder mitigatie of compensatie, ook wanneer deze mitigatie wettelijk verplicht. Hiermee zijn belangrijke risico's in beeld gebracht.

Binnen het thema natuur is een groot aantal mitigerende maatregelen denkbaar. Voor deze fase zijn alleen algemene mitigerende maatregelen beschreven. Locatie specifieke mitigerende maatregelen voor beschermde soorten zijn pas te bepalen als helder is welke soorten daadwerkelijk in het gebied aanwezig zijn en door de dijkversterking verstoord worden. Hiervoor is nader soortgericht onderzoek noodzakelijk, dat in de opvolgende planuitwerkingsfase wordt uitgevoerd. In deze volgende fase worden deze maatregelen dan ook pas nader uitgewerkt en toegespitst op de locatie en maatregel.

Belangrijke algemene mitigerende maatregelen zijn de volgende:

- Werken buiten kwetsbare periode van diersoorten (broedseizoen voor vogels, voortplantingsperiode voor amfibieën, reptielen en zoogdieren, winterrustseizoen van amfibieën, reptielen, zoogdieren en vogels) op bepaalde locaties.
- De mogelijkheid om (tijdelijk) alternatief leefgebied aan te bieden. Beschermde en/of kwetsbare planten kunnen tijdelijk verplaatst worden (plaggen en op depot zetten).
- Verminderen van licht- en geluidoverlast, bijvoorbeeld door het werken buiten de schemer- en donkerperiode of zonering van werkzaamheden in ruimte en tijd, zodat te leefgebieden beschikbaar blijven.

Houtopstanden

Mitigerende maatregelen worden genomen om de negatieve effecten van een project op het milieu te verminderen of te voorkomen. Als mitigatie niet voldoende is om de negatieve effecten volledig te voorkomen of te verminderen, kunnen compenserende maatregelen worden toegepast. In dat geval worden de negatieve effecten van een project op het milieu gecompenseerd. De effecten in MER Fase 1 zijn beoordeeld zonder mitigatie of compensatie, ook wanneer deze mitigatie wettelijk verplicht. Hiermee zijn belangrijke risico's in beeld gebracht.

Binnen het thema natuur is een groot aantal mitigerende maatregelen denkbaar. Voor deze fase zijn alleen algemene mitigerende maatregelen beschreven. Locatie specifieke mitigerende maatregelen voor houtopstanden bestaat enkel uit het beperken van kap door locatieaanpassingen.

2.5.2 Compensatie

Gebieden

In de volgende fase van de planuitwerkingfase moet uit de voortoets en daaropvolgende ADC-toets voor de Natura 2000-gebieden de eventuele compensatieopgave volgen. Voordat compensatie in het kader van Natura 2000-gebieden aan de orde kan zijn, moet onderbouwd worden dat geen andere alternatieven mogelijk waren. Hierdoor is compensatie in het kader van Natura 2000-gebieden bij de meeste plannen niet aan de orde.

Voor het NNN en andere provinciaal beschermde gebieden moet uit de nadere toetsing volgen wat de eventuele compensatieopgave betreft. Per beleidskader gelden verschillende regels waaraan de compensatie moet voldoen. De regels hebben betrekking op de locatie ten opzichte van het gebied waar verlies optreedt, waardoor het in de planuitwerkingsfase belangrijk is de compensatielocaties in beeld te brengen.

Soorten

In de volgende fase moet volgen of negatieve effecten op beschermde soorten resulteren in een compensatieopgave. Compensatie kan bestaan uit het realiseren van alternatieve verblijfplaatsen of nieuw leefgebied zoals foerageergebieden of voortplantingswateren. De exacte omvang en invulling van de compenserende maatregelen volgt uit de nadere soortgerichte onderzoeken en uitwerking van het voornemen in de volgende fase.

Houtopstanden

In de volgende fase moet volgen of houtopstanden of andere gemeentelijk beschermde bomen worden gekapt. Voor de compensatie van de kap gelden verschillende regels waaraan de compensatie moet voldoen. De exacte omvang en invulling van de compensatie, bestaande uit herplant van bomen, volgt uit de nadere uitwerking van het voornemen en het aantal te kappen bomen dat hieruit volgt.

2.6 Leemten in kennis

Deze paragraaf beschrijft welke leemten in kennis van toepassing zijn op de effectbeoordeling.

In deze fase in het natuuronderzoek gebaseerd op bureauonderzoek in combinatie met een veldbezoek. Hiermee is in beeld gebracht welke natuurwaarden er te verwachten zijn. In de vervolgfase dient dit aangevuld te worden met een uitgebreid natuuronderzoek om vast te stellen welke soorten er precies in het veld aanwezig zijn.

3 Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Dit hoofdstuk onderzoekt in welke mate de alternatieven onderscheidend zijn van elkaar op het gebied van 'ruimtelijke kwaliteit en beleving'.

3.1 Beleidskader

Deze paragraaf beschrijft het wettelijke en beleidsmatige kader dat voor dit thema relevant is.

3.1.1 Internationaal beleid

Tabel 20 : Internationaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Verdrag van Florence	De Europese Landschapsconventie (het Verdrag van Florence genoemd) is een verdrag van de Raad van Europa. Nederland heeft het verdrag in 2005 ondertekend en geratificeerd. Het is het eerste verdrag waar landschap integraal wordt behandeld. De ondertekenaars van het verdrag hebben toegezegd zich in te zetten voor het beheer en behoud en de inrichting van landschappen, en het bevorderen van Europese samenwerking. Het doel van dit Europese verdrag is het bevorderen van bescherming, beheer en de inrichting van landschappen en het organiseren van Europese samenwerking op dit gebied. De deelnemende Europese landen hebben zich met dit verdrag verplicht landschappen te erkennen als uitdrukking van natuurlijk erfgoed en het hebben van beleid gericht op bescherming en beheer van het landschap. De principes uit het verdrag van Florence waren leidend bij het tot stand komen van het landelijke en regionale beleid in de jaren die volgden.
Verdrag van Davos	De verklaring van Davos (Davos Declaration on Baukultur) is ondertekend door de Europese ministers van Cultuur en diverse internationale organisaties (o.a. UNESCO, de Architects Council of Europe (ACE), Europa Nostra en ICOMOS). Met de Verklaring van Davos wordt het belang van een hoogwaardige bouwcultuur in de Europese landen geborgd, met de verplichting om hoogwaardige bouwcultuur te promoten en beter beleid te ontwikkelen. Onder bouwcultuur worden zowel bestaande gebouwen (monumenten, cultuurhistorische elementen) als ook toekomstige gebouwen, infrastructuur, openbare ruimten en landschappen verstaan.

3.1.2 Nationaal beleid

Tabel 21 : Nationaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Omgevingswet	Alle regels met betrekking tot de fysieke leefomgeving – de waarneembare omgeving door zicht, reuk en gehoor – zijn per 01-01-2024 opgenomen in de Omgevingswet. De Omgevingswet bundelt regels over milieu, natuur, water, ruimtelijke kwaliteit, infrastructuur, bouwwerken en erfgoed. In de Omgevingswet worden regels gesteld over: het opstellen van nationale, provinciale, gemeentelijke, en door waterschappen op te stellen, omgevingsplannen, omgevingsvisies en omgevingsprogramma's. Hierin worden ook kaders gesteld voor ruimtelijke kwaliteit.
Ontwerp-Nota Ruimte	De Rijksoverheid werkt eraan om in 2026 een nieuwe Nota Ruimte af te hebben. Het Rijk herneemt hiermee de regie in ruimtelijke ordening en

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	rechtvaardige keuzes daaromtrent, zodat in heel Nederland ruimtelijke kwaliteit naar de toekomst is geborgd. Eind 2023 is de Contourennotitie voor de nieuwe Nota Ruimte naar de Tweede Kamer gestuurd. Hierin staan de eerste inhoudelijke richtingen voor de toekomstige ruimtelijke ontwikkeling van Nederland. Op 26 september 2025 is de Ontwerp-Nota Ruimte naar de Tweede Kamer gestuurd. Vanaf 6 oktober 2025 ligt de Ontwerp-Nota Ruimte ook gedurende tien weken (tot en met 15 december) ter inzage. Op basis van de uitkomsten van de gesprekken met de Kamer, gesprekken met overige belanghebbenden en de ontvangen zienswijzen, zal vanuit de Ontwerp-Nota Ruimte worden toegewerkt worden naar een definitieve Nota Ruimte. De Nota Ruimte vervangt, naar verwachting vanaf 2026, de huidige Nationale Omgevingsvisie (NOVI). De Nota heeft betrekking op de leefomgeving in brede zin, daaronder vallen ook landschappelijke waarden en cultureel erfgoed. In de Nota Ruimte worden keuzes beschreven voor de ontwikkeling van ons land, zoals de toekomst van ons erfgoed. Ten aanzien van cultureel erfgoed wordt het belang van nalatenschap uit het verleden voor ruimtelijke kwaliteit expliciet beschreven. Het doel is om te beschermen wat we belangrijk vinden, het verleden te benutten en bij ruimtelijke ontwikkeling aan te sluiten bij kenmerken en identiteit van gebieden.
Nationale Omgevingsvisie	In de Nationale Omgevingsvisie uit 2020 wordt het behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang als nationaal belang benoemd (nationaal belang 19). Het gaat hierbij om waardevolle landschappen, werelderfgoedgebieden en nationale parken. Hierbij gelden de verplichtingen die voortvloeien uit het verdrag van Granada, het verdrag van Valletta, het Europees landschapsverdrag en het Werelderfgoed-verdrag.
Programma Mooi Nederland	Het programma 'Mooi Nederland' gaat over ruimtelijke kwaliteit, waarbij de belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde van de leefomgeving centraal staan. Het Programma verloopt langs twee actielijnen: - Actielijn 1: Wenkende toekomstperspectieven voor Nederland In deze actielijn staan vragen centraal als: "waar willen we naartoe met ons land en hoe kunnen we antwoord geven op de grote opgaven mét kwaliteit?". Hierbij ligt nadruk op een brede dialoog over ruimtelijke ontwikkeling met kwaliteit en het versterken van ontwerpkracht. - Actielijn 2: Handelingsperspectieven op gebiedsniveau Aan de hand van drie perspectieven uit de Ruimtelijke Ordeningsbrief (d.d. 17 mei 2022) zijn concrete handelingsperspectieven op gebiedsniveau ontwikkeld. Per perspectief zijn vervolgens drie thema's geselecteerd waarvoor oplossingen worden ontwikkeld. Als onderdeel van het perspectief "Leefbare steden en regio's" wordt hierbij onder andere

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	gekeken naar het thema “Hoogstedelijke knooppunten: grootschalige verdichting met kwaliteit”. Onderdeel van het vraagstuk is hoe de agglomeratiekracht van een gebied versterkt kan worden in combinatie met een hoge kwaliteit van de openbare ruimte.

3.1.3 Regionaal beleid

Tabel 22 : Regionaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	De Provinciale ‘Omgevingsvisie Gaaf Gelderland’ beschrijft de ambities voor de toekomst van Gelderland. De bijhorende Kadernota vormt de basis voor de nieuwe Omgevingsverordening Gelderland. Momenteel wordt gewerkt aan een vernieuwing van de omgevingsvisie. De ambitie van de Provincie is gericht op energietransitie, klimaatadaptatie, circulaire economie, biodiversiteit, bereikbaarheid, vestigingsklimaat en woon- en leefomgeving. Naast het zorgen voor hoogwaterveiligheid zijn de volgende onderdelen relevant voor het project: • De kwaliteit van natuur en landschap, inclusief erfgoed, met als focus: ○ Het verbinden van een hoogwaardig stelsel van natuurgebieden. ○ Het vergroenen van de Gelderse leefomgeving en het verbeteren van de biodiversiteit. ○ Het borgen van de bescherming van kwetsbare belangen, zoals ons erfgoed en het open landschap. • De kwaliteit van milieu, met focus op: ○ Het werken aan duurzame energie, klimaatverandering en circulaire economie. • De kwaliteit van het bereikbaarheidsnetwerk, met de focus op: ○ Voorzien in mobiliteit, zodat mensen in Gelderland zich veilig, snel, betaalbaar en klimaatneutraal kunnen verplaatsen.
Provinciaal handelingsperspectief ‘Panorama Gelderse rivieren’	Het Panorama Gelderse Rivieren concretiseert het toekomstperspectief voor o.a. de Nederrijn–Lek. Dit gebeurt aan de hand van kernkwaliteiten van de rivier en de samenhang tussen ambities en opgaven. De opgestelde gidsprincipes geven inzicht in hoe ambities zich vertalen naar opgaven in het rivierengebied. De kernkwaliteiten van de Nederrijn-Lek laten zich samenvatten als een getemde, verstilde en romantische rivier met een lage dynamiek en een unieke samenkomst van landschappen. Erfgoed, zoals de UNESCO Hollandse Waterlinies en Limes, geeft eigenheid aan de rivier. Deze kernkwaliteiten zijn richtinggevend voor de omgang met nieuwe ontwikkelingen.

Kader

Beschrijving en relevantie van kader

De belangrijkste opgaven en raakvlakken voor de Bovenrijn in relatie tot de dijkversterking vanuit HWBP zijn:

- Gidsprincipe 2: Netwerk natuur en scheepvaart
 - natuuropgaven Gelderse Poort, uiterwaarden als natuurcorridor;
 - laagdynamische en kwelnatuur (overstromingsvlakten) langs gestuwde Nederrijn-Lek, in combinatie met delfstoffenwinning;
 - natuurgradiënt Veluwe en verbinding Betuwe (Linge) en Gelderse Vallei (Valleikanaal/Grift).
- Gidsprincipe 3: Ontwikkel rivieren als landschapspark:
 - het blauw-groen raamwerk Groene Metropoolregio, relatie met Park Lingezegen en rivierpark Meinerswijk;
 - kwaliteit stadsfronten Arnhem, Wageningen dorpen en steden in verbinding met uiterwaarden;
 - militaire linies (Limes, NHW, Grebbelinie, IJssellinie).

De provinciale omgevingsverordening is in de periode 2019-2024 geactualiseerd met het oog op de inwerkingtreding van de Omgevingswet. De verordening bundelt de provinciale regels voor de fysieke leefomgeving, met focus op de vijf provinciale belangen (kwaliteiten) uit de Kadernota “Gaan voor gaaf Gelderland”, te weten:

- Natuur en landschap, inclusief (wereld)erfgoed;
- Water en waterveiligheid;
- Milieu, inclusief energietransitie, klimaatadaptatie en circulaire economie;
- Bereikbaarheid;
- Kwaliteit van de inrichting van de fysieke leefomgeving.

Omgevingsverordening Gelderland

In de omgevingsverordening zijn instructieregels opgenomen voor het omgevingsplan ten aanzien van landschap (afdeling 5.3) en erfgoed (artikel 5.4). In het geval van landschap staat in de instructieregels dat het omgevingsplan informatie bevat over de wijze waarop rekening wordt gehouden met de aanwezige kernkwaliteiten in een gebied. Dit zijn essentiële kenmerken van het landschap die de basis vormen van de ruimtelijke kwaliteit van de Gelderse streken. Kort samengevat zijn de volgende kernkwaliteiten gedefinieerd voor de streek Over-Betuwe:

- Verstedelijkt rivierengebied, afgewisseld met relatief open (overwegend agrarische) landschappen;
- Unieke splitsingspunten van rivieren, indrukwekkende ruimtelijke ensembles;
- Rivierengebied met klassieke opbouw, landschap gevormd door continue strijd tegen het water in combinatie met de zand- en grindwinning van de laatste decennia;

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	• Vrij uitzicht vanaf dijken op het binnendijks landschap, rivieren en stuwwallen; • Verstedelijking en grote variatie in grondgebruik, infrastructuur en bebouwing; • Gegraven Linge als centraal landschapselement; • Waardevol open komgebied Hollanderbroek; • Ijssellinie (historische verdedigingslinie); • Ecologische waarden, met name langs de rivieren; • Overblijfselen en verwijzingen naar de Hollandsche Waterlinie; • Contrast tussen stedelijke zones en relatieve stilte en rust. De provincie Gelderland is ook het bevoegd gezag voor meldingen en vergunningsaanvragen over ontgrondingen, dat wil zeggen bij het tijdelijk of permanent verlagen van de (water)bodem.
	De streekgids Overbetuwe (vastgesteld in februari 2022) beschrijft de landschappelijke kernkwaliteiten voor het gebied tussen de Nederrijn, de Waal en het Pannerdensch Kanaal. Kernkwaliteiten worden gedefinieerd als “ensembles van het landschap, gebaseerd op de ruimtelijke opbouw van het historische gegroeide landschap met de karakteristieken van bodem, watersysteem, ecologie, ontginningsgeschiedenis, cultuurhistorie en verstedelijking”. Het algemene uitgangspunt is behoud en versterken van de kernkwaliteiten, waarbij ruimtelijke ontwikkelingen: • Bijdragen aan het zichtbaar en herkenbaar houden van de landschappelijke karakteristiek. • Bijdragen aan het versterken van (de beleving van) openheid & beslotenheid en ruimtebeleving. • Helder worden gepositioneerd ten opzichte van de ruimtelijke dragers, en • Bijdragen aan het ruimtelijk sturen en versterken van stad-land relaties. In de de streekgids zijn de landschappelijke kernkwaliteiten en ontwikkeldoelen vastgesteld waarmee rekening moet worden gehouden bij nieuwe activiteiten en waarop de omgevingsverordening toetst. De streekgids zelf is geen beleidsplan en is bedoeld als bron van inspiratie voor verschillende doelgroepen. Het document heeft derhalve geen juridische status. Een korte samenvatting van de landschappelijke kernkwaliteiten voor de streek Over-Betuwe is opgenomen in de bijlage van de Omgevingsverordening Gelderland.
Streekgids Overbetuwe	
Groene Metropool Regio Arnhem- Nijmegen (GMR)	Het plangebied valt onder de GMR. De GMR, een samenwerkingsverband van 17 gemeenten, werkt gezamenlijk aan het realiseren van groei en het versterken van het groene karakter van de regio. De focus ligt op de opgaven: Circulaire regio, groene groeiregio,

Kader

Beschrijving en relevantie van kader

ontspannen regio, productieve regio en verbonden regio. Deze komen samen in de geschetste toekomstvisie voor 2120. Naast de hoogwaterbescherming zijn voor de dijkversterking met name de volgende projecten van belang:

- Groen- blauw raamwerk en landelijk gebied. Het behouden en versterken van landschappen natuurwaarden en cultuurhistorisch erfgoed in combinatie met andere ruimtevragen.

De GMR heeft de rapportage 'Vervlochten Regio' laten opstellen, waarin de kansen voor versterking van natuur, landschap, water en erfgoed in beeld zijn gebracht. Raakvlak met de dijkversterking zijn:

- De nieuwe landschapszone die de verbinding vormt tussen (park) Lingezege en de uiterwaarden.
- Recreatie en toerisme. Het stimuleren van recreatie en toerisme door o.a. het opzetten van gezamenlijke 'Verhaallijnen'.
- Regionaal (snel) fietsnetwerk. De voorbereiding en realisatie van het VeluweWaalpad.

Omgevingsvisie Overbetuwe 2040

In de omgevingsvisie zet de gemeente Overbetuwe zijn visie uiteen op de leefomgeving voor 2040. Binnen deze visie geldt de cultuurhistorie van het Betuwse rivierenlandschap als belangrijke kernwaarde en als een basis voor de lokale identiteit. Met betrekking tot het rivierenlandschap wordt onder andere verwezen naar de aanwezigheid van kolken en de (restanten van de) voormalige baksteenindustrie.

Momenteel wordt gewerkt aan de omgevingsvisie. In aanloop naar die actualisering is een koersdocument vastgesteld.

De voor het project belangrijke onderdelen zijn:

- Meer ruimte voor groen en water;
- Een evenwichtige mix van duurzame en agrarische bedrijven in het landelijk gebied. Concreet onderdeel hiervan is dat nieuwe laanboomteelt op gronden ten oosten van de A50 in Overbetuwe niet meer is toegestaan.

Omgevingsplan gemeente Overbetuwe

Gemeenten krijgen tot 01-01-2032 de tijd om het tijdelijk deel van het Omgevingsplan om te zetten naar een definitief Omgevingsplan. In het tijdelijk deel vallen onder andere de tot 01-01-2024 vigerende bestemmingsplannen en verordeningen. Momenteel heeft de gemeente Overbetuwe nog geen definitief vastgesteld omgevingsplan. Het beschermen en behouden van de cultuurhistorische en landschappelijke waarden is opgenomen in de bestemmingsplannen en erfgoedverordening van de gemeente Overbetuwe. Voor advies over de toepassing van de Erfgoedwet beroept de gemeente Overbetuwe zich de Commissie Ruimtelijke Kwaliteit.

Kader

Beschrijving en relevantie van kader

In het tijdelijk omgevingsplan van de gemeente zijn de volgende relevante bestemmingsplannen voor het projectgebied opgenomen: 'Buitengebied Overbetuwe', 'Veegplan 2017', 'Herziening Driel' en 'Buitengebied Noordhoeksestraat 2'. Met name het bestemmingsplan 'Buitengebied Overbetuwe' (2014) is van belang aangezien dit plan een groot deel van het projectgebied beslaat. In dit bestemmingsplan heeft een belangrijk deel van de uiterwaarden een bescherming onder de bestemming 'agrarisch met waarden – uiterwaarden'. De gronden met deze enkelbestemming zijn onder andere bestemd voor het behoud, beschermen, herstel of de ontwikkeling van de landschapswaarden. Bovendien wordt vrijwel het gehele plangebied aangeduid als waardevol landschap. Hier kunnen alleen ontwikkelingen plaatsvinden die geen onevenredige aantasting veroorzaken van de aanwezige functies en waarden in het gebied.

Het landschapsontwikkelingsplan (LOP) geeft de gemeente een duidelijk toetsingskader voor landschapsplannen, aanleg- en kapvergunningen en subsidieaanvragen. Daarbij heeft het LOP een directe relatie met verschillende gemeentelijke plannen, zoals het Bestemmingsplan 'Buitengebied Overbetuwe' (2014). Meer concreet is het de bedoeling dat het LOP een bijdrage levert aan:

- behoud, herstel, versterking en vernieuwing van landschappelijke kwaliteiten;
- een vitaal en veerkrachtig landschap;
- het bijsturen van ontwikkelingen;
- een gezamenlijke aanpak.

Meer specifieke doelen van de gemeente zijn:

Landschapsontwikkelingsplan (LOP) "Samen werken aan het landschap"

- (mede)gebruik van het buitengebied vergroten;
- bestaande natuurgebieden en potentiële natuurwaarden versterken;
- monumenten, archeologie en kunst meer zichtbaar en beleefbaar maken.

Het LOP is gericht op het ontwikkelen van een sterke samenhang in het landschap. Om dit te bereiken zijn een vijftal doelstellingen geformuleerd:

- Versterken van de samenhangen tussen de verschillende landschappen: kom, oeverwal, uiterwaard en daarmee samenhangende elementen zoals dijken.
- Versterken van de openheid, grootschaligheid en de kenmerkende weidebouw in de komgebieden, t.o.v. de kleinschalige structuur van de oeverwallen.
- Waardevolle landschappelijke en historische elementen en structuren (bijv. de Limes) beter herkenbaar maken in het landschap.
- De ecologische en landschappelijke kwaliteiten van water beter benutten. Voorbeelden hiervan zijn het aanleggen van

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	natuurvriendelijke oevers, waardoor de zichtbaarheid in het landschap verbeterd en de natuurwaarde verhoogd wordt. • Verbeteren van de overgangen tussen de stads- en dorpskernen en het platteland (recreatieve verbindingen en ruimtelijke kwaliteit). Naast het LOP heeft de gemeente het beleid om, in samenwerking met landschapsbeheer Gelderland, binnendijs wielen te herstellen.
Omgevingsvisie Arnhem 2040	Net als de gemeente Overbetuwe heeft de gemeente Arnhem de uitdagingen en eigen visie op de leefomgeving opgenomen in de Omgevingsvisie voor 2040. In deze visie wordt de variatie van landschappen in Arnhem benadrukt, ook het rivierenlandschap wordt expliciet genoemd. Deelgebied Elden-Heteren maakt verder deel uit van aandachtsgebied Arnhem-West. Hier wil de gemeente inzetten op het behoud en de ontwikkeling van het hier aanwezige landschap, de cultuurhistorische kwaliteiten en de monumentale panden.
Omgevingsplan gemeente Arnhem	Gemeenten krijgen tot 01-01-2032 de tijd om het tijdelijk deel van het Omgevingsplan om te zetten naar een definitief Omgevingsplan. In het tijdelijk deel vallen onder andere de tot 01-01-2024 vigerende bestemmingsplannen en verordeningen. Momenteel heeft de gemeente Arnhem nog geen definitief vastgesteld omgevingsplan. Het beschermen en behouden van de cultuurhistorische en landschappelijke waarden is opgenomen in de bestemmingsplannen van de gemeente Arnhem. In het tijdelijk deel van het omgevingsplan zijn de volgende relevante bestemmingsplannen voor het projectgebied opgenomen: 'Rivierzone 2013', 'Schuytgraaf, veegplan 2017', 'Schuytgraaf, herziening veegplan 2017', 'Elderveld 2011', 'Parkzone Drielsedijk' en 'Stadsblokken – Meinerswijk 2015'. Gebiedsaanduidingen binnen het plangebied die gericht zijn op het beschermen/behouden, beheren, herstellen en ontwikkelen van de landschappelijke en cultuurhistorische waarden, zijn: 'natuur' voor de rivierzone en Meinerswijk, voor Parkzone Drielsedijk, 'landschap en park' en voor omgeving Schuytgraaf 'Agrarisch met waarden'.

3.2 Beoordelingskader

Tabel 23 : Beoordelingskader Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Deelaspect	Criterium
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	Effect op landschappelijke waarden en beleving

3.2.1 Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Effect op landschappelijke waarden en beleving

Bij het aspect ruimtelijke kwaliteit gaat het binnen het Hoogwater Beschermingsprogramma (HWBP) om een goede vormgeving en landschappelijke inpassing van de dijkversterkingsmaatregelen. Gemeenten en provincies hebben de rol om kansen voor

meekoppeling met andere opgaven en ambities in het gebied te identificeren en te benutten.

Het doel van de landschappelijke inpassing binnen het HWBP is om een nieuwe veiligheidsmaatregel zodanig in te passen, dat het landschap na aanleg van de maatregel over een minimaal gelijkwaardige ruimtelijke kwaliteit beschikt als in de beginsituatie voor de aanleg. Dit betekent dat bestaande kwaliteiten behouden moeten blijven en negatieve effecten gemitigeerd of gecompenseerd moeten worden. Het verhogen of verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit is hierbij geen expliciete doelstelling, maar kan wel het indirecte gevolg zijn van een goed ingepaste maatregel.

Het Ruimtelijk Kwaliteitskader Elden-Heteren (Arcadis, 2025b) beschrijft de ruimtelijke visie en de leidende principes waaraan het thema Ruimtelijke kwaliteit en beleving is getoetst. De ruimtelijke visie en leidende principes komen voort uit de kernkwaliteiten van het landschap en de ambities voor de dijkversterking.

De leidende principes voor Elden-Heteren zijn:

1. Herkenbaar landschap, herkenbare dijk
2. De dijk als recreatieve verbinder
3. Zorgvuldig ingepast en beleefbaar erfgoed
4. De natuurinclusieve dijk

Bovenstaande vier inrichtingsprincipes voor het gebied Elden-Heteren worden in het hoofdstuk Referentiesituatie nader toegelicht.

In het beoordelingskader is het effect op de ruimtelijk-visuele waarden van het landschap en de landschappelijke beleving van de dijk van belang. De wijze van beoordelen bestaat uit een kwalitatieve toets aan de leidende principes en ontwerpprincipes uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader. Voor de effectbeoordeling wordt een vijfpuntschaal scoremethodiek gehanteerd. De effectscores worden bepaald aan de hand van de ernst en omvang van de effecten. De invloed op de leidende principes en ontwerpprincipes is kwalitatief beoordeeld op basis van expert judgement.

Waar relevant zijn ook de tijdelijke effecten meegenomen in de effectbeoordeling, aangezien het gebruik van een werkstrook zonder gepaste mitigatiemaatregelen kan zorgen voor een permanente aantasting van de ruimtelijke kwaliteit in een gebied. Bij de beschrijving van de effecten wordt hierbij in sommige gevallen expliciet onderscheid gemaakt tussen de gebruiksfase en de aanlegfase, indien dit meerwaarde heeft voor de uiteindelijke effectbeoordeling.

Voor constructies en maatregelen die nog niet zijn uitwerkt in het vergunningenontwerp wordt een worst-case benadering gehanteerd als er een (potentieel) risico is op negatieve effecten. Dit betekent dat er bij niet uitgewerkte maatregelen met een risico op negatieve effecten een negatieve beoordeling volgt voor het betreffende ontwerpvak. In de navolgende tabel staat het beoordelingskader dat gebruikt is om de effecten van het project op het thema ruimtelijke kwaliteit en beleving in beeld te brengen.

Tabel 24 : beoordelingsschaal Effect op landschappelijke waarden en beleving

Score	Toelichting
++	Het alternatief voldoet volledig aan de leidende principes. De ruimtelijke kwaliteit en de omgeving worden verregaand versterkt en verbeterd. Er is sprake van een zeer positief effect.
+	Het alternatief voldoet grotendeels aan de leidende principes of volledig aan enkele van de leidende principes. De ruimtelijke kwaliteit wordt enigszins versterkt en verbeterd. Er is sprake van een positief effect.
0	Het alternatief is niet strijdig met de leidende principes. De ruimtelijke kwaliteit is vergelijkbaar met de bestaande situatie. Er is geen sprake van een overwegend positief of negatief effect.
-	Het alternatief is op onderdelen strijdig met de leidende principes. De ruimtelijke kwaliteit gaat beperkt achteruit. Er is sprake van een negatief effect.
--	Het alternatief voldoet in het geheel niet aan de leidende principes. De ruimtelijke kwaliteit wordt onomkeerbaar aangetast. Er is sprake van een zeer negatief effect.

3.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en autonome ontwikkelingen die voor de beoordeling van dit thema relevant zijn.

3.3.1 Ruimtelijke kwaliteit en beleving

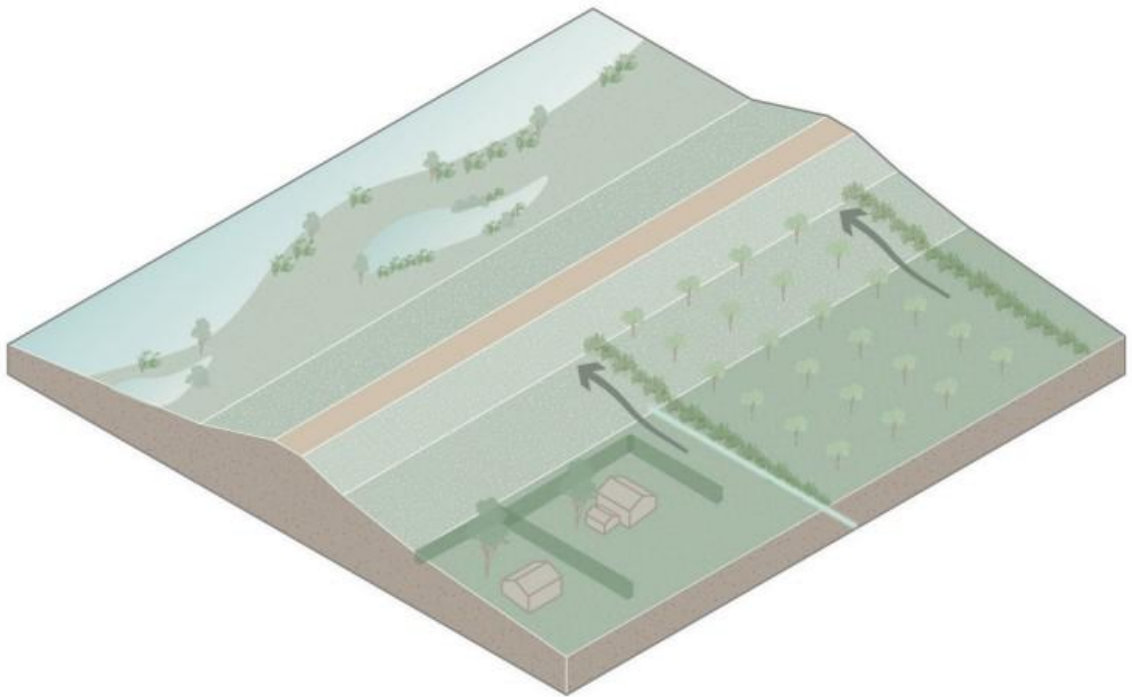
Huidige situatie

Leidende principes in relatie tot huidige situatie

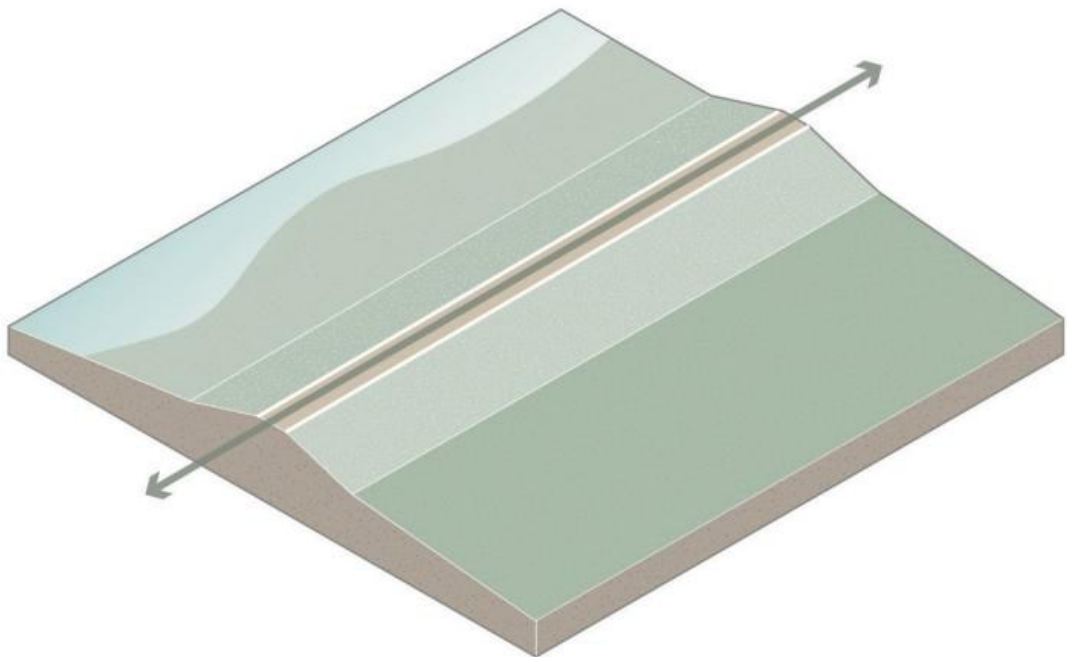
De leidende principes uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader Elden-Heteren ⁽⁴⁾ zijn hieronder nader toegelicht in relatie tot de huidige situatie in het gebied.

Principe 1 Herkenbaar landschap, herkenbare dijk

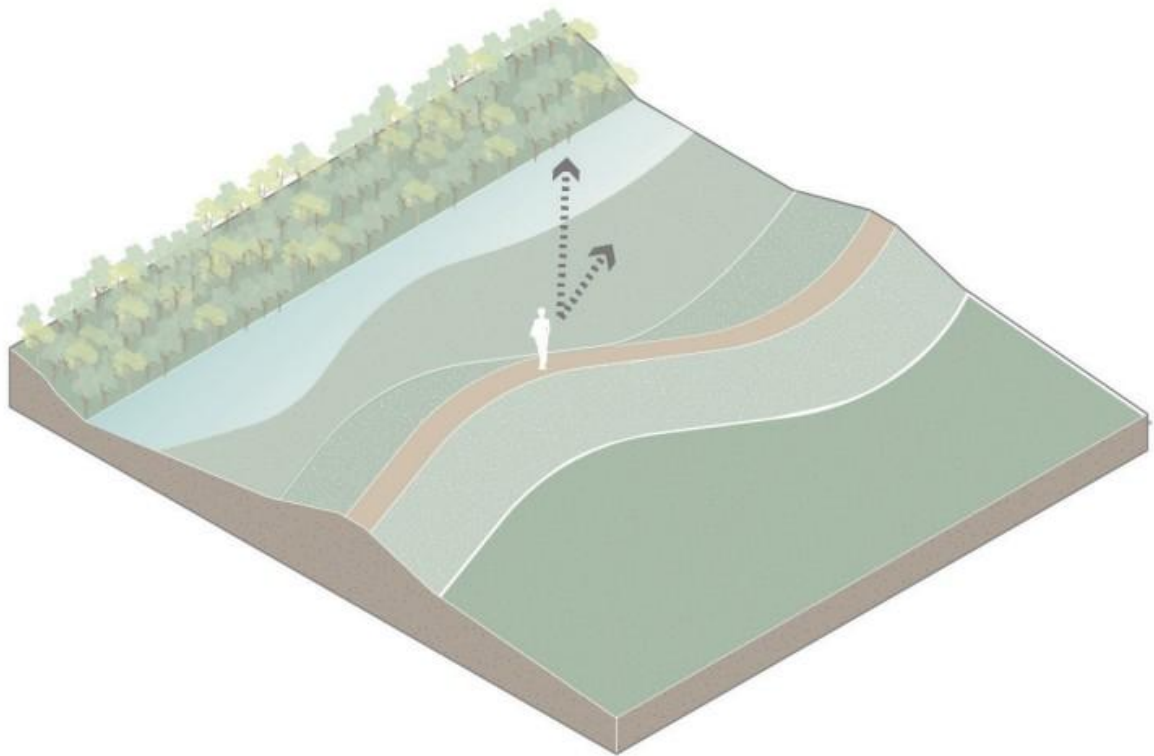
A. Accentueren van de landschappelijke opbouw van het rivierengebied



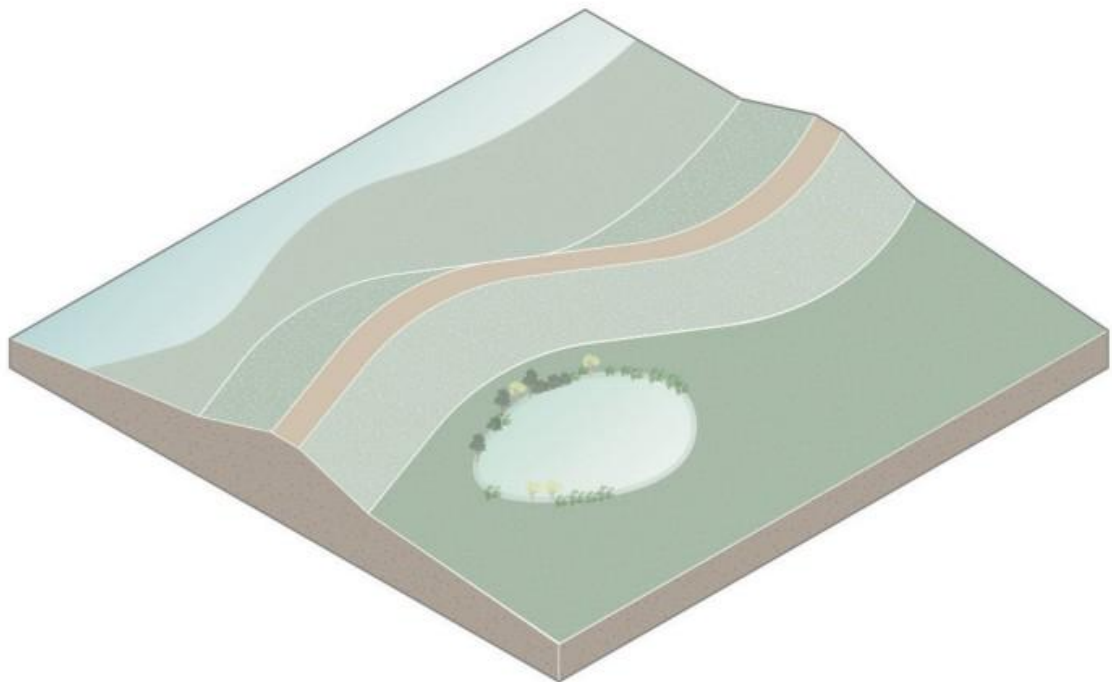
B. Samenhang van de dijk over gehele lengte



C. Behoud vrij uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal

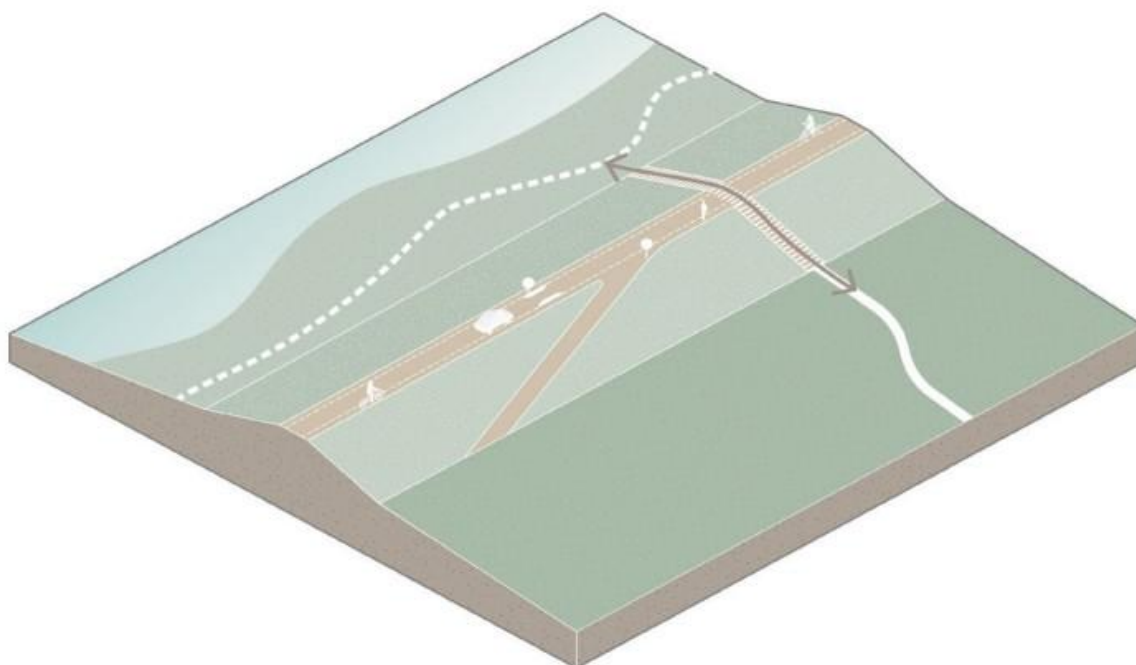


D. Karakteristieke slinging, bijbehorende wielen en steile taluds



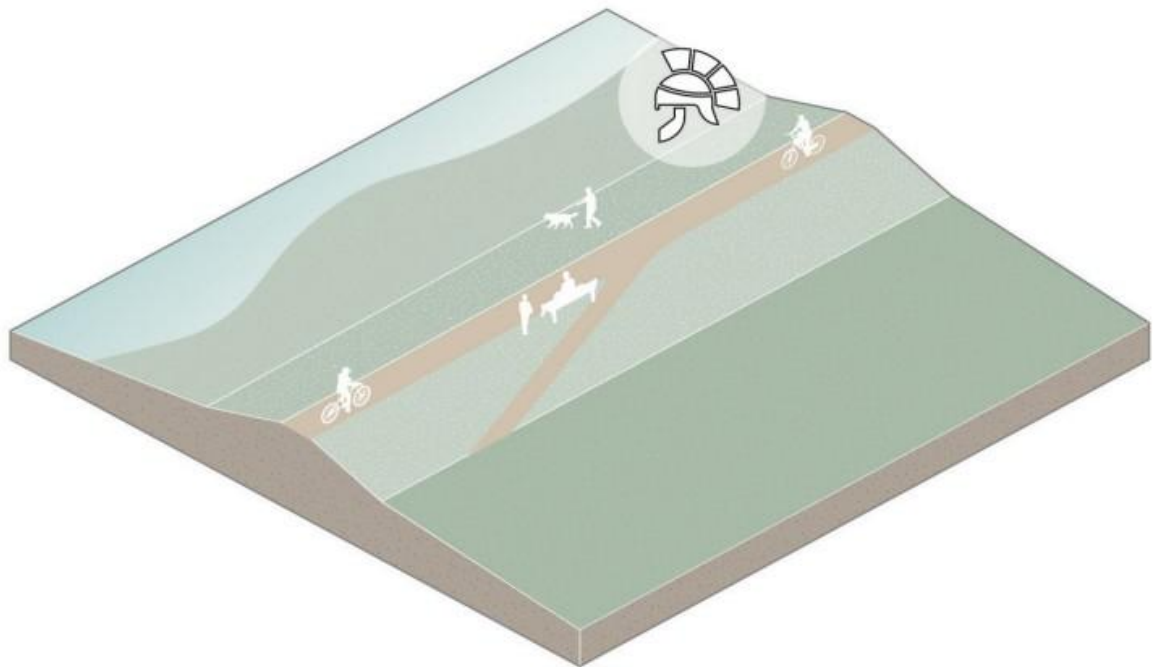
Om het landschap en de dijk herkenbaar te houden, is het van belang om de landschappelijke opbouw van het riviereengebied te accentueren. Er is onderscheid tussen het gebied binnen- en buitendijks. Binnendijks gaat het om het oeverwallenlandschap met een diversiteit van kleinschalige landschapselementen (zoals wielen) die doorlopen tot aan de dijk. Buitendijks gaat het om een meer natuurlijk grootschaliger uiterwaardenlandschap. De samenhang van de dijk over de gehele lengte, de karakteristieke slingering, steile taluds en het behoud van het vrij zicht vanaf de dijk naar de stuwwal zijn andere aspecten die van belang zijn voor een herkenbaar landschap en herkenbare dijk.

Principe 2 De dijk als recreatieve verbinder



Om de dijk als recreatieve verbindingroute te kunnen gebruiken is een verkeersveilige dijk van belang. Dit komt terug in het thema '*gebruiksfuncties*'. Ten aanzien van het behoud en versterking van de dijk als recreatieve verbinder is van belang dat kernkwaliteiten van de dijk worden gerespecteerd. Daarnaast is de ambitie om de verbindingen binnen- en buitendijks te versterken. Dit kan door dwarsverbindingen en dijkovergangen te maken, die het binnen- en buitendijkse gebied met elkaar verbinden en door wandelpaden buitendijks te faciliteren. Ook kan worden voortgebouwd op het inmiddels afgeronde wielenherstelproject, waarbij een groot aantal wielen is opgeknapt en via de dijk is verbonden door middel van een recreatieve Wielenfietsroute (samenwerking tussen Landschapsbeheer Gelderland en de vier gemeenten Arnhem, Nijmegen, Overbetuwe en Lingewaard).

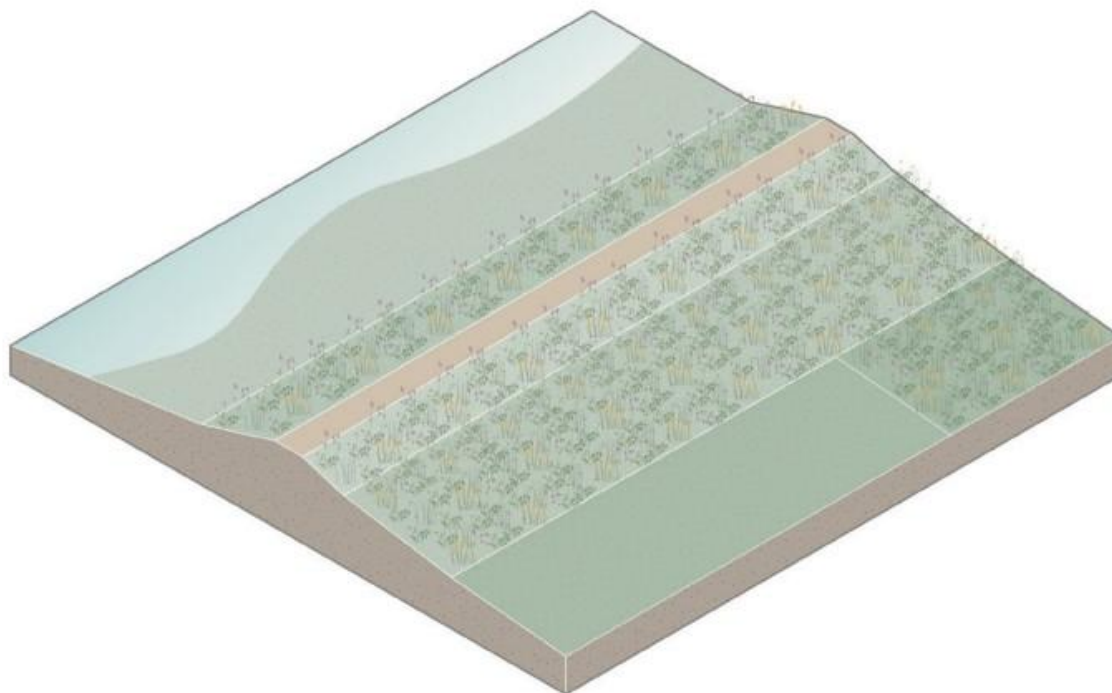
Principe 3 Zorgvuldig ingepast en beleefbaar erfgoed



Het zorgvuldig inpassen van het erfgoed gebeurt door het behouden van belangrijke historische waarden, waaronder monumenten en wielen. Het behoud van historische waarden komt terug in het thema '*Historische Waarden*'. Door bij de dijkversterking bijzondere aandacht te geven aan de beleefbaarheid van de geschiedenis van het gebied wordt invulling gegeven aan dit principe.

Voor de dijkversterking betekent dit het op een herkenbare en ingetogen manier beleefbaar maken en het samenbrengen en/of faciliteren van het verhaal van het gebied. Hierbij is het wenselijk om een eenduidige beeldtaal te realiseren en aan te sluiten bij de verhaallijn van de Groene Metropool Regio.

Principe 4 De natuurinclusieve dijk



Het principe van de natuurinclusieve dijk beschouwt de dijk als biodiversiteitslint en een groenblauwe dooradering. De natuurdoelen komen terug in het thema '*natuurwaarden*'. Ten aanzien van het thema Ruimtelijke kwaliteit en beleving wordt gekeken naar de inrichting van dijk en bermen (soortenrijk gras/kruiden waardoor de ecologische verbinding en biodiversiteit worden vergroot) en het inrichten van te vergraven of verleggen watergangen met een meer natuurlijke inrichting. Daar waar de dijk en de ecologische verbinding met park Lingezen elkaar raken, wordt de inrichting zoveel mogelijk afgestemd op de gewenste natuurdoelen. Dit principe kan tegenstrijdig zijn met de andere principes ten aanzien van een herkenbaar landschap en inpassing van historische waarden.

Landschappelijke kernkwaliteiten

In onderstaande tabel zijn de landschappelijke kernkwaliteiten van het projectgebied overgenomen uit het onderliggende Bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie voor deelgebied Elden-Heteren ⁽⁵⁾. Deze kernkwaliteiten vormen de basis voor de leidende principes uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader Elden-Heteren ⁽⁴⁾, waaraan de verschillende alternatieven kwalitatief getoetst worden.

Tabel 25 Overzicht van landschappelijke waarden in het plangebied Elden-Heteren uit de Streekgids Overbetuwe

Stuwwal-landschap aan overzijde van de rivier

Rivierenlandschap

Historisch landschap; behoud en ontwikkeling van zichtlijnen en panorama's vanaf de dijk
 Rust, stilte en donkerte; dijk als grens tussen bebouwing en landbouw versus

Openheid, beslotenheid en ruimtebeleving
 Openheid, beslotenheid en ruimtebeleving

Steenfabrieken in de uiterwaarden	uiterwaarden. Rivierlandschap als aaneengeschaalde open ruimte Historisch landschap; behoud van landschappelijke bakens en industrieel erfgoed	Ordenende structuren
Zomerdijk	Historisch landschap, continue strijd tegen het water	Ordenende structuren
Drielsedijk en Drielse Rijndijk (winterdijk)	Historisch landschap; slingerend dijklint met steil talud, scenic route met dijkwoningen en uitzicht op: - kleiwinputten en oudhoevig land (buitendijks) - Diverse landschappelijke bakens (kerktorens, schoorstenen, spoorbrug, TenneT-toren, stuw)	Ordenende structuren
Dorpssaanzicht Driel ter hoogte van dijkopgang	agrarische erven (binnendijks) Historisch landschap; behoud van landschappelijke bakens, met de dijk als sterke recreatieve verbinding richting tussen dorp en rivier	Stad-land relaties
Stadsrandzone Arnhem	Ommelanden; behoude en ontwikkeling van contrast en relaties tussen stad en buitengebieden	Stad-land relaties
Uiterwaarden	Historisch landschap; met kenmerkende welvingen door rivierafzettingen en invloed van de grind- en zandwinning van de laatste decennia	Landschappelijke karakteristiek
Oudhoevig land	Historisch landschap; uitgedijkt cultuurland	Landschappelijke karakteristiek
Oeverwallen & komgronden	Historisch landschap; fijmazige (hoger gelegen) oeverwallen en open (lager gelegen) komgronden met kenmerkende landgebruikstypen: - oeverwallen: van oudsher akkerbouw en fruitteelt - komgronden: weidegronden en hooilanden	Landschappelijke karakteristiek
Stuwcomplex Driel	Modern watererfgoed	Landschappelijke karakteristiek
Kribben	Historisch landschap; continue strijd tegen het water	Landschappelijke karakteristiek
Historische perceelsgrens	Historisch landschap; restanten van periode voor ruilverkaveling	Landschappelijke karakteristiek
Historische perceelsrandbegroeiing Wielen (kolken)	Historisch landschap; restanten van periode voor ruilverkaveling Historisch landschap, continue strijd tegen het water met kenmerkende dijkligging rond wielen bij Arnhem en Driel. Complexe geohydrologie met kwel vanuit hoger gelegen gebieden.	Landschappelijke karakteristiek

Op basis van de gebiedskarakteristieken zijn binnen het projectgebied vier ruimtelijk herkenbare en samenhangende deelgebieden te onderscheiden. Met de stroomrichting mee van oost naar west zijn dit:

Stadsrandzone

Een overgangs- en uitloopgebied met meerdere functies tussen stad en rivier. Het dijktracé tussen de Batavierenweg en de Achterstraat (westelijke rand Schuytgraaf) is tevens de gemeentegrens van Arnhem.

Groene ontwikkelzone Park Lingezegen

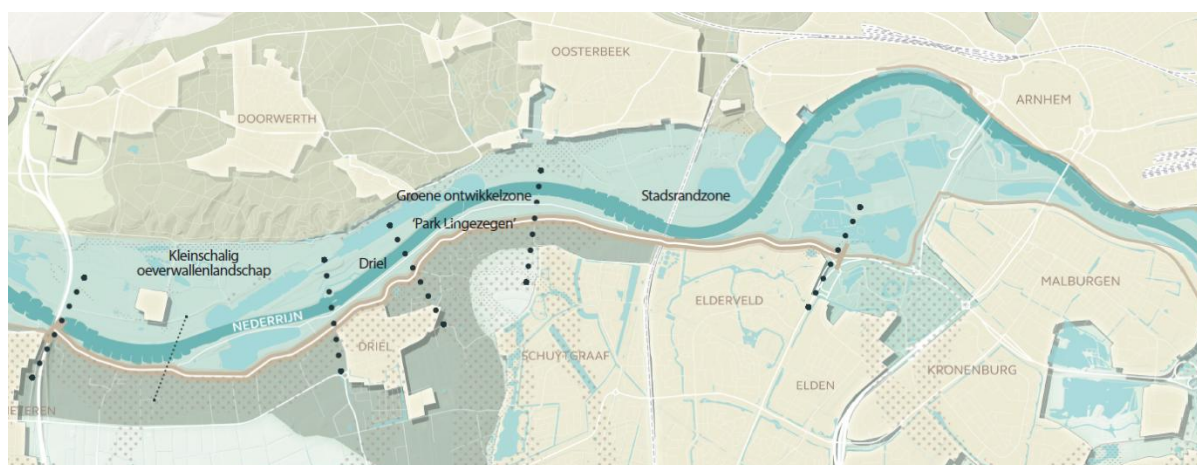
Het gebied waar de natuurlijke groene ontwikkelzone als uitloper van park Lingezegen, een buffer vormt tussen Driel en Schuytgraaf. Het dijktracé tussen de Achterstraat (westelijke rand Schuytgraaf) en de kern van Driel.

Kern van Driel

Het dorpsfront en enkele boerderijen grenzend aan de kern van Driel. Hier is geen versterkingsopgave.

Kleinschalig oeverwallenlandschap, 2 delen

Het gebied van kleinschalige oeverwallen met boerderijen, boomgaarden en kwekerijen langs de dijk. Dit is het dijktracé tussen de kern van Driel en de A50 met een mogelijke tweedeling vanaf de zomerkade. De aanlanding van de zomerkade op de winterdijk, de verandering van uiterwaarde en de slinger in de dijk vormen hier een aanleiding voor een vanzelfsprekende overgang van oplossingen voor de dijkversterking.



Figuur 7 : Overzichtsk kaart met ruimtelijk herkenbare deelgebieden

Autonome ontwikkeling

Er zijn geen autonome ontwikkelingen van toepassing op dit criterium.

3.4 Effectbeoordeling

Deze paragraaf beschrijft de effecten die worden verwacht als gevolg van de verschillende alternatieven en bevat de effectbeoordeling in lijn met het opgestelde beoordelingskader.

3.4.1 1A - Sportvelden

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Ruimtelijke kwaliteit en beleving**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 26 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 1A - Sportvelden

Subthema	Criterium	1A-1 - Grond binnendijs	1A-4 - Constructie binnendijs (filter watergang)	1A-6 - Weerstand verhogen voorland
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	Effect op landschappelijke waarden en beleving	-	-	-

Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Effect op landschappelijke waarden en beleving

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijs

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. De nieuwe watergang komt op grotere afstand van de dijk en parallel aan de oorspronkelijke watergang te liggen. Het dijktafstand blijft bestaan in zijn huidige vorm waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is en de dijkas gelijk blijft. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal blijft gehandhaafd. Het ontwerpvlak bevindt zich in de stadsrandzone tussen Elden en Schuytgraaf, een overgangs- en uitloopgebied met meerdere functies. Ter hoogte van het ontwerpvlak is binnendijs de herkenbaarheid van de landschappelijke opbouw van stuwwal, rivieruiterwaarden, oeverwallen en lagere komgronden reeds grotendeels verstoord. Ten aanzien van het herkenbaar landschap zijn geen negatieve of positieve effecten voorzien.

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Bij het dempen van de watergang zal mogelijk een deel van de omliggende bosjes en bomenrij moeten wijken. De belevingswaarde en aantrekkelijkheid van de stadsrandzone als overgangs- en uitloopgebied wordt hierdoor aangetast. Bij dit alternatief worden geen bestaande fiets- of wandelroutes aangetast. Ten noorden van de oorspronkelijke watergang loopt wel een paadje dat de parkeerterreinen van sportcomplex Elderveld en kynologenclub Arnhem met elkaar verbindt. De onderzoekszone voor de werkstrook ligt echter ten zuiden van de watergang en overlapt daardoor niet met het pad.

1A-4 - Constructie binnendijs (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Het dijktafstand blijft bestaan in zijn huidige vorm waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is en de dijkas gelijk blijft. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal blijft gehandhaafd. Het ontwerpvlak bevindt zich in de stadsrandzone tussen Elden en Schuytgraaf, een overgangs- en uitloopgebied met meerdere functies. Ter hoogte van het ontwerpvlak is binnendijs de herkenbaarheid van de landschappelijke opbouw van stuwwal, rivieruiterwaarden, oeverwallen en lagere komgronden reeds grotendeels verstoord. Ten aanzien van het herkenbaar landschap zijn geen negatieve of positieve effecten voorzien.

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Voor het toepassen van het filter in de watergang zal mogelijk een deel van de omliggende bosjes en bomenrij moeten wijken. De belevingswaarde en aantrekkelijkheid van de stadsrandzone als overgangs- en uitloopgebied wordt hierdoor aangetast. Bij dit alternatief overlapt de

onderzoekszone voor de werkstrook tevens met een paadje dat de parkeerterreinen van sportcomplex Elderveld en kynologenclub Arnhem met elkaar verbindt.

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Bij dit alternatief wordt buitendijks de weerstand verhoogd door middel van grondwerk in het voorland van de dijk. Op basis van de ontwerptekening zal hierbij geen sprake zijn van een permanente aantasting van het maaiveldniveau. Hierdoor zal het doorlopende herkenbare dijkprofiel niet veranderen, waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is en zowel de dijkas als het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal gelijk blijft. Ook de landschappelijke opbouw met scherp contrast tussen de binnendijkse stadsrandzone en het open uiterwaardenlandschap, met de dijk als scheidslijn, blijft herkenbaar. Ten aanzien van het herkenbaar landschap zijn geen negatieve of positieve effecten voorzien.

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Bij dit alternatief overlapt de onderzoekszone voor het buitendijkse grondwerk met een klompenpad aan de voet van de dijk. Hierdoor wordt een aantrekkelijke wandelroute naast de dijk aangetast, waarbij een fysieke barrière wordt opgeworpen voor de beleving van de kernkwaliteiten van het gebied door voetgangers. Dit heeft een negatief effect op de dijk als recreatieve verbinder.

Samenvattende beoordeling

Ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving komt bij alternatief 1A-6 de dijk als recreatieve verbinder onder druk te staan, maar is geen sprake van relevante effecten op de overige leidende principes. Alternatief 1A-6 scoort daarom negatief (-) op dit thema.

Bij alternatief 1A-1 en 1A-4 is mogelijk sprake van een negatief effect doordat de belevingswaarde en aantrekkelijkheid van de stadsrandzone als overgangs- en uitloopgebied wordt aangetast. Bij alternatief 1A-4 komt mogelijk ook de recreatieve verbindingfunctie van de dijk licht onder druk te staan als gevolg van overlappend ruimtebeslag tussen de werkstrook en een paadje ten noorden van de watergang. In tegenstelling tot het buitendijks gelegen klompenpad lijkt de recreatieve waarde van dit paadje echter beperkt. Derhalve is voor zowel alternatief 1A-1 als 1A-4 sprake van een negatief (-) effect ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving.

Naar verwachting kunnen de effecten bij alle drie alternatieven relatief eenvoudig worden gemitigeerd.

Voor alle alternatieven is geen sprake van effecten op het leidende principe omtrent zorgvuldig ingepast en beleefbaar erfgoed (bij afwezigheid van historische waarden). Ten slotte is vooralsnog geen rekening gehouden met effecten op het leidende principe omtrent de natuurinclusieve dijk (bij gebrek aan detailniveau).

3.4.2 1B - RWZI

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Ruimtelijke kwaliteit en beleving**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 27 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 1B - RWZI

Subthema	Criterium	1B-1 - Grond binnendijks	1B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	Effect op landschappelijke waarden en beleving	- -	-

Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Effect op landschappelijke waarden en beleving

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Hierdoor zal het doorlopende herkenbare dijkprofiel veranderen, waardoor de samenhang van de dijk als geheel wordt aangetast. Tevens wordt het scherpe contrast tussen de binnendijkse stadsrandzone en de rivier met de dijk als scheidslijn minder herkenbaar. In tegenstelling tot de landschappelijke opbouw en ruimtelijke samenhang blijven het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal en de huidige dijkas wel gehandhaafd.

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Bij het aanleggen van de verbrede binnenberm zullen binnendijks mogelijk de aanwezige bosschages en bomenrijen over een groot oppervlak moeten wijken. De belevingswaarde en aantrekkelijkheid van de stadsrandzone als overgangs- en uitloopegebied wordt hierdoor aangetast. Bij dit alternatief overlapt tevens de onderzoekszone voor de werkstrook met een paadje aan de voet van de dijk tussen sportcomplex Elderveld en het gemaal bij RWZI Arnhem-Zuid.

1B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 1B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief wordt binnendijks tegen de dijk aan een (ondergrondse) langsconstructie aangelegd. Het dijktaalud blijft bestaan in zijn huidige vorm waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is en de dijkas gelijk blijft. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal blijft gehandhaafd. Het ontwerpvlak bevindt zich in de stadsrandzone tussen Elden en Schuytgraaf, een overgangs- en uitloopegebied met meerdere functies. Ter hoogte van het ontwerpvlak is binnendijks de herkenbaarheid van de landschappelijke opbouw van stuwwal, rivieruiterwaarden, oeverwallen en lagere komgronden reeds grotendeels verstoord. Ten aanzien van het herkenbaar landschap zijn geen negatieve of positieve effecten voorzien.

In alternatief 1B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij het aanleggen van de langsconstructie zal binnendijks mogelijk een deel van de aanwezige bosschages en bomenrijen in de directe omgeving van de dijk moeten wijken. De belevingswaarde en aantrekkelijkheid van de stadsrandzone als overgangs- en uitloopegebied wordt hierdoor aangetast. Bij dit alternatief overlapt tevens de onderzoekszone voor de werkstrook met een paadje aan de voet van de dijk tussen sportcomplex Elderveld en het gemaal bij RWZI Arnhem-Zuid.

Samenvattende beoordeling

Ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving is met name bij alternatief 1B-1 sprake van negatieve effecten. Als gevolg van het binnendijkse grondwerk worden het herkenbare

landschap en de herkenbare dijk aangetast. Ook komt de dijk als recreatieve verbinder mogelijk onder druk te staan. Alternatief 1B-1 scoort hierdoor zeer negatief (--) op dit thema.

Bij alternatief 1B-3 is mogelijk in beperkte mate sprake van negatieve effecten doordat de belevingswaarde en aantrekkelijkheid van de stadsrandzone als overgangs- en uitloopgebied mogelijk wordt aangetast. Bij dit alternatief komt mogelijk ook de recreatieve verbindingsfunctie van de dijk licht onder druk te staan als gevolg van overlappend ruimtebeslag met een paadje aan de voet van de dijk. In tegenstelling tot het buitendijks gelegen klompenpad lijkt de recreatieve waarde van dit paadje echter beperkt. Derhalve is voor alternatief 1B-3 sprake van een negatief (-) effect ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving. Naar verwachting kunnen de effecten bij dit alternatief relatief eenvoudig worden gemitigeerd.

Voor beide alternatieven (1B-1 en 1B-3) is geen sprake van effecten op het leidende principe omtrent zorgvuldig ingepast en beleefbaar erfgoed (geen raakvlak met historische waarden). Wel zijn er koppelkansen voor een versterking van de beleefbaarheid van de geschiedenis door met de dijkversterking aansluiting te zoeken bij de verhaallijn "De rivier, je kunt er niet omheen" vanuit GMR Arnhem-Nijmegen, en deze verhaallijn ook expliciet te koppelen aan het dijkmagazijn aan de overzijde van de dijk. Ten slotte is vooralsnog geen rekening gehouden met effecten op het leidende principe omtrent de natuurinclusieve dijk (bij gebrek aan detailniveau).

3.4.3 2 - Elektriciteitsmast

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Ruimtelijke kwaliteit en beleving**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 28 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 2 - Elektriciteitsmast

Subthema	Criterium	2-1 - Grond binnendijks	2-3 - Constructie binnendijks	2-5 - Constructie buitendijks
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	Effect op landschappelijke waarden en beleving	-	0	0

Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Effect op landschappelijke waarden en beleving

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijks

In alternatief 2-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Hierdoor zal het doorlopende dijkprofiel veranderen, waardoor de samenhang van de dijk als geheel wordt aangetast. Tevens wordt het scherpe contrast tussen het laaggelegen komgebied en het uiterwaardenlandschap met de dijk als scheidslijn minder herkenbaar. In tegenstelling tot de landschappelijke opbouw en ruimtelijke samenhang blijven het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal en de huidige dijkas wel gehandhaafd.

In alternatief 2-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief wordt de belevingswaarde van het open stuk komgebied tussen Schuytgraaf en de dijk minimaal

aangetast. Gegeven de beperkte maaiveldverhoging is geen sprake van een aantasting van ruimtelijk-visuele waarden en wordt geen barrière opgeworpen voor de beleving van de kernkwaliteiten van het gebied. Hierdoor is geen sprake van een effect op de aantrekkelijkheid van de dijk en/of het klompenpad dat langs de aangrenzende Achterstraat voert.

2-3 - Constructie binnendijks

In alternatief 2-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het dijktaalud blijft bestaan in zijn huidige vorm waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is en de dijkas gelijk blijft. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal blijft gehandhaafd. Het ontwerpvak bevindt zich in de stadsrandzone tussen Elden en Schuytgraaf, een overgangs- en uitloopgebied met meerdere functies. Ter hoogte van het ontwerpvak is binnendijks de landschappelijke opbouw van het rivierengebied nog goed zichtbaar, waarbij de dijk zich bevindt aan de rand van een relatief laaggelegen komgebied ten noorden van Schuytgraaf met overwegend grasland. Ten aanzien van het herkenbaar landschap zijn geen positieve of negatieve effecten voorzien.

In alternatief 2-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief wordt het open karakter van het komgebied tussen de dijk en Schuytgraaf ten westen van de spoorbrug niet aangetast.

2-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Het dijktaalud blijft bestaan in zijn huidige vorm waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is en de dijkas gelijk blijft. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal blijft gehandhaafd. Het ontwerpvak bevindt zich in de stadsrandzone tussen Elden en Schuytgraaf, een overgangs- en uitloopgebied met meerdere functies. Ter hoogte van het ontwerpvak is buitendijks de landschappelijke opbouw van het rivierengebied nog goed zichtbaar, met uiterwaarden die stroomafwaarts breder worden op de overgang van buiten- naar binnenbocht. Ten aanzien van het herkenbaar landschap zijn geen positieve of negatieve effecten voorzien.

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief wordt het open karakter van de uiterwaarden ten westen van de spoorbrug niet aangetast.

Samenvattende beoordeling

Ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving is bij alternatief 2-1 sprake van negatieve effecten. Als gevolg van het binnendijkse grondwerk worden het herkenbare landschap en de herkenbare dijk aangetast. Alternatief 2-1 scoort hierdoor negatief (-) op dit thema.

Daarentegen is zowel bij alternatief 2-3 en 2-5 geen sprake van positieve of negatieve effecten ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving, daarom scoren deze alternatieven neutraal (0) ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving.

Voor beide alternatieven is geen sprake van effecten op het leidende principe omtrent zorgvuldig ingepast en beleefbaar erfgoed (geen raakvlak met historische waarden). Wel zijn er koppelkansen voor een versterking van de beleefbaarheid van de geschiedenis door met de dijkversterking aansluiting te zoeken bij de verhaallijn “De rivier, je kunt er niet omheen” in het kader van GMR Arnhem-Nijmegen. De aanwezigheid van oudhoevig land in de uiterwaarden langs de dijk kan worden gekoppeld aan de geschiedenis van waterbeheer in het rivierengebied, zodat de betekenis van het landschap ter plaatse tastbaar wordt

(verhaalaccent "Water als bedreiging"). Ten slotte is vooralsnog geen rekening gehouden met effecten op het leidende principe omtrent de natuurinclusieve dijk (bij gebrek aan detailniveau).

3.4.4 3 - Boven Driel

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Ruimtelijke kwaliteit en beleving**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 29 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 3 - Boven Driel

Subthema	Criterium	3-1 - Grond binnendijks	3-2 - Grond buitendijks	3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	Effect op landschappelijke waarden en beleving	--	--	-

Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Effect op landschappelijke waarden en beleving

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijks

In alternatief 3-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Als gevolg hiervan zal het kenmerkende dijkprofiel met steil talud veranderen.

Binnendijks ligt een fruitboomgaard die doorloopt tot de dijk en bijdraagt aan de kleinschalige diversiteit van het oeverwallenlandschap. Door het ruimtebeslag van het grondwerk, beheerstrook en werkstrook zal een deel van boomgaard langs de dijk moeten wijken. Aangezien het grootste deel van de boomgaard intact zal blijven, wordt het scherpe contrast tussen het oeverwallenlandschap (binnendijks) en uiterwaardenlandschap (buitendijks) met de dijk als scheidslijn minimaal aangetast. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal en de huidige dijkas blijven gehandhaafd.

In alternatief 3-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Als gevolg van het ruimtebeslag voor grondwerk, beheerstrook en werkstrook zal bij dit alternatief mogelijk een karakteristieke dijkwoning/ boerderij aan de voet van de dijk (Baltussenweg 58) moeten wijken. Aangezien het pand in het huidige ontwerp niet wordt ingepast, is hier sprake van een negatief effect op het behoud en de beleefbaarheid van erfgoed langs de dijk.

3-2 - Grond buitendijks

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Als gevolg hiervan zal het kenmerkende dijkprofiel met steil talud veranderen. Ook is sprake van een asverschuiving die impact heeft op de doorlopende herkenbare dijkkop. In de nieuwe situatie loopt de dijk parallel aan de huidige dijk, waardoor de karakteristieke slinging van het lint wel behouden blijft.

Binnendijks ligt een fruitboomgaard die doorloopt tot de dijk en bijdraagt aan de kleinschalige diversiteit van het oeverwallenlandschap. Door het ruimtebeslag van de werkstrook zal een deel van boomgaard langs de dijk tijdelijk moeten wijken. Uitgaande van een situatie waarin de boomgaard na afronding van de werkzaamheden wordt hersteld, zal het scherpe contrast tussen het oeverwallenlandschap (binnendijks) en uiterwaardenlandschap (buitendijks) met de dijk als scheidslijn herkenbaar blijven. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal blijft gehandhaafd.

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Als gevolg van het ruimtebeslag voor de werkstrook zal bij dit alternatief mogelijk een karakteristieke dijkwoning/ boerderij aan de voet van de dijk (Baltussenweg 58) moeten wijken. Aangezien het pand in het huidige ontwerp niet wordt ingepast, is hier sprake van een negatief effect op het behoud en de beleefbaarheid van erfgoed langs de dijk.

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het dijktaalud blijft bestaan in zijn huidige vorm waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is en de dijkas gelijk blijft. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal blijft gehandhaafd.

Binnendijks ligt een fruitboomgaard die doorloopt tot de dijk en bijdraagt aan de kleinschalige diversiteit van het oeverwallenlandschap. Door het ruimtebeslag van de beheerstrook en werkstrook zal een deel van boomgaard langs de dijk moeten wijken. Aangezien het grootste deel van de boomgaard intact zal blijven, wordt het scherpe contrast tussen het oeverwallenlandschap (binnendijks) en uiterwaardenlandschap (buitendijks) met de dijk als scheidslijn minimaal aangetast.

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Als gevolg van het ruimtebeslag voor de beheerstrook en werkstrook zal bij dit alternatief mogelijk een karakteristieke dijkwoning/ boerderij aan de voet van de dijk (Baltussenweg 58) moeten wijken. Aangezien het pand in het huidige ontwerp niet wordt ingepast, is hier sprake van een negatief effect op het behoud en de beleefbaarheid van erfgoed langs de dijk.

Samenvattende beoordeling

Ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving is bij alternatief 3-2 sprake van het grootste effect op de herkenbare dijk doordat sprake is van een buitenwaartse asverschuiving waarbij tevens het kenmerkende steile talud wordt aangepast. Ondanks de asverschuiving blijft hierbij wel het slingerend karakter van de dijk behouden. Ook bij alternatief 3-1 is sprake van een effect op de herkenbare dijk doordat binnendijks het kenmerkende steile talud van de dijk wordt aangepast.

In tegenstelling tot de herkenbare dijk zijn er voor beide alternatieven geen relevante effecten ten aanzien van herkenbaar landschap en de dijk als recreatieve verbinder. Daarentegen is wel sprake van een negatief effect op zorgvuldig ingepast en beleefbaar erfgoed doordat de bebouwing langs het cultuurhistorisch waardevolle dijklint niet wordt ingepast. Aangezien zowel sprake is van een negatief effect op de herkenbare dijk als de omgang met erfgoed scoren alternatief 3-1 en 3-2 beide zeer negatief (--) effect op het thema ruimtelijke kwaliteit en beleving.

Voor alternatief 3-3 is geen sprake van relevante effecten op de herkenbare dijk, herkenbaar landschap of de dijk als recreatieve verbinder. Daarentegen is wel sprake van een negatief effect op zorgvuldig ingepast en beleefbaar erfgoed doordat de bebouwing langs het cultuurhistorisch waardevolle dijklint niet wordt ingepast. Aangezien alleen sprake is van een effect op het behoud en inpassen van erfgoed is bij alternatief 3-3 sprake van een negatief (-) effect ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving.

Voor alle alternatieven is voorts nog geen rekening gehouden met effecten op het leidende principe omtrent de natuurinclusieve dijk (bij gebrek aan detailniveau).

3.4.5 4 - Boven Driel

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Ruimtelijke kwaliteit en beleving**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 30 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 4 - Boven Driel

Subthema	Criterium	4-1 - Grond binnendijks	4-2 - Grond buitendijks	4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	Effect op landschappelijke waarden en beleving	--	--	-

Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Effect op landschappelijke waarden en beleving

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Als gevolg hiervan zal het kenmerkende dijkprofiel met steil talud veranderen. In tegenstelling tot het dijkprofiel blijft de huidige dijkas wel gehandhaafd, waardoor het slingerend karakter van de dijk rond kolk de Nieuwstad behouden blijft en het vrije uitzicht naar de stuwwal niet verloren gaat. Ook blijft het scherpe contrast tussen het oeverwallenlandschap (binnendijks) en uiterwaardenlandschap (buitendijks) herkenbaar met de dijk als scheidslijn.

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Als gevolg van het ruimtebeslag voor grondwerk, beheerstrook en werkstrook zal bij dit alternatief mogelijk de karakteristieke dijkwoning aan de Drielse Rijndijk 87 moeten wijken. Aangezien het pand in het huidige ontwerp niet wordt ingepast, is hier sprake van een negatief effect op het behoud en de beleefbaarheid van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint door het verlies van karakteristieke dijkbebouwing.

4-2 - Grond buitendijks

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Als gevolg hiervan zal het kenmerkende dijkprofiel met steil talud veranderen. Ook is sprake van een asverschuiving die impact heeft op de doorlopende herkenbare dijkkop. In de nieuwe

situatie loopt de dijk parallel aan de huidige dijk, waardoor wel de karakteristieke slingering van het lint rond kolk de Nieuwstad behouden blijft.

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Als gevolg van het ruimtebeslag voor grondwerk, beheerstrook en werkstrook zal bij dit alternatief mogelijk de karakteristieke dijkwoning aan de Drielse Rijndijk 87 moeten wijken. Aangezien het pand in het huidige ontwerp niet wordt ingepast, is hier sprake van een negatief effect op het behoud en de beleefbaarheid van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint door het verlies van karakteristieke dijkbebouwing.

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het dijktaalud blijft bestaan in zijn huidige vorm waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is het slingerend karakter van de dijk behouden wordt. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal gaat niet verloren en het scherpe contrast tussen het oeverwallenlandschap (binnendijks) en uiterwaardenlandschap (buitendijks) blijft herkenbaar met de dijk als scheidslijn.

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Als gevolg van het ruimtebeslag voor de langsconstructie, beheerstrook en werkstrook zal bij dit alternatief mogelijk de karakteristieke dijkwoning aan de Drielse Rijndijk 87 moeten wijken. Aangezien het pand in het huidige ontwerp niet wordt ingepast, is hier sprake van een negatief effect op het behoud en de beleefbaarheid van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint door het verlies van karakteristieke dijkbebouwing.

Samenvattende beoordeling

Ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving is bij alternatief 4-2 sprake van het grootste effect op de herkenbare dijk doordat sprake is van een buitenwaartse asverschuiving waarbij tevens het kenmerkende steile talud wordt aangepast. Ondanks de asverschuiving blijft hierbij wel het slingerend karakter van de dijk behouden. Ook bij alternatief 4-1 is sprake van een effect op de herkenbare dijk doordat binnendijks het kenmerkende steile talud van de dijk wordt aangepast.

In tegenstelling tot de herkenbare dijk zijn er voor beide alternatieven geen relevante effecten ten aanzien van herkenbaar landschap en de dijk als recreatieve verbinder. Daarentegen is wel sprake van een negatief effect op zorgvuldig ingepast en beleefbaar erfgoed doordat de bebouwing langs het cultuurhistorisch waardevolle dijklint niet wordt ingepast. Aangezien zowel sprake is van een negatief effect op de herkenbare dijk als de omgang met erfgoed scoren alternatief 4-1 en 4-2 beide zeer negatief (--) effect op het thema ruimtelijke kwaliteit en beleving.

Voor alternatief 4-3 is geen sprake van relevante effecten op de herkenbare dijk, herkenbaar landschap of de dijk als recreatieve verbinder. Daarentegen is wel sprake van een negatief effect op zorgvuldig ingepast en beleefbaar erfgoed doordat de bebouwing langs het cultuurhistorisch waardevolle dijklint niet wordt ingepast. Aangezien alleen sprake is van een effect op het behoud en inpassen van erfgoed is bij alternatief 4-3 sprake van een negatief (-) effect ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving.

Voor alle alternatieven is vooralsnog geen rekening gehouden met effecten op het leidende principe omtrent de natuurinclusieve dijk (bij gebrek aan detailniveau).

3.4.6 5 - Vredesteinsestraat

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Ruimtelijke kwaliteit en beleving**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 31 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 5 - Vredesteinsestraat

Subthema	Criterium	5-1 - Grond binnendijs	5-2 - Grond buitendijs	5-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	Effect op landschappelijke waarden en beleving	--	-	+

Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Effect op landschappelijke waarden en beleving

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijs

In alternatief 5-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Als gevolg van deze ingrepen zal het kenmerkende dijkprofiel met steil talud veranderen, waardoor de samenhang van de dijk als geheel wordt aangetast.

In ontwerpvakken 5c en 5d ligt binnendijs een fruitboomgaard die doorloopt tot de dijk en bijdraagt aan de kleinschalige diversiteit van het oeverwallenlandschap. Door het ruimtebeslag van het grondwerk, beheerstrook en werkstrook zal een deel van boomgaard langs de dijk moeten wijken. Aangezien het grootste deel van de boomgaard intact zal blijven, wordt het scherpe contrast tussen het oeverwallenlandschap (binnendijs) en uiterwaardenlandschap (buitendijs) met de dijk als scheidslijn minimaal aangetast. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal en het kronkelend karakter van de dijk rond de gedempte kolk bij de Kattenlinde blijven gehandhaafd.

In alternatief 5-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Het ruimtebeslag van de buitendijs gelegen beheerstrook overlapt met een klompenpad langs de voet van de dijk. Uitgaande van een situatie waarin de beheerstrook gebruikt kan worden als wandelpad is geen sprake van barrièrewerking. Daarnaast is buitendijs geen sprake van een aantasting van ruimtelijk-visuele waarden van het uiterwaardenlandschap met een effect op de aantrekkelijkheid van het klompenpad.

In alternatief 5-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief overlapt het ruimtebeslag van de verbrede binnenberm met een groot deel van de gedempte Kolk bij de Kattenlinde. Ook de pol met de karakteristieke Kattenlinde valt binnen het ruimtebeslag. Vanuit het ontwerp is geen rekening gehouden met de aanwezigheid van deze cultuurhistorisch waardevolle elementen. Bij dit alternatief is derhalve geen sprake van een zorgvuldige inpassing van het erfgoed, waardoor de beleefbaarheid van de geschiedenis van het gebied verder zal verminderen. In tegenstelling tot de verbrede binnenberm kan de buitendijs gelegen beheerstrook naar verwachting wel relatief eenvoudig worden ingepast (ter plaatse van het dijke van de voormalige toegangsweg naar het Doorwerthse veer).

5-2 - Grond buitendijks

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving.

Als gevolg van het grondwerk aan de kruin/berm zal het kenmerkende dijkprofiel met steil talud veranderen. Ook is sprake van een asverschuiving die impact heeft op de doorlopende herkenbare dijkkop. In de nieuwe situatie loopt de dijk parallel aan de huidige dijk, waardoor de karakteristieke slingering van het lint rond de gedempte Kolk bij de Kattenlinde wel behouden blijft. Het grondwerk ten behoeve van het verhogen van de weerstand in het voorland heeft geen permanente effecten op de ruimtelijke kwaliteit.

In ontwerpvakken 5c en 5d ligt binnendijks een fruitboomgaard die doorloopt tot de dijk en bijdraagt aan de kleinschalige diversiteit van het oeverwallenlandschap. Door het ruimtebeslag van de werkstrook zal een deel van boomgaard langs de dijk tijdelijk moeten wijken. Uitgaande van een situatie waarin de boomgaard na afronding van de werkzaamheden wordt hersteld, zal het scherpe contrast tussen het oeverwallenlandschap (binnendijks) en uiterwaardenlandschap (buitendijks) met de dijk als scheidslijn herkenbaar blijven. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal blijft gehandhaafd.

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving.

Bij dit alternatief wordt de belevingswaarde van het open uiterwaardenlandschap in beperkte mate aangetast. Aangezien buitendijks geen sprake is van een verandering van het maaiveldniveau in de gebruiksfase, wordt geen permanente barrière opgeworpen voor de beleving van de kernkwaliteiten van het gebied door fietser en wandelaars vanaf de dijk. De onderzoekszone voor het grondwerk overlapt buitendijks wel met een klompenpad langs de voet van de dijk. Aangezien hierdoor tijdens de aanlegfase een aantrekkelijke wandelroute naast de dijk wordt aangetast, is bij dit alternatief tijdelijk sprake van een negatief effect op de dijk als recreatieve verbinder.

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving.

Bij dit alternatief is nauwelijks sprake van overlap tussen het ruimtebeslag van het buitendijkse grondwerk (met bijbehorende werk- en beheerstroken) en de cultuurhistorisch waardevolle elementen binnen het ontwerpvak. Naar verwachting kan de buitendijks gelegen beheerstrook relatief eenvoudig worden ingepast ter plaatse van het dijkje van de voormalige toegangsweg naar het Doorwerthse veer. Tevens kan de binnendijks gelegen werkstrook naar verwachting relatief eenvoudig worden ingepast rond de dijkpol met de karakteristieke Kattenlinde, alhoewel hiermee nog geen rekening is gehouden in het ontwerp (in tegenstelling tot alternatief 5-3). Indien de voormalige veerweg en de dijkpol

met Kattenlinde worden ontzien is bij dit alternatief geen sprake van een effect op de beleefbaarheid van de geschiedenis van het gebied.

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het dijktaalud blijft bestaan in zijn huidige vorm waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is en de het kronkelend karakter van de dijk rond de gedempte Kolk bij de Kattenlinde gelijk blijft. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal blijft gehandhaafd.

Binnendijks ligt een fruitboomgaard die doorloopt tot de dijk en bijdraagt aan de kleinschalige diversiteit van het oeverwallenlandschap. Door het ruimtebeslag van de beheerstrook en werkstrook zal een deel van boomgaard langs de dijk moeten wijken. Aangezien het grootste deel van de boomgaard intact zal blijven, wordt het scherpe contrast tussen het oeverwallenlandschap (binnendijks) en uiterwaardenlandschap (buitendijks) met de dijk als scheidslijn minimaal aangetast.

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het ruimtebeslag van de buitendijks gelegen beheerstrook overlapt met een klompenpad langs de voet van de dijk. Uitgaande van een situatie waarin de beheerstrook gebruikt kan worden als wandelpad is geen sprake van barrièrewerking. Daarnaast is buitendijks geen sprake van een aantasting van ruimtelijk-visuele waarden van het uiterwaardenlandschap met een effect op de aantrekkelijkheid van het klompenpad.

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief is nauwelijks sprake van overlap tussen het ruimtebeslag van de binnendijkse constructie (met bijbehorende werk- en beheerstroken) en de cultuurhistorisch waardevolle elementen binnen het ontwerpvlak. Naar verwachting kan de buitendijks gelegen beheerstrook relatief eenvoudig worden ingepast ter plaatse van het dijkje van de voormalige toegangsweg naar het Doorwerthse veer. Ten zuiden van de dijk buigen de onderzoekszones voor de langsconstructie, beheerstrook en werkstrook om de dijkpol met de karakteristieke Kattenlinde heen. Aangezien bij dit alternatief de aanwezigheid van historisch groen zorgvuldig wordt ingepast, is sprake van een positief effect ten aanzien van de inpassing en beleefbaarheid van erfgoed.

Samenvattende beoordeling

In het geval van alternatief 5-1 wordt de herkenbaarheid van de dijk aangetast en is geen sprake van een zorgvuldige inpassing van het erfgoed. Derhalve is bij alternatief 5-1 sprake van een zeer negatief (--) effect ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving.

Voor alternatief 5-2 geldt dat de herkenbaarheid van de dijk wordt aangetast en tijdens de aanlegfase de functie van de dijk als recreatieve verbinder tijdelijk onder druk komt te staan. Met betrekking tot de recreatieve functie wordt uitgegaan van een situatie waarin na afronding van de werkzaamheden het oorspronkelijke maaiveld wordt hersteld en geen sprake is van langdurige barrièrewerking voor wandelaars langs de voet van de dijk. De ligging van de beheerstroken kan zowel binnendijks als buitendijks relatief eenvoudig worden aangepast opdat de historische waardevolle landschapselementen in het ontwerpvlak behouden blijven. Aangezien door de buitenwaartse asverlegging en het grondwerk aan de kruin/berm de herkenbaarheid van de dijk permanent wordt aangetast, is bij alternatief 5-2 sprake van een negatief (-) effect op het thema ruimtelijke kwaliteit en

beleving. Het grondwerk ten behoeve van het verhogen van de weerstand in het voorland van de dijk heeft geen effect op de ruimtelijke kwaliteit en beleving.

Bij alternatief 5-3 sprake van een neutraal (0) effect. Bij dit alternatief is sprake van een zorgvuldige inpassing van het erfgoed. Tevens is in de nieuwe situatie sprake van een herkenbaar landschap, een herkenbare dijk en blijft de dijk fungeren als recreatieve verbinder.

Voor alle alternatieven is vooralsnog geen rekening gehouden met effecten op het leidende principe omtrent de natuurinclusieve dijk (bij gebrek aan detailniveau).

3.4.7 6A - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Ruimtelijke kwaliteit en beleving**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 32 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6A - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6A-1 - Aanpassing kopsloot
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	Effect op landschappelijke waarden en beleving	0

Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Effect op landschappelijke waarden en beleving

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6A-1 - Aanpassing kopsloot

In alternatief 6A-1 wordt binnendijs een deel van een kopsloot gedempt. Er is geen effect ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving.

Samenvattende beoordeling

Dit alternatief (6A-1) gaat uit van een maatwerkoplossing in de vorm van een aanpassing aan de kopsloot ter hoogte van Drielse Rijndijk 25. Het gaat om een demping over een kleine lengte, die weinig kansen biedt voor een natuurlijke inrichting. Aangezien het gaat om een in aard en omvang beperkte ingreep is geen sprake van een effect op de leidende principes ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving. Het alternatief scoort hierdoor neutraal (0) op dit thema.

3.4.8 6B - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Ruimtelijke kwaliteit en beleving**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 33 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6B - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6B-1 - Grond	6B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)	6B-4 - Constructie binnendijs (filter watergang)	6B-7 - Kwelkade
		binnendijs	binnendijs	binnendijs	binnendijs
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	Effect op landschappelijke waarden en beleving	--	0	-	0

Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Effect op landschappelijke waarden en beleving

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijs

In alternatief 6B-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Hierdoor zal het kenmerkende dijkprofiel met steil talud veranderen, waardoor de samenhang van de dijk als geheel wordt aangetast. Daarentegen blijven de huidige dijken en het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal wel behouden. Binnendijs zijn bosschages en bomenrijen aanwezig die bijdragen aan de kleinschalige diversiteit van het oeverwallenlandschap. Door het ruimtebeslag van het grondwerk, beheerstrook en werkstrook zal een deel van deze groenstructuren moeten wijken. Als gevolg hiervan komt het scherpe contrast tussen het oeverwallenlandschap (binnendijs) en uiterwaardenlandschap (buitendijs) met de dijk als scheidslijn onder druk te staan.

Het ruimtebeslag van de buitendijs gelegen beheerstrook overlapt met een klompenpad langs de voet van de dijk. Uitgaande van een situatie waarin de beheerstrook gebruikt kan worden als wandelpad is geen sprake van barrièrewerking. Daarnaast is buitendijs geen sprake van een aantasting van ruimtelijk-visuele waarden van het uiterwaardenlandschap met een effect op de aantrekkelijkheid van het klompenpad.

Bij dit alternatief wordt een cultuurhistorisch waardevol wiel gedempt en overlapt het ruimtebeslag van de beheerstrook met het terrein rond de karakteristieke hoeve De Hooge Weide. Naar verwachting kan de beheerstrook hier relatief eenvoudig worden ingepast, maar voor de ingrepen bij het wiel geldt dit niet.

6B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 6B-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Het dijktafstand blijft bestaan in zijn huidige vorm waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is en de het karakter van de dijk behouden blijft. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal blijft gehandhaafd. Het verlies aan groenstructuren is dermate beperkt dat de kleinschalige diversiteit van het oeverwallenlandschap niet wordt aangetast.

Het ruimtebeslag van de buitendijs gelegen beheerstrook overlapt met een klompenpad langs de voet van de dijk. Uitgaande van een situatie waarin de beheerstrook gebruikt kan worden als wandelpad is geen sprake van barrièrewerking. Daarnaast is buitendijs geen sprake van een aantasting van ruimtelijk-visuele waarden van het uiterwaardenlandschap met een effect op de aantrekkelijkheid van het klompenpad.

Bij dit alternatief overlapt het ruimtebeslag van de beheerstrook met het terrein rond de karakteristieke hoeve De Hooge Weide. Naar verwachting kan de beheerstrook hier relatief eenvoudig worden ingepast

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Als gevolg van deze ingrepen zal het kenmerkende dijkprofiel met steil talud veranderen, waardoor de samenhang van de dijk als geheel wordt aangetast. Daarentegen blijven de huidige dijken en het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal wel behouden. Binnendijks zijn bosschages en bomenrijen aanwezig die bijdragen aan de kleinschalige diversiteit van het oeverwallenlandschap. Door het ruimtebeslag van het grondwerk, beheerstrook en werkstrook zal een deel van deze groenstructuren moeten wijken. Als gevolg hiervan komt het scherpe contrast tussen het oeverwallenlandschap (binnendijks) en uiterwaardenlandschap (buitendijks) met de dijk als scheidslijn onder druk te staan.

Het ruimtebeslag van de buitendijks gelegen beheerstrook overlapt met een klompenpad langs de voet van de dijk. Uitgaande van een situatie waarin de beheerstrook gebruikt kan worden als wandelpad is geen sprake van barrièrewerking. Daarnaast is buitendijks geen sprake van een aantasting van ruimtelijk-visuele waarden van het uiterwaardenlandschap met een effect op de aantrekkelijkheid van het klompenpad.

Bij dit alternatief overlapt het ruimtebeslag van de beheerstrook met het terrein rond de karakteristieke hoeve De Hooge Weide. Naar verwachting kan de beheerstrook hier relatief eenvoudig worden ingepast.

6B-7 - Kwelkade

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger, waarbij de bestaande kwelkade aan de zuidzijde van het kolkje wordt aangepast. Tevens wordt aan de oost- en westzijde van het kolkje een waterkerende aansluiting op de dijk gerealiseerd. Het dijktaalud blijft bestaan in zijn huidige vorm waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is en de dijken ongewijzigd blijft.

Het ruimtebeslag van de buitendijks gelegen beheerstrook overlapt met een klompenpad langs de voet van de dijk. Uitgaande van een situatie waarin de beheerstrook gebruikt kan worden als wandelpad is geen sprake van barrièrewerking. Daarnaast is buitendijks geen sprake van een aantasting van ruimtelijk-visuele waarden van het uiterwaardenlandschap met een effect op de aantrekkelijkheid van het klompenpad.

Bij dit alternatief blijft het wiel De Hooge Weide aanwezig in het landschap en ontstaan kansen om de beleefbaarheid van de geschiedenis in het gebied te vergroten. Het ruimtebeslag van de waterkerende aansluiting met de dijk overlapt met de bosschages tussen het wiel en de naastgelegen hoeve De Hooge Weide. Als gevolg hiervan wordt het landschappelijk waardevolle ensemble met dichte begroeiing rond de hoeve mogelijk aangetast. Verder overlapt ook het ruimtebeslag van de beheerstrook met het terrein rond de karakteristieke hoeve. Naar verwachting kan de beheerstrook hier relatief eenvoudig worden ingepast

Samenvattende beoordeling

Ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving is bij alternatief 6B-1 sprake van een zeer negatief (--) effect. Bij dit alternatief worden de herkenbaarheid van de dijk en het landschap

aangetast en is tevens geen sprake van een zorgvuldige inpassing van historisch-landschappelijk erfgoed.

Bij alternatief 6B-4 geldt een negatief (-) effect ten aanzien van het herkenbaar landschap door een verlies aan kleinschalige structuurelementen in het oeverwallenlandschap.

Ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving scoren alternatief 6B-3 en 6B-7 beide neutraal (0). In het geval van alternatief 6B-7 wordt mogelijk wel het landschappelijke ensemble rond hoeve De Hooge Weide aangetast, maar dit weegt niet op tegen de zorgvuldige inpassing van historisch-landschappelijk erfgoed waardoor het naastgelegen wiel behouden blijft. Ten aanzien van de beleefbaarheid van het wiel zijn voorsnog geen concrete werkzaamheden voorzien die leiden tot een positief effect.

Voor alle alternatieven is voorsnog geen rekening gehouden met effecten op het leidende principe omtrent de natuurinclusieve dijk (bij gebrek aan detailniveau).

3.4.9 6C - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Ruimtelijke kwaliteit en beleving**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 34 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6C - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6C-1 - Grond binnendijs	6C-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)	6C-5 - Constructie buitendijs	6C-7 - Kwelkade
Ruimtelijke kwaliteit en beleving	Effect op landschappelijke waarden en beleving	--	0	0	0

Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Effect op landschappelijke waarden en beleving

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijs

In alternatief 6C-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief wordt de binnendijs gelegen kolk bij Heteren gedempt. Als gevolg hiervan zal het kenmerkende dijkprofiel met steil talud veranderen, waardoor de samenhang van de dijk als geheel wordt aangetast. Daarentegen blijven de huidige dijken en het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal wel behouden. De aanwezigheid van het dichtbegroeide wiel draagt bij aan de kleinschalige diversiteit van het oeverwallenlandschap. Bij dit alternatief zal de aanwezigheid van het wiel verloren gaan in het landschapsbeeld.

Het ruimtebeslag van de buitendijs gelegen beheerstrook overlapt met een klompenpad langs de voet van de dijk. Uitgaande van een situatie waarin de beheerstrook gebruikt kan worden als wandelpad is geen sprake van barrièrewerking. Daarnaast is buitendijs geen sprake van een aantasting van ruimtelijk-visuele waarden van het uiterwaardenlandschap met een effect op de aantrekkelijkheid van het klompenpad.

Bij dit alternatief wordt een cultuurhistorisch waardevol wiel gedempt en overlapt het ruimtebeslag van de beheerstrook met het Airborne Memorial langs de A50. Naar

verwachting kan de beheerstrook hier relatief eenvoudig worden ingepast, voor de ingrepen bij het wiel geldt dit echter niet.

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het dijktaalud blijft bestaan in zijn huidige vorm waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is en het karakter van de dijk behouden blijft. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal blijft gehandhaafd en de kleinschalige diversiteit van het oeverwallenlandschap wordt niet aangetast.

Het ruimtebeslag van de buitendijks gelegen beheerstrook overlapt met een klompenpad langs de voet van de dijk. Uitgaande van een situatie waarin de beheerstrook gebruikt kan worden als wandelpad is geen sprake van barrièrewerking. Daarnaast is buitendijks geen sprake van een aantasting van ruimtelijk-visuele waarden van het uiterwaardenlandschap met een effect op de aantrekkelijkheid van het klompenpad.

Bij dit alternatief blijft het wiel bij Heteren aanwezig in het landschap en ontstaan kansen om de beleefbaarheid van de geschiedenis in het gebied te vergroten.

Bij dit alternatief raakt de beheerstrook het Airborne Memorial langs de A50. Naar verwachting kan de beheerstrook hier relatief eenvoudig worden ingepast.

6C-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Het dijktaalud blijft bestaan in zijn huidige vorm waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is en de het karakter van de dijk behouden blijft. Ook het vrije uitzicht vanaf de dijk naar de stuwwal blijft gehandhaafd en het open karakter van het (smalle) uiterwaardenlandschap wordt niet aangetast.

Het ruimtebeslag van de langsconstructie overlapt met een klompenpad langs de voet van de dijk. Aangezien hierdoor een aantrekkelijke wandelroute naast de dijk wordt aangetast komt de functie van de dijk als recreatieve verbinder onder druk te staan. Vanwege de ondergrondse ligging van de langsconstructie is geen sprake van een aantasting van ruimtelijk-visuele waarden van het uiterwaardenlandschap met een effect op de aantrekkelijkheid van het klompenpad.

Bij dit alternatief blijft het wiel bij Heteren aanwezig in het landschap en ontstaan kansen om de beleefbaarheid van de geschiedenis in het gebied te vergroten.

Bij dit alternatief raakt de beheerstrook het Airborne Memorial langs de A50. Naar verwachting kan de beheerstrook hier relatief eenvoudig worden ingepast.

6C-7 - Kwelkade

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger, waarbij de bestaande kwelkade aan de zuidzijde van het kolkje wordt aangepast. De watergang aan de westzijde van de kolk wordt gedempt en de bestaande kwelkade wordt aangepast. Ook wordt aan de oostzijde van de kolk een waterkerende aansluiting op de dijk gerealiseerd. Het dijktaalud blijft bestaan in zijn huidige vorm waardoor de samenhang van de dijk gewaarborgd is en de dijkas ongewijzigd blijft.

Het ruimtebeslag van de buitendijks gelegen beheerstrook overlapt met een klompenpad langs de voet van de dijk. Uitgaande van een situatie waarin de beheerstrook gebruikt kan

worden als wandelpad is geen sprake van barrièrewerking. Daarnaast is buitendijks geen sprake van een aantasting van ruimtelijk-visuele waarden van het uiterwaardenlandschap met een effect op de aantrekkelijkheid van het klompenpad.

Bij dit alternatief blijft het wiel bij Heteren aanwezig in het landschap en ontstaan kansen om de beleefbaarheid van de geschiedenis in het gebied te vergroten.

Bij dit alternatief raakt de beheerstrook het Airborne Memorial langs de A50. Naar verwachting kan de beheerstrook hier relatief eenvoudig worden ingepast.

Samenvattende beoordeling

Ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving is bij alternatief 6C-1 sprake van een zeer negatief (--) effect. Bij dit alternatief wordt de herkenbaarheid van de dijk aangetast en is geen sprake van een zorgvuldige inpassing van het erfgoed.

Alternatieven 6C-3, 6C-5 en 6C-7 hebben een neutraal (0) effect ten aanzien van ruimtelijke kwaliteit en beleving. De functie van de dijk als recreatieve verbinder kan onder druk komen te staan doordat het buitendijks gelegen klompenpad geraakt wordt door de beheerstrook of langsconstructie. De verwachting is dat dit hoogstens een tijdelijk effect is en dat het klompenpad, en daarmee de recreatieve functie van de dijk, behouden kan blijven. Ook het ruimtebeslag op het Airborne Memorial door de beheerstrook is met inpassing te voorkomen, waarmee de beleving van het erfgoed in stand blijft.

Voor alle alternatieven is vooralsnog geen rekening gehouden met effecten op het leidende principe omtrent de natuurinclusieve dijk (bij gebrek aan detailniveau).

3.5 Mitigatie en compensatie

Deze paragraaf beschrijft de mitigerende en compenserende maatregelen die mogelijk zijn om effecten op dit thema te beperken of te compenseren.

3.5.1 Mitigatie

Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Om de effecten op het herkenbaar landschap te mitigeren kan bij alternatieven met een binnendijkse berm de maaiveldhoogte verder worden beperkt. Ook zouden bermen zo kunnen worden ontworpen dat ze geleidelijk overgaan in het maaiveld.

Om de effecten op de herkenbare dijk met steil talud te mitigeren kan de mate van taludverflauwing en asverschuiving vanuit het ontwerp tot een minimum worden beperkt.

Om de effecten op de dijk als recreatieve verbinder te mitigeren kunnen beheerstroken langs de dijk worden opgesteld voor wandelaars.

Om (tijdelijke) barrièrewerking tijdens de aanlegfase te mitigeren kunnen bestaande wandelroutes (tijdelijk) worden omgelegd.

3.5.2 Compensatie

Ruimtelijke kwaliteit en beleving

Om de effecten op het herkenbaar landschap te compenseren kunnen groenstructuren na afronding van de werkzaamheden worden herplant binnen het ontwerpvlak.

Om eventuele permanente effecten ten aanzien van barrièrewerking te compenseren kunnen nieuwe wandelroutes worden aangelegd binnen het ontwerpvlak.

Om de effecten van verlies aan dijkbebouwing op het cultuurhistorisch waardevolle dijklint te compenseren kunnen nieuwe, vergelijkbare landschappelijke bakens worden aangelegd binnen het ontwerpvlak.

Om de effecten op de belevingswaarde van erfgoed langs de dijk te compenseren kan elders binnen het ontwerpvlak de beleefbaarheid van de geschiedenis van het gebied worden versterkt.

3.6 Leemten in kennis

Op dit thema zijn geen relevante leemten in kennis van toepassing.

4 Historische waarden

Dit hoofdstuk onderzoekt in welke mate de alternatieven onderscheidend zijn van elkaar op het gebied van 'historische waarden'.

4.1 Beleidskader

Deze paragraaf beschrijft het wettelijke en beleidsmatige kader dat voor dit thema relevant is.

4.1.1 Internationaal beleid

Tabel 35 : Internationaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Verdrag van Malta	Op 16 januari 1992 is door de Raad van Europa het Europese verdrag van Malta - ook wel bekend als de Conventie van Malta of het Verdrag van Valletta - gesloten. Grondslag van het verdrag is dat archeologisch erfgoed integrale bescherming nodig heeft en krijgt. In het verdrag zijn drie uitgangspunten ten aanzien van de omgang met archeologie geïntroduceerd: • Het streven naar het behouden van archeologie in de bodem, het zogenaamde 'behoud in situ' (artikel 4, tweede lid). De gedachte daarachter is dat er bodemarchief voor toekomstige generaties bewaard blijft. Opgraven is het (gedocumenteerd) vernietigen van het bodemarchief en is in principe niet het eerste streven. Een gedocumenteerde opgraving is 'behoud ex situ'. • Tijdig rekening houden in de ruimtelijke ordening met de mogelijkheid of aanwezigheid van archeologische waarden, zodat er nog ruimte is voor archeologievriendelijke alternatieven (artikel 5). Zo wordt voorgesteld om steeds vooraf onderzoek te laten doen naar de mogelijke aanwezigheid van archeologische waarden om het bodemarchief beter te beschermen en om onzekerheden tijdens de bouw te beperken. Door er vooraf rekening mee te houden, wordt vertraging in bouwprocessen voorkomen. • Elke lidstaat die het Verdrag van Malta ondertekent, is verplicht maatregelen te treffen om ervoor te zorgen dat bij particuliere of openbare ontwikkelingsprojecten de kosten van de noodzakelijke archeologische maatregelen worden gedekt (artikel 6). In de Nederlandse wetgeving is dit vertaald in het 'de verstoorder betaalt'-principe (Wet op de archeologische monumentenzorg 2008). De ontwikkelaar is verantwoordelijk voor de kosten van het archeologisch onderzoek en de uitwerking van de resultaten.
Werelderfgoed Conventie	De Werelderfgoed Conventie (1972) borgt de bescherming van cultureel en natuurlijk erfgoed dat wordt beschouwd als onvervangbaar, uniek en eigendom van de hele wereld. Nederland heeft dit verdrag in 1992 geratificeerd en is daarmee toegetreden tot de Conventie. Er staan tegenwoordig maar liefst dertien Nederlandse erfgoederen op de UNESCO-Werelderfgoedlijst, waaronder sinds 2021 de Neder-Germaanse limes (Polak, Bodecker, Zandstra, & Leene, 2021; UNESCO, 1972). Het management van UNESCO-Werelderfgoed staat in Nederland onder verantwoordelijkheid van zogenaamde 'site-holders'. Voor de Neder-

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	Germaanse limes treedt de zogenaamde 'Nederlandse Limes Samenwerking (Provincies Utrecht, Gelderland en Zuid-Holland) als site-holder op. Werelderfgoed is cultureel of natuurlijk erfgoed (of een combinatie van beide) dat van uitzonderlijke en universele waarde is voor de mensheid. In UNESCO-termen wordt dit de Outstanding Universal Value (OUV) genoemd. De OUV is beschermd en mag niet worden aangetast. De Statement of Outstanding Universal Value (SOUV) beschrijft de unieke kenmerken van Werelderfgoed en benadrukt de noodzaak om deze te beschermen. Het document identificeert de specifieke punten waarop het werelderfgoed als uitzonderlijk wordt erkend en benadrukt het belang van behoud. Het SOUV vormt een leidraad voor het landelijk beleid, verantwoordelijk voor het culturele werelderfgoed in Nederland is de minister van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed (RCE) voert het werelderfgoedbeleid uit. Het plangebied valt niet binnen de begrenzing van een UNESCO-Werelderfgoed site.
Verklaring van Davos	De verklaring van Davos (Davos Declaration on Baukultur) is ondertekend door de Europese ministers van Cultuur en diverse internationale organisaties (o.a. UNESCO, de Architects Council of Europe (ACE), Europa Nostra en ICOMOS). Met de Verklaring van Davos wordt het belang van een hoogwaardige bouwcultuur in de Europese landen geborgd, met de verplichting om hoogwaardige bouwcultuur te promoten en beter beleid te ontwikkelen. Onder bouwcultuur worden zowel bestaande gebouwen (monumenten, cultuurhistorische elementen) als ook toekomstige gebouwen, infrastructuur, openbare ruimten en landschappen verstaan.

4.1.2 Nationaal beleid

Tabel 36 : Nationaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	Sinds 1 juli 2016 geldt de Erfgoedwet. Deze wet harmoniseert wet- en regelgeving omtrent roerend en onroerend erfgoed op land en in water, en vormt één integrale wet voor het beheer en behoud van cultureel erfgoed. De Erfgoedwet en de Omgevingswet vullen elkaar aan en waarborgen samen de integrale bescherming van cultureel erfgoed. De Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed meldt hierover het volgende op hun website:
Erfgoedwet	<i>De Omgevingswet brengt alle bestaande wet- en regelgeving op het gebied van de fysieke leefomgeving samen. In de Omgevingswet wordt een zorgvuldige omgang met het cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving vastgelegd. De bescherming van archeologische en gebouwde monumenten, stads- en dorpsgezichten en cultuurlandschappen krijgen voor een belangrijk deel een plek in deze wet.</i> <i>De vuistregel is: roerend cultureel erfgoed en de aanwijzing van rijksmonumenten in de Erfgoedwet, de aanwijzing van stads- en</i>

Kader

Beschrijving en relevantie van kader

dorpsgezichten en cultuurlandschappen en omgang met het cultureel erfgoed in de fysieke leefomgeving in de Omgevingswet.

In de Erfgoedwet komen de volgende zaken aan de orde:

- Duiding van cultureel erfgoed en zorg voor cultuurobjecten in overheidsbezit is geregeld in de Erfgoedwet;
- Aanwijzing van Rijksmonumenten (gebouwde of aangelegde monumenten) gebeurt op grond van de Erfgoedwet;
- Aanwijzing van archeologische Rijksmonumenten gebeurt op grond van de Erfgoedwet;
- Het stelsel van archeologische certificering is geregeld in de Erfgoedwet.

Alle regels met betrekking tot de fysieke leefomgeving – de waarneembare omgeving door zicht, reuk en gehoor – zijn per 01-01-2024 opgenomen in de Omgevingswet. De Omgevingswet bundelt regels over milieu, natuur, water, ruimtelijke kwaliteit, infrastructuur, bouwwerken en erfgoed. Erfgoed in de Omgevingswet wordt opgedeeld in zes categorieën: Stads- en dorpsgezichten, Monumenten, Archeologische monumenten, Cultuurlandschappen, Roerend en immaterieel cultureel erfgoed en Werelderfgoed. Inhoudelijk worden deze categorieën als volgt beschreven:

Omgevingswet

1. Stads- en dorpsgezichten: groepen van onroerende zaken, van algemeen belang vanwege hun: schoonheid, onderlinge ruimtelijke/structurele samenhang, wetenschappelijke/cultuurhistorische waarde, en in welke groepen zich een of meer monumenten bevinden.
2. Monumenten en hun omgeving: onroerende zaken die deel uitmaken van het cultureel erfgoed, inclusief de omgeving van de onroerende zaak.
3. Archeologische monumenten: terrein dat deel uitmaakt van cultureel erfgoed vanwege daar aanwezige overblijfselen, voorwerpen of andere sporen van menselijke aanwezigheid in het verleden, met inbegrip van die overblijfselen, voorwerpen en sporen.
4. Cultuurlandschappen: gebieden – landschappen – zoals die door mensen worden waargenomen, waarvan het karakter wordt bepaald door natuurlijke of menselijke factoren en de interactie daartussen die deel uitmaken van cultureel erfgoed.
5. Roerend en immaterieel cultureel erfgoed voor zover aan een locatie verbonden. Deze categorie omvat alle erfgoed die niet onder te brengen is in de bovenstaande categorieën, zolang ze aan een locatie verbonden kunnen worden.
6. Werelderfgoed: cultureel en/of natuurlijk erfgoed dat wordt beschouwd als onvervangbaar, uniek en universeel, en dat behouden dient te worden als eigendom van de hele wereld.

In de Omgevingswet worden regels gesteld over: het opstellen van nationale, provinciale, gemeentelijke, en door waterschappen op te stellen,

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	omgevingsplannen, omgevingsvisies en omgevingsprogramma's. Erfgoed – en het behoud van erfgoed voor de toekomst – moet deel uitmaken van deze producten. Dit geldt ook voor Werelderfgoed. In de Omgevingswet komen verder de volgende zaken aan de orde: • Aanwijzing van en omgang met beschermde stads- en dorpsgezichten gebeurt op grond van de Omgevingswet; • Aanwijzing van en omgang met provinciale en gemeentelijke monumenten gebeurt op grond van de Omgevingswet; • Vergunningverlening voor het wijzigen van (archeologische) Rijksmonumenten gebeurt op basis van de Omgevingswet; • Omgang met archeologie in de fysieke leefomgeving (vergunningen en integratie in planvorming) is geregeld in de Omgevingswet; • Adviescommissies worden aangesteld op grond van de Omgevingswet.
Nationale Omgevingsvisie	In de Nationale Omgevingsvisie uit 2020 wordt het behouden en versterken van cultureel erfgoed en landschappelijke en natuurlijke kwaliteiten van (inter)nationaal belang als nationaal belang benoemd (nationaal belang 19). Het gaat hierbij om waardevolle landschappen, werelderfgoedgebieden en nationale parken. Hierbij gelden de verplichtingen die voortvloeien uit het verdrag van Granada, het verdrag van Valletta, het Europees landschapsverdrag en het Werelderfgoed-verdrag.

4.1.3 Regionaal beleid

Tabel 37 : Regionaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland'	De Omgevingsvisie 'Gaaf Gelderland' (vastgesteld op 16 december 2021) zet de ruimtelijke doelen en plannen van de provincie Gelderland uiteen. Relevante thema's daarbij zijn de energietransitie, natuur en de Gelderse woon- en leefomgeving. Aardkundig, archeologisch en cultuurhistorisch beleid worden in de omgevingsvisie slechts individueel beperkt benoemd, maar verder uitgewerkt in de verschillende Uitvoeringsprogramma's. Wat betreft de beleidsterreinen archeologie en cultuurhistorie geschiedt dit in de uitvoeringsprogramma Cultuur en Erfgoed 2022 (vastgesteld op 29 november maart 2021).
Omgevingsverordening Gelderland	De provinciale omgevingsverordening is in de periode 2019-2024 geactualiseerd met het oog op de inwerkingtreding van de Omgevingswet. De verordening bundelt de provinciale regels voor de fysieke leefomgeving, met focus op de vijf provinciale belangen (kwaliteiten) uit de Kadernota "Gaan voor gaaf Gelderland", te weten: • Natuur en landschap, inclusief (wereld)erfgoed; • Water en waterveiligheid; • Milieu, inclusief energietransitie, klimaatadaptatie en circulaire economie; • Bereikbaarheid;

Kader

Beschrijving en relevantie van kader

- Kwaliteit van de inrichting van de fysieke leefomgeving.

In de omgevingsverordening zijn instructieregels opgenomen voor het omgevingsplan ten aanzien van landschap (afdeling 5.3) en erfgoed (artikel 5.4). Met betrekking tot erfgoed zijn instructieregels van toepassing voor de instandhouding en versterking van de universeel waardevolle Hollandse Waterlinies, Neder-Germaanse Limes (beide UNESCO Werelderfgoed), en de historische molens en het molenlandschap (molenbiotoop) in de provincie Gelderland.

De provincie Gelderland is ook het bevoegd gezag voor meldingen en vergunningsaanvragen over ontgrondingen, dat wil zeggen bij het tijdelijk of permanent verlagen van de (water)bodem.

De streekgids Overbetuwe (vastgesteld in februari 2022) beschrijft de landschappelijke kernkwaliteiten voor het gebied tussen de Nederrijn, de Waal en het Pannerdensch Kanaal. Kernkwaliteiten worden gedefinieerd als “ensembles van het landschap, gebaseerd op de ruimtelijke opbouw van het historische gegroeide landschap met de karakteristieken van bodem, watersysteem, ecologie, ontginningsgeschiedenis, cultuurhistorie en verstedelijking”. Ten aanzien van de kernkwaliteiten wordt onderscheid gemaakt in de volgende categorieën:

Streekgids Overbetuwe

- Landschappelijke karakteristiek
- Openheid, beslotenheid en ruimtebeleving
- Ordenende structuren
- Stad-land relaties

De streekgids is bedoeld als bron van inspiratie voor verschillende doelgroepen. Het is geen beleidsplan en heeft daarmee geen juridische status.

De provincie onderstreept het belang van de instandhouding van erfgoed en cultuurhistorische landschappen, en adviseert de verschillende gemeenten op dit gebied. Zo is er een provinciaal advies beschikbaar voor gemeenten die cultuurhistorische waarden in ruimtelijke plannen willen waarborgen.

Uitvoeringsprogramma Cultuur en Erfgoed 2022

Archeologie is één van de themadoelstellingen in het Uitvoeringsprogramma Cultuur en Erfgoed 2022. Dit wordt omschreven als het beschermen en bewaren van archeologische vondsten als wettelijke taak en het zichtbaarder maken van archeologie voor inwoners en toeristen. De wettelijke taak heeft met name betrekking op de instandhouding van het depot archeologische bodemvondsten. Daarnaast maakt de ondersteuning van regioarcheologen via gemeenten en publieksarcheologie via Erfgoed Gelderland deel uit van het uitvoeringsprogramma.

Aan het uitvoeringsprogramma zijn geen beleidskaarten gekoppeld. Wat betreft de cultuurhistorische waarden binnen het onderzoeksgebied wordt er ook geput uit de Provinciale Cultuurhistorische Waardenkaart.

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Kaart aardkundig waardevolle gebieden Gelderland	De provincie Gelderland heeft een aantal gebieden aangemerkt als aardkundig waardevolle gebieden vanwege de hier aanwezige karakteristieke en landschappelijke waarden, die van (inter)nationaal, provinciaal of regionaal belang zijn. Het betreft 68 gebieden, zoals stuifzandgebieden, stuwwallen en uiterwaarden. In het rivierengebied van de streek Overbetuwe gaat het om de volgende gebieden: • Wielen gerelateerd aan de dijkdoorbraak bij Elden – hoefijzervormige meander en fraaie binnen gedijkte wielen van regionaal belang • Komgebied 't Vlot tussen Driel en Elden – komgebied van regionaal belang met open karakter als gevolg van de beperkte gebruiksmogelijkheden van de zware komgronden • Huissensche Waarden noord – uiterwaard met systeem van richels en droge geulen van provinciaal belang, met systeem van oude beddingen, aangetaste polder- en ooivaaggronden • Wielen gerelateerd aan de dijkdoorbraak bij Angeren – landschappelijk fraaie dijkdoorbraak van regionaal belang • Stroomrug Flieren – stroomrug van regionaal belang waarvan het Romeinse niveau niet is aangetast door de rivieren, met ooivaaggronden en tuineerdgronden. Vanuit het provinciaal beleid gelden geen specifieke beperkingen voor het uitvoeren van werkzaamheden binnen de bovenstaande aardkundig waardevolle gebieden. De bescherming van aardkundige waarden kan (indirect) wel geborgd zijn via de provinciale omgevingsverordening of gemeentelijk beleid.
Omgevingsvisie Overbetuwe 2040	In de omgevingsvisie heeft de gemeente Overbetuwe de eigen visie op de leefomgeving voor 2040 uiteengezet. Binnen deze visie geldt de cultuurhistorie van het Betuwse rivierenlandschap als een kernwaarde, en als een basis voor de lokale identiteit. Met betrekking tot het rivierenlandschap wordt onder andere verwezen naar de aanwezigheid van kolken en de (restanten van de) voormalige baksteenindustrie.
Omgevingsplan gemeente Overbetuwe	Gemeenten krijgen tot 01-01-2032 de tijd om het tijdelijk deel van het Omgevingsplan om te zetten naar een definitief Omgevingsplan. In het tijdelijk deel vallen onder andere de tot 01-01-2024 vigerende bestemmingsplannen en verordeningen. Momenteel heeft de gemeente Overbetuwe nog geen definitief vastgesteld omgevingsplan. Het beschermen en behouden van de cultuurhistorische en landschappelijke waarden is opgenomen in de bestemmingsplannen van de gemeente Overbetuwe. De gemeente Overbetuwe heeft het erfgoedbeleid opgenomen in het Omgevingsplan en de Erfgoedverordening. Hier staan o.a. de regels op het gebied van monumenten en beschermde dorps- en stadsgezichten. Voor advies over de toepassing van de Erfgoedwet beroept de gemeente Overbetuwe zich de Commissie Ruimtelijke Kwaliteit. Het beschermen, behouden, beheren, herstellen en ontwikkelen van cultuurhistorische en landschappelijke waarden heeft de gemeente Overbetuwe geregeld in diverse bestemmingsplannen. In het tijdelijk omgevingsplan van de gemeente zijn de volgende relevante bestemmingsplannen voor het

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	projectgebied opgenomen: 'Buitengebied Overbetuwe', 'Veegplan 2017', 'Herziening Driel' en 'Buitengebied Noordhoeksestraat 2'. Met name het bestemmingsplan 'Buitengebied Overbetuwe' (2014) is van belang aangezien dit plan een groot deel van het projectgebied beslaat.
Omgevingsvisie Arnhem 2040	Binnen de gemeente Overbetuwe is de Archeologische beleidskaart 2018 van de gemeente Overbetuwe (Willemse & Keunen, 2019) van kracht. In het plangebied ter hoogte van gemeente Overbetuwe zijn archeologische verwachtingen (historische bewoning, hoog en laag), vondstlocaties en verstoorde terreinen aanwezig. Als de vrijstellingsgrenzen van archeologische verwachtingszones wordt overschreden is een vroegtijdig waardestellend archeologisch vooronderzoek nodig conform KNA (4.2). De gemeente Arnhem heeft in de Omgevingsvisie Arnhem 2040 de uitdagingen en eigen visie op de leefomgeving voor 2040 op een rij gezet. De visie is uiteengezet met diverse thema's en aandachtsgebieden. In de omgevingsvisie wordt de variatie van landschappen in Arnhem benadrukt, ook het rivierenlandschap wordt expliciet genoemd. Cultuurhistorie is geen thema dat op zichzelf staat, maar is verwerkt binnen de overige zes thema's. Deelgebied Elden-Heteren maakt verder deel uit van aandachtsgebied Arnhem-West. Hier wil de gemeente inzetten op het behoud en de ontwikkeling van het hier aanwezige landschap, de cultuurhistorische kwaliteiten en de monumentale panden.
Omgevingsplan gemeente Arnhem	Gemeenten krijgen tot 01-01-2032 de tijd om het tijdelijk deel van het Omgevingsplan om te zetten naar een definitief Omgevingsplan. In het tijdelijk deel vallen onder andere de tot 01-01-2024 vigerende bestemmingsplannen en verordeningen. Het tijdelijk deel geldt totdat het nieuwe Omgevingsplan is vastgesteld. Momenteel heeft de gemeente Arnhem nog geen definitief vastgesteld Omgevingsplan. Het beschermen en behouden van de cultuurhistorische en landschappelijke waarden is opgenomen in de bestemmingsplannen van de gemeente Arnhem. In de gemeente Arnhem is het erfgoedbeleid geregeld in de Erfgoedverordening van 2017. Hierin is de bescherming van gemeentelijke monumenten en stads- en dorpsgezichten geregeld. De bescherming van cultuurgoederen en beschermde verzamelingen (artikel 1.1. van de Erfgoedwet) is van deze verordening uitgesloten. In Arnhem is op het gebied van cultureel erfgoed een onafhankelijke adviescommissie actief. Het beschermen en behouden van de cultuurhistorische en landschappelijke waarden is verder geborgd via diverse bestemmingsplannen. In het tijdelijk deel van het omgevingsplan zijn de volgende relevante bestemmingsplannen voor het projectgebied opgenomen: 'Rivierzone 2013', 'Schuytgraaf, veegplan 2017', 'Schuytgraaf, herziening veegplan 2017', 'Elderveld 2011', 'Parkzone Drielsedijk' en 'Stadsblokken – Meinerswijk 2015'. In deze bestemmingsplannen zijn regels opgenomen ten aanzien van het behoud en versterken van cultuurhistorische waarden. Binnen de gemeente Arnhem is de Archeologische beleidskaart van de gemeente Arnhem (Boshoven, 2023) van kracht. In het plangebied ter hoogte van gemeente Arnhem zijn archeologische beleidszones voor archeologische verwachting (hoog, middelhoog en laag) en verstoorde terreinen aanwezig. Het UNESCO werelderfgoed van Meinerswijk valt

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	buiten het plangebied. Per 22 april 2025 is een wijziging doorgevoerd in het "Omgevingsplan gemeente Arnhem" met betrekking tot archeologie en geomorfologie. Het betreft hier onder andere de implementatie van vastgesteld beleid Archeologie in het omgevingsplan. Met deze wijziging zijn de bestaande bestemmingsplannen als onderdeel van het tijdelijk omgevingsplan komen te vervallen.

4.2 Beoordelingskader

Tabel 38 : Beoordelingskader Historische waarden

Deelaspect	Criterium
Cultuurhistorie	Effect op cultuurhistorische waarden
Archeologie	Effect op archeologische waarden
Aardkunde	Effect op aardkundige waarden

4.2.1 Cultuurhistorie

Effect op cultuurhistorische waarden

Cultuurhistorische elementen zijn van grote waarde voor een gebied, omdat ze een belangrijke rol spelen in de zichtbaarheid van de ontwikkelingsgeschiedenis van het landschap. Bij cultuurhistorie gaat het om de sporen die de mens heeft nagelaten in het landschap, in samenhang met de oorspronkelijke vorm van het landschap. Het aspect cultuurhistorie beschrijft de fysieke veranderingen (versterking/aantasting) van relevante identiteitsbepalende cultuurhistorische patronen, elementen en ensembles die historisch geografisch of historisch (steden)bouwkundig van aard zijn. Dit omvat de invloed op de aanwezige waarden, zoals gewaardeerde cultuurlandschappen (historische wegen, sloten, erven, beplantingen etc., als ook historische zichtlijnen en historische wegen-, verkavelings- en beplantingspatronen), dijklandschappen en beschermde gebouwen. Ook de verandering van de context, ofwel verandering van de ruimtelijke en functionele samenhang van cultuurhistorische elementen en ruimtelijke en functionele relaties met hun omgeving wordt meegewogen.

De effecten worden beoordeeld op de criteria behoud van cultuurhistorische kenmerken en ontwikkeling (versterking) van cultuurhistorische kenmerken. Voor de beoordeling is gebruik gemaakt van het Bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie voor deeltraject Elden-Heteren (versie 2.0; dd 15-08-2025).

Waar relevant zijn ook de tijdelijke effecten meegenomen in de effectbeoordeling, aangezien het gebruik van een werkstrook zonder gepaste mitigatiemaatregelen kan zorgen voor een permanente aantasting van cultuurhistorische waarden. Bij de beschrijving van de effecten wordt hierbij in sommige gevallen expliciet onderscheid gemaakt tussen de gebruiksfase en de aanlegfase, indien dit meerwaarde heeft voor de uiteindelijke effectbeoordeling.

Binnen het projectgebied is op of aan de dijk sprake van gebouwde cultuurhistorische waarden, waardoor bij werkzaamheden nabij bebouwing of het aanbrengen van een constructie sprake is van een risico op schade door trillingen. Het uitgangspunt is om de constructies trillingsarm aan te brengen, desalniettemin blijft er een risico op schade door trillingen. Omdat op dit moment nog geen onderzoek is gedaan naar de risico's voor

(monumentale) bebouwing, is schade door trillingen niet meegenomen in deze effectbeoordeling (zie ook Leemtes in kennis)

Voor constructies en maatregelen die nog niet zijn uitwerkt in het vergunningenontwerp wordt een worst-case benadering gehanteerd als er een (potentieel) risico is op negatieve effecten. Dit betekent dat er bij niet uitgewerkte maatregelen met een risico op negatieve effecten een negatieve beoordeling volgt voor het betreffende ontwerpvlak. De onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal weer voor het effect op cultuurhistorische waarden.

Tabel 39 : beoordelingsschaal Effect op cultuurhistorische waarden

Score	Toelichting
++	Versterking of herstel van structuren, lijnen en elementen van cultuurhistorische waarde in een groot deel van het ontwerpvlak.
+	Beperkte versterking of herstel van structuren, lijnen en elementen van cultuurhistorische waarde in een beperkt deel van het ontwerpvlak.
0	Geen aantasting of versterking van structuren, lijnen en landschapselementen van cultuurhistorische waarde.
-	Beperkte aantasting van structuren, lijnen en elementen van cultuurhistorische waarde in een beperkt deel van het ontwerpvlak. Er is geen aantasting van (rijks)beschermd gebouwen of gebieden.
--	Aantasting van structuren, lijnen en elementen van cultuurhistorische waarde in een groot deel van het ontwerpvlak en/of enige aantasting van (rijks)beschermd gebouwen of gebieden.

4.2.2 Archeologie

Effect op archeologische waarden

Archeologische verwachtingswaarden geven de mate van verwachting aan, dat zich ter plaatse archeologische resten in de bodem bevinden. Bekende archeologische waarden betreffen locaties of zones waar, op basis van archeologisch onderzoek of andere bronnen, bekend is dat archeologische waarden aanwezig zijn. Dit betreffen geregistreerde en gewaardeerde archeologische vindplaatsen. De archeologische verwachting en aanwezigheid van bekende archeologische waarden is gebaseerd op bureauonderzoek.

Belangrijke bronnen voor het bureauonderzoek vormen de gemeentelijke en provinciale archeologische verwachtingskaarten. Deze kaarten zijn grotendeels bepaald aan de hand van de landschappelijke ligging van de gebieden. Het menselijke doen en laten werd en wordt in grote mate bepaald door de landschappelijke omgeving, en de mogelijkheden die daardoor geboden worden. Daarnaast zijn in deze kaarten bekende vindplaatsen en patronen van gebruik en bewoning meegenomen.

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken is een verwachtingsmodel voor het studiegebied bepaald. Daarbij is het studiegebied opgedeeld in gebieden met een lage, middelhoge of hoge verwachting op het voorkomen van archeologische waarden in de ondergrond. Of daadwerkelijk archeologische waarden aanwezig zijn op een locatie kan alleen door veldonderzoek worden vastgesteld. Een lage verwachting wil overigens niet zeggen dat er geen archeologische waarden aanwezig zijn (toevalsvondsten). Wel is het minder waarschijnlijk dat er archeologische waarden aanwezig zijn dan in zones met een hogere verwachting.

De beïnvloeding van archeologische verwachtingswaarden is kwalitatief bepaald aan de hand van het ruimtebeslag van het project op gebieden met een lage, middelhoge of hoge verwachting. Aangezien het onderzoeksgebied groot is, is bij het bepalen van het effect niet gekeken naar de totale aantasting in aantal hectare, maar naar het aandeel van de aantasting van zones met een (middel)hoge archeologische verwachting op het totale ruimtebeslag van de maatregel. Voor effectbeoordeling en inschaling van de effecten is uitgegaan van sterk negatieve (--) effecten, in het geval dat negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden plaatsvinden in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de beoordeelde maatregel. In het geval dat negatieve effecten op archeologie plaatsvinden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel wordt uitgegaan van licht negatieve (-) effecten. In het geval dat er geen verschil is met de referentiesituatie en er dus ook geen negatieve effecten te verwachten zijn is sprake van een neutraal (0) effect.

De effecten van het voorkeursalternatief op archeologische waarden zijn, net als voor de kansrijke alternatieven, kwalitatief beoordeeld. Daarbij is eveneens geëvalueerd of de effectbeoordeling dient te worden aangepast of aangevuld op basis van het recent opgestelde KNA-bureauonderzoek voor dit deeltraject (RAAP, 2026). De voor dit thema herziene of geactualiseerde referentiesituatie heeft eventuele invloed op de effecten op archeologische verwachtingswaarden (aangezien het verwachtingsmodel verder is gedetailleerd). Deze herziene basis voor effectbeoordeling heeft niet zo zeer effect op bekende archeologische waarden (die in algemene zin 'sturender' zijn in de keuze voor een voorkeursalternatief; ze zijn immers 'bekend'), aangezien deze al in volledige mate in het LCA-rapport waren opgenomen. Wel heeft er dus in bepaalde mate een detaillering van het archeologisch verwachtingsmodel plaatsgevonden (verwachte waarden). Dit heeft echter niet tot verschillen in de effectbeoordeling geleid. De in het voorkeursalternatief benoemde archeologische (verwachtings)waarden zijn direct onder de bouwvoor of recente ophoging te verwachten, waarbij relatief ondiepe werkzaamheden al tot negatieve effecten (kunnen) leiden. De genoemde ontgravingsdieptes in het voorkeursalternatief betreffen een worst-case uitgangspunten.

Het beoordeelde ruimtebeslag bestaat uit een 'permanent' ruimtebeslag (cq. het ruimtebeslag van de maatregelen die worden genomen voor de dijkversterking) en een 'tijdelijk' ruimtebeslag, waar werkstroken zijn voorzien. Het uitgangspunt van de werkstroken is om eventuele egalisering of ophoging te beperken zodat geen vergunning hoeft aangevraagd te worden. Dit betekent dat de werkzaamheden niet dieper gaan dan 30 cm -Mv (conform beleid gemeenten) en geen ophoging plaatsvindt dan dikker dan 50 cm (zand of equivalent druk; richtlijn RCE). De aantasting van archeologische waarden is altijd permanent, daarom is er geen sprake van tijdelijke effecten tijdens de aanleg.

De voorgenomen plannen voor dijkversterking, en de verschillende maatregelen die hiervoor kunnen worden ingezet, hebben in een aantal gevallen consequenties voor de (mogelijk) aanwezige archeologische waarden ter plaatse. In algemene zin kan worden gesteld dat grondroerende (graaf)werkzaamheden een negatief effect hebben op deze waarden. Hierbij moet ook worden gerekend met tijdelijke maatregelen, zoals de aanleg van werkstroken, die een blijvend negatief effect kunnen hebben op archeologische waarden in de ondergrond. Voor een negatief effect is de vrijstellingsgrens in het gemeentelijk archeologisch beleid aangehouden, dieper dan 30 cm -Mv. Dit komt overeen met het

verwachtingsmodel (zie referentiesituatie). Indien de graafwerkzaamheden dieper gaan dan 30 cm -Mv is er (mogelijk) sprake van een negatief effect op de (mogelijk) aanwezige archeologische waarden.

De bekende archeologische waarden en verwachtingszones blijven, na de realisatie, onder de beschermingsregimes van gemeentelijke bestemmingsplannen en provinciale beleidskaders vallen. Effecten met betrekking tot archeologische waarden in de ondergrond, doen zich voor wanneer er sprake is van grondroerende werkzaamheden, ter plaatse van een archeologische vindplaats. Deze effecten zijn in principe negatief.

Naast grondroerende (graaf)werkzaamheden kan het aanbrengen van een grondlichaam (een ophoging) een negatief effect hebben op de (mogelijk) aanwezige archeologische waarden. De bodem kan door werkzaamheden waarbij gewicht op de bodem komt, samendrukken of vervormen. Dit wordt (verschil)zetting genoemd, waardoor archeologische lagen kunnen worden onderbroken en het bodembestand dermate kan worden vervormd dat dit leidt tot verlies in informatiewaarde. Voor het effect op archeologie wordt uitgegaan van de richtlijnen van het RCE voor 'archeologisch vriendelijk bouwen'. De richtlijn is dat ophogingen van 50 cm of meer van zand, of een equivalent met dezelfde druk, de archeologische waarden in de ondergrond kan verstoren. Indien de ophoging dikker is dan 50 cm (zand of equivalent) is er (mogelijk) sprake van een negatief effect op de (mogelijk) aanwezige archeologische waarden. Tabel 40 : beoordelingsschaal Effect op archeologische waarden

Score	Toelichting
++	Niet van toepassing.
+	Niet van toepassing.
0	Geen aantasting van bekende waarden en geen aantasting van gebieden met een (middel)hoge verwachtingswaarde.
-	Beperkte aantasting van bekende vindplaatsen of AMK-terreinen en/of Beperkte aantasting van gebieden met een (middel)hoge verwachtingswaarde (negatieve effecten in kleiner dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel).
--	Omvangrijke aantasting van één of meerdere bekende vindplaatsen of AMK-terreinen en/of Omvangrijke aantasting van één of meerdere gebieden met een (middel)hoge verwachtingswaarde (negatieve effecten in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel).

4.2.3 Aardkunde

Effect op aardkundige waarden

Aardkundige waarden zijn onderdelen in het landschap die iets vertellen over de natuurlijke ontstaanswijze van een gebied. Deze waarden hebben een relatie met de geologische opbouw, de geomorfologie (landvormen), de geohydrologie en de bodem van een gebied. Ze leveren een bijdrage aan de identiteit van het landschap en geven informatie over de ontwikkelingsgeschiedenis van een aardkundig landschap.

De aardkundige waarden worden beoordeeld op basis van het provinciaal beleid ten aanzien van aardkundig waardevolle gebieden. Daarnaast worden overige aardkundig waardevolle elementen geïnventariseerd met behulp van de hoogtekkaart (AHN) en de geomorfologische kaart van Nederland. Er zijn geen effecten als ++ of + te beoordelen aangezien de voorgenomen maatregelen geen rechtstreeks of direct positief gevolg zullen hebben op eventueel aanwezige aardkundige waarden (er komt niet 'meer' of 'betere' aardkunde).

Waar relevant zijn ook de tijdelijke effecten meegenomen in de effectbeoordeling, aangezien het gebruik van een werkstrook zonder gepaste mitigatiemaatregelen kan zorgen voor een permanente aantasting van aardkundige waarden. Bij de beschrijving van de effecten wordt hierbij in sommige gevallen expliciet onderscheid gemaakt tussen de gebruiksfase en de aanlegfase, indien dit meerwaarde heeft voor de uiteindelijke effectbeoordeling.

Voor constructies en maatregelen die nog niet zijn uitwerkt in het vergunningenontwerp wordt een worst-case benadering gehanteerd als er een (potentieel) risico is op negatieve effecten. Dit betekent dat er bij niet uitgewerkte maatregelen met een risico op negatieve effecten een negatieve beoordeling volgt voor het betreffende ontwerpvlak. De onderstaande tabel geeft de beoordelingsschaal weer voor het effect op aardkundige waarden.

Tabel 41 : beoordelingsschaal Effect op aardkundige waarden

Score	Toelichting
++	Niet van toepassing.
+	Niet van toepassing.
0	Geen aantasting van aardkundig waardevolle gebieden en/of andere aardkundige waarden
-	Beperkte aantasting van aardkundig waardevolle gebieden en/of andere aardkundige waarden
--	Omvangrijke aantasting van aardkundig waardevolle gebieden en/of andere aardkundige waarden

4.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en autonome ontwikkelingen die voor de beoordeling van dit thema relevant zijn.

4.3.1 Cultuurhistorie

Huidige situatie

Gebouwd erfgoed

Langs de dijk tussen Elden en Heteren bevinden zich dijkwoningen die integraal onderdeel zijn van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint. Daarnaast hebben sommige gebouwen zelf ook een cultuurhistorische waarde.

Binnen ontwerpvlak 2 ligt het dijkmagazijn De Koeweide langs de dijk (Drielsedijk 4; geen monument). Het gebouw is dominant aanwezig en verkeert in goede staat. Volgens lokale bronnen werden in het magazijn materialen opgeslagen die nodig waren bij een eventuele dijkdoorbraak. Het dijkmagazijn is in het jaar 2000 voor het laatst gerestaureerd.

Binnen ontwerpvlak 3 ligt ter hoogte van buurtschap Leedjes een karakteristieke boerderij/dijkwoning (Baltussenweg 58; geen monument). Volgens het kadaster heeft het gebouw 1800 als bouwjaar, het is daarmee een van de oudst bewaarde gebouwen binnen het ontwerpvlak. Het pand is een goed voorbeeld van een markant bouwwerk langs de slingerende dijk en benadrukt het historisch-agrarische karakter van het binnendijkse gebied langs de Drielse Rijndijk.

Binnen ontwerpvlak 4 ligt het voormalige café/ restaurant Dunozicht (Drielse Rijndijk 87; geen monument). Volgens het kadaster heeft het hoofdgebouw 1920 als bouwjaar. Aan het einde van de 20e eeuw is de westelijke aanbouw toegevoegd aan het hoofdgebouw. Het pand is een goed voorbeeld van een markant bouwwerk langs de slingerende dijk, maar heeft als gebouw geen uitdrukkelijke cultuurhistorische waarde. Wel vormt de bebouwing een integraal onderdeel van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint van de Drielse Rijndijk.

Binnen ontwerpvlak 6B ligt Hoeve de Hooge Weide inclusief karakteristieke dijkopgang (Drielse Rijndijk 23; geen monument). De hoeve staat dicht aan de dijk, verkeert in goede staat en is een uitstekend voorbeeld van het Hollands neoclassicisme. Het gebouw heeft geen monumentale status maar heeft wel cultuurhistorische waarde als historische hoeve langs de dijk.

Binnen ontwerpvlak 6B ligt een monumentale boerderij en woning met gemeentelijke beschermingsstatus (Drielse Rijndijk 17).

Wielen

Langs de dijk tussen Elden en Heteren bevinden zich meerdere wielen die getuigen van diverse dijkdoorbraken in het verleden. Dijkdoorbraken gaan gepaard met veel kracht waarbij het water met grote snelheid naar buiten stroomt. Achter de dijk ontstaat hierbij vaak een diep uitgesleten doorbraakgat, ook wel wielen of kolken genoemd. De meeste wielen zijn zichtbaar in het landschap als waterplassen waar de huidige dijk met een kenmerkende bocht omheen is gelegd.

Wielen zijn zowel aardkundig als cultuurhistorisch waardevolle elementen, maar hebben doorgaans geen expliciete beschermingsstatus. Vanuit cultuurhistorisch oogpunt zijn de wielen integraal onderdeel van het dijklandschap dat is gevormd door de continue strijd tegen het water. Wielen vormen hierbij cultuurhistorisch waardevolle ensembles die de omgang met dijkdoorbraken uit het verleden illustreren.

Binnen ontwerpvlak 4 ligt bij Driel het wiel De Nieuwstad. De kolk vormt een ensemble met de omliggende bebouwing en groenstructuren. Het betreft een van de gaafste wielen van de Betuwe met een karakteristieke dijkbocht die toont hoe het dijkgat na afloop is hersteld. Aan de westzijde bevindt zich het karakteristieke hofsteetje Waterhoefke. Het ensemble bij kolk De Nieuwstad heeft een hoge cultuurhistorische waarde.

Binnen ontwerpvlak 5 ligt de cultuurhistorisch waardevolle kwelkom van de (gedempte) kolk bij de Kattenlinde. De kolk bevond zich binnendijs en is een uitstekend voorbeeld van historisch landschaps- en dijkbeheer en watermanagement langs de Drielse Rijndijk. De Kolk bij de Kattenlinde is in 1991 gedempt, maar de kwelkom is nog altijd open en groen en bovendien goed waarneembaar.

Binnen ontwerpvlak 6B ligt binnendijs het kolkje bij Hoogeweide, dat is ontstaan bij een dijkdoorbraak in 1571. Als gevolg van de dijkdoorbraak raakte het boerenland bedolven onder een laag zand, waaraan de naastgelegen boerderij zijn oorspronkelijke naam 't Zand dankt.

Binnen ontwerpvlak 6C ligt de cultuurhistorisch waardevolle rietkolk bij Heteren. De rietkolk bevindt zich binnendijs en is een uitstekend voorbeeld van historisch landschaps- en

dijkbeheer en watermanagement langs de Drielse Rijndijk. Het westelijk deel van de kwelkom is in cultuur genomen door de aanleg van rabatten en aan de landzijde van de rietkolk bevindt zich een kweldam ten westen, zuiden en zuidoosten van de kolk.

Oudhoevig land

Binnen ontwerpvak 2 is ter hoogte van Drielse Rijndijk 111/ 113 buitendijks sprake van oudhoevig land. Oudhoevig land is uitgedijkt cultuurland en vormt onderdeel van het historisch rivierenlandschap. Het is een tastbaar en zichtbaar resultaat van de eeuwenoude interactie tussen mens en rivier, waarbij het buitendijkse verkavelingspatroon getuigt van historische bewoning en gebruik.

Historische grenspalen

Binnen ontwerpvak 2 is schuin tegenover dijkmagazijn De Koeweide (Drielsedijk 4) een oude grenspaal aanwezig langs de dijk, De grenspaal geeft de oude gemeentegrens van Elden aan. De grenspaal is relatief klein, wit van kleur en in de huidige situatie niet zo goed zichtbaar. Het is onduidelijk uit welke periode de grenspaal komt, vermoedelijk gaat het om een grenspaal uit de 19e eeuw. De grenspaal is een beschermd gemeentelijk monument met als motivering dat het een object van belang is voor de gemeente Arnhem wegens zijn (cultuur-) historische waarde.

Groen erfgoed

Binnen ontwerpvak 5 ligt langs de dijk op een aarden bult (ook wel 'pol' genoemd) de cultuurhistorisch waardevolle "Kattenlinde". De lindeboom is prominent aanwezig in het landschap, verkeert in goede staat en is goed zichtbaar vanaf de Drielse Rijndijk. De huidige lindeboom is geplant ter vervanging van een oudere linde, die bovendien de naamgever was van de naastgelegen (gedempte) kolk.

Elementen met betrekking tot historische veerverbindingen

Binnen ontwerpvak 5 liep buitendijks vroeger een toegangsweg naar het Doorwertsche voetveer. In het gebied tussen Elden en Heteren waren in het verleden verschillende veerverbindingen aanwezig, waaronder de Doorwertsche voetveer. Met de komst van de werkhaven Korevaar omstreeks 1960 is de veerverbinding met Doorwerth verdwenen. Tussen de winterdijk en de zuidoever van de plas Korevaar ligt een dijkje dat het tracé volgt van de oude toegangsweg richting het veerhuis. Het dijkje markeert daarmee de ligging van de voormalige toegangsweg en wordt als cultuurhistorisch waardevol beschouwd.

Militair erfgoed

Binnen ontwerpvak 6C ligt het Airborne Memorial langs de Drielse Rijndijk bij Heteren. Het Airborne Memorial is een monument ter nagedachtenis van oorlogshandelingen nabij Heteren in 1944. Het monument verkeert in goede staat en wordt regelmatig gebruikt bij herdenkingen. Het monument is opgetrokken uit bakstenen en stamt uit de jaren '80. Het monument is opgericht rond de 75-jarige herdenking van de gevechten, en in samenwerking met meerdere partijen. Het is één van de kenmerkende monumenten langs deze dijk. Het monument is representatief voor de Nederlandse omgang met WOII.

Autonome ontwikkeling

KRW Oost

Rijkswaterstaat Oost-Nederland (RWS ON) heeft een omvangrijke opgave voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) te realiseren vóór juni 2027. Het gaat om een Europese opgave die leidt tot het verhogen van natuurwaarde en waterkwaliteit langs het gehele riviereengebied van Oost-Nederland. De Drielsche Uiterwaarden is een van de deelgebieden waarin werkzaamheden zijn voorzien voor het behalen van de ecologische doelstellingen.

Anno september 2025 is een ontwerp opgesteld voor natuurvriendelijke oevers en een luwtemaatregel ter hoogte van Drielse Rijndijk 105. Het ontwerp is ingetekend ten noorden van de zomerdijk aan de oever van de Nederrijn.

4.3.2 Archeologie

Huidige situatie

Landschap

Volgens de bureaustudie landschap, archeologie en cultuurhistorie maakt het deeltraject deel uit van het riviereengebied van de Nederrijn. De landschapsvormen en bodemtypen zijn voornamelijk gevormd in het Holocene onder invloed van de rivier. De Nederrijn heeft zich ontwikkeld van ca. 2500 tot 850 BP waarbij de stroomruggen, stroomruggelooiingen en rivierkomvlaktes zijn ontstaan. De uiterwaarden in het gebied bestaan uit welvingen in rivierafzettingen met delen die zijn verstoord door egalisatie of afgravingen. Binnendijs bestaat het landschap grotendeels uit stroomruggen. Ter hoogte van ontwerpvakken 1a, 1b en 2 loopt de stroomrug over in stroomruggelooiingen die buiten de dijkzone overgaan in rivierkomvlaktes. Zowel binnendijs als buitendijs liggen poldervaaggronden die behoren tot de (rivierklei) vaaggronden. Buitendijs zijn de gronden kalkhoudend. Binnendijs is een gedeelte kalkloos, hetgeen in het geval van komgronden voortkomt uit het afzettingsmilieu, maar voor oeverwallen en stroomruggen een indicatie is voor bodemvorming.⁵

Historie

Sporen van eventuele bewoning worden verwacht vanaf de Bronstijd, ook al maakte men waarschijnlijk in de Steentijd al gebruik van het landschap. Bewoning in het rivierenlandschap vond plaats op de hogere oeverwallen. Hierdoor zijn de archeologische verwachting in het gebied sterk relateert aan de datering van de stroomgordels. De hogere oeverwallen waren bewoonbaar en geschikt voor landbouw. Gedurende de Romeinse Tijd was er veel activiteit doordat de Nederrijn de grens vormde van het Romeinse Rijk. Langs de grens stonden castella ter verdediging die vaak gepaard gingen met civiele nederzettingen in de omgeving. Deze waren onderling verbonden met (handels)wegen. Na de Romeinse tijd nam de bevolking af, totdat in de Vroege Middeleeuwen ook weer een toename begon wat geleid heeft tot nieuwe dorpen in de Late Middeleeuwen en meer vraag naar voedsel en landbouw. Driel stamt uit de Late Middeleeuwen en de Drielsedijk en Drielse Rijndijk zijn aangelegd rond de 13e en 14e eeuw (Late Middeleeuwen). De dijken zelf zijn hiermee elementen met een archeologisch relevante oorsprong en mogelijk bestaat de kern van de dijk nog uit historische ophogingslagen. De oeverwallen/stroomruggen werden gebruikt voor nederzettingen en landbouw (boomgaarden). Op de historische kaarten waren meerdere woningen langs de dijk aangegeven en ook twee steenfabrieken in de uiterwaard. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn er ter hoogte van Driel en de spoorbrug oorlogshandelingen geweest. Het gehele plangebied was onderdeel van het terrein van Operatie Market Garden. Mogelijk zijn hier nog sporen in de vorm van stellingen en loopgraven van aanwezig in de bodem.

Bekende archeologie

Onder de bekende archeologie vallen de AMK-terreinen, vindplaatsen en specifieke zones op de archeologische verwachtings- en of beleidskaart van gemeente Arnhem en gemeente Overbetuwe.

AMK-terreinen

Langs het deeltraject bevinden zich twee archeologische monumentale kaart terreinen (AMK-terreinen). Een AMK-terrein uit de Late Middeleeuwen en een AMK-terrein uit de Romeinse Tijd. Het Romeinse AMK-terrein betreft een archeologisch Rijksmonument en de kernzone en de bufferzone van het UNESCO Werelderfgoed van de Limes.

Het ruimtebeslag van de alternatieven en maatregelen hebben geen raakvlak met de twee AMK-terreinen.

Vindplaatsen

Langs het deeltraject bevinden zich meerdere vindplaatsen. Dit zijn de vindplaatsen die zijn geregistreerd in Archis. De vindplaatsen zijn voornamelijk vondsten en sporen uit de Romeinse Tijd en de Middeleeuwen.

Ontwerpvak 5 bevindt zich ter hoogte van twee vindplaatsen die dicht tegen het dijktracé aan liggen. De vindplaatsen bevinden zich niet in het ruimtebeslag van de alternatieven en maatregelen van ontwerpvak 5.

Bekende archeologische zones gemeentelijke kaarten

Op de archeologische beleidskaart van gemeente Overbetuwe is ter hoogte van Driel en langs de dijk richting Heteren een zone aangegeven als historische dorpskern, oude woongrond en overige terreinen van archeologisch belang. Het dorp Driel is gesticht de Late Middeleeuwen. In de dijkzone richting Heteren zijn enkele huizen aanwezig. Deze verwachting is ook overgenomen voor de specifieke archeologische verwachting in het bureauonderzoek als een zeer hoge verwachting voor de Late Middeleeuwen.

Ontwerpvak 3, 4, 5, 6A, 6B en 6C vallen binnen de zone met historische dorpskern, oude woongrond en overige terreinen van archeologisch belang.

Archeologische verwachting

De archeologische verwachting is gebaseerd op de archeologische verwachting van de gemeenten en de specifieke archeologische verwachting van het voorgaande Bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie. De archeologische verwachting van de gemeenten is vastgelegd op de archeologische verwachtingskaart/beleidskaart. Deze verwachting is eveneens uitgewerkt in het bureauonderzoek. Dit bureauonderzoek is uitgevoerd ten behoeve van de planontwikkeling van het dijktracé Elden-Heteren. Op basis van landschappelijke en cultuurhistorische ontwikkelingen en de bekende archeologische vindplaatsen en de verwachting van de gemeenten is een specifieke archeologische verwachting opgesteld voor het dijktracé. De verwachting is gebaseerd op de geomorfologische indeling van het landschap en de (mogelijke) activiteiten van de mens van het Laat-Paleolithicum tot en met de Nieuwe Tijd.

Voor het vergunningsproces voor HWBP Elden-Heteren is een aanvullend archeologisch bureauonderzoek opgesteld. Deze rapportage was nog niet beschikbaar ten tijde van de effectbeoordeling van kansrijke alternatieven, maar is wel de basis van de integrale

beoordeling van het VKA. Zoals ook in hoofdstuk 4.2.2 is beschreven, heeft dit aanvullend archeologisch bureauonderzoek (RAAP, 2026) tot verdere detaillering van het archeologisch verwachtingsmodel geleid, terwijl de bekende archeologische waarden al in dezelfde mate van detail in het Bureauonderzoek LCA waren opgenomen, waarbij de effecten op het criterium Archeologie op eenzelfde manier zijn beoordeeld. Voor onderbouwing van de effectbeoordeling en alternatievenkeuze is het Bureauonderzoek LCA hierdoor voldoende geacht: effecten komen met name voort uit verschillen tussen alternatieven, voorziene maatregelen en werkzaamheden en minder uit het detailniveau van het LCA rapport wat betreft de archeologische verwachting.

De resultaten van zowel de archeologische beleidskaarten van de gemeente als de specifieke archeologische verwachting uit het bureauonderzoek zijn hieronder samengevat.

Ontwerpvak 1A – Sportvelden

Ter hoogte van ontwerpvak 1A is binnendijs op de archeologische waardenkaart van gemeente Arnhem een hoge en middelhoge archeologische verwachting aangegeven. Het grootste deel bestaat uit de middelhoge verwachting. In de verwachting is ook een zone met verstoring aangegeven. Het feit dat deze zone als verstoord is aangegeven, betekent niet dat de archeologisch relevante lagen in de bodem zijn verstoord. In deze zones geldt een verwachting voor de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd op de stroomrugglooiing, inclusief WOII, direct onder de bouwvoor.

De Drielse Dijk en buitendijs geldt op de archeologische waardenkaart een lage en hoge archeologische verwachting. De lage verwachting geldt voor de waterpartij in de uiterwaard en een gedeelte van de Drielse Dijk. Het overige gebied heeft een hoge waarden. Vanuit het bureauonderzoek is bij de specifieke archeologische verwachting een hoge archeologische verwachting opgenomen voor het dijktracé, in verband met oude dijkklagen.

Op de archeologische verwachtingskaart van gemeente Arnhem is ter hoogte van ontwerpvak 1A ook een attentiezone voor de Limesweg opgenomen. Deze attentiezone bevindt zich buitendijs.

Ontwerpvak 1B – RWZI

Ter hoogte van ontwerpvak 1B is binnendijs op de archeologische waardenkaart van gemeente Arnhem een hoge en middelhoge archeologische verwachting aangegeven. Het grootste deel bestaat uit de middelhoge verwachting. De hoge verwachting betreft een deel van een perceel direct aan de dijk bij de spoorbrug. In de verwachting is ook een zone met verstoring aangegeven. Het gaat hier vermoedelijk om een kabel- of leidingtracé. Het feit dat deze zone als verstoord is aangegeven, betekent niet dat de archeologisch relevante lagen in de bodem zijn verstoord. In deze zones geldt een verwachting voor de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd op de stroomrugglooiing, inclusief WOII, direct onder de bouwvoor.

De Drielse Dijk en buitendijs geldt op de archeologische waardenkaart een lage en hoge archeologische verwachting. De lage verwachting geldt voor de waterpartij in de uiterwaard en een gedeelte van de Drielse Dijk. Het overige gebied heeft een hoge waarden. Vanuit het bureauonderzoek is bij de specifieke archeologische verwachting een hoge archeologische verwachting opgenomen voor het dijktracé, in verband met oude dijkklagen, en een hoge verwachting voor WOII in verband met de ligging van de spoorbrug.

Op de archeologische verwachtingskaart van gemeente Arnhem is ter hoogte van ontwerpvak 1B ook een attentiezone voor de Limesweg opgenomen. Deze attentiezone bevindt zich buitendijks en op de Drielse Dijk.

Ontwerpvak 2 – Elektriciteitsmast

Ontwerpvak 2 bevindt zich op de archeologische waardenkaart van gemeente Arnhem, zowel binnen- als buitendijk, volledig in een hoge archeologische verwachting. In deze zones geldt een verwachting voor de Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd op de stroomrugglooiing, inclusief WOII, direct onder de bouwvoor. Vanuit het bureauonderzoek is bij de specifieke archeologische verwachting een hoge archeologische verwachting opgenomen voor het dijktracé, in verband met oude dijklagen, en een hoge verwachting voor WOII in verband met de ligging van de spoorbrug.

Op de archeologische verwachtingskaart van gemeente Arnhem is ter hoogte van ontwerpvak 2 ook een attentiezone voor de Limesweg opgenomen. Deze attentiezone bevindt zich zowel binnen- als buitendijks ter hoogte van ontwerpvak 2.

Ontwerpvak 3 – Boven Driel

Op de archeologische beleidskaart van gemeente Overbetuwe ligt het ontwerpvak binnendijks in een hoge archeologische verwachting. In deze zones geldt een verwachting voor de Bronstijd – Nieuwe Tijd op de hoge stroomrug, inclusief WOII. De dijk is aangegeven als een terrein van archeologisch belang met aan weerszijde een hoge archeologische verwachting. Deze verwachting komt overeen met de specifieke archeologische verwachting van het bureauonderzoek.

Op de archeologische beleidskaart is het buitendijkse deel aangeduid met een lage verwachting. Ter hoogte van ontwerpvak 3 zijn in het bureauonderzoek geen buitendijkse bouwwerken vastgesteld op basis van de historische kaarten.

Ontwerpvak 4 – Boven Driel

Ontwerpvak 4 sluit direct aan op ontwerpvak 3. Op de archeologische beleidskaart van gemeente Overbetuwe ligt het ontwerpvak binnendijks in de historische dorpskern en oude woongrond van Driel. In deze zones geldt een verwachting voor de Bronstijd – Nieuwe Tijd op de hoge stroomrug, inclusief WOII. Deze verwachting komt overeen met de specifieke archeologische verwachting van het bureauonderzoek. Voor de historische kern van Driel is een zeer hoge archeologische verwachting opgenomen in de specifieke archeologische verwachting.

Op de archeologische beleidskaart is het buitendijkse deel aangeduid met een lage verwachting. Ter hoogte van ontwerpvak 4 zijn in het bureauonderzoek geen buitendijkse bouwwerken vastgesteld op basis van de historische kaarten.

Ontwerpvak 5 – Vredesteinsestraat

Op de archeologische beleidskaart van gemeente Overbetuwe ligt het ontwerpvak binnendijks in oude woongrond langs de Drielse Rijndijk. In deze zones geldt een verwachting voor de Bronstijd – Nieuwe Tijd op de hoge stroomrug, inclusief WOII. Deze verwachting komt overeen met de specifieke archeologische verwachting van het bureauonderzoek.

Op de archeologische beleidskaart is het buitendijkse deel aangeduid met een hoge en lage verwachting. De hoge verwachting geldt voor een terrein tussen de dijk en de Korevaar plas.

Dit terrein ligt hoger dan de naastgelegen percelen. Ter hoogte van ontwerpvak 5 zijn in het bureauonderzoek geen buitendijkse bouwwerken vastgesteld op basis van de historische kaarten. Op de archeologische verwachtingskaart van 2009 is een indicatie/attentiezone opgenomen voor archeologische restanten uit de Romeinse Tijd gerelateerd aan de Limes en Limesweg. Deze attentiezone kruist ter hoogte van ontwerpvak 5 de Drielse Rijndijk en overlapt met de zone van de hoge verwachting in de uiterwaard.

Ontwerpvak 6A – Achterstraat A50

Op de archeologische beleidskaart van gemeente Overbetuwe ligt het ontwerpvak binnendijs in een hoge verwachting en in oude woongrond langs de Drielse Rijndijk. In deze zones geldt een verwachting voor de Bronstijd – Nieuwe Tijd op de hoge stroomrug, inclusief WOII. Deze verwachting komt overeen met de specifieke archeologische verwachting van het bureauonderzoek.

Op de archeologische beleidskaart heeft het buitendijkse deel ook een hoge archeologische verwachting. Deze zone komt overeen met de indicatie/attentiezone op de archeologische verwachtingskaart (2009) voor archeologische restanten uit de Romeinse Tijd gerelateerd aan de Limes en Limesweg.

Ontwerpvak 6B – Achterstraat A50

Op de archeologische beleidskaart van gemeente Overbetuwe ligt het ontwerpvak binnendijs in oude woongrond langs de Drielse Rijndijk. In deze zones geldt een verwachting voor de Bronstijd – Nieuwe Tijd op de hoge stroomrug, inclusief WOII. Deze verwachting komt overeen met de specifieke archeologische verwachting van het bureauonderzoek.

Op de archeologische beleidskaart heeft het buitendijkse deel ook een hoge archeologische verwachting. Deze zone komt overeen met de indicatie/attentiezone op de archeologische verwachtingskaart (2009) voor archeologische restanten uit de Romeinse Tijd gerelateerd aan de Limes en Limesweg.

Ontwerpvak 6C – Achterstraat A50

Op de archeologische beleidskaart van gemeente Overbetuwe ligt het ontwerpvak binnendijs in oude woongrond langs de Drielse Rijndijk. In deze zones geldt een verwachting voor de Bronstijd – Nieuwe Tijd op de hoge stroomrug, inclusief WOII. Deze verwachting komt overeen met de specifieke archeologische verwachting van het bureauonderzoek.

Op de archeologische beleidskaart heeft het buitendijkse deel ook een hoge, middelhoge en lage archeologische verwachting. De hoge en middelhoge verwachting grenzen en overlappen aan de Rijnbrug en de A50.

Autonome ontwikkeling

KRW Oost

Rijkswaterstaat Oost-Nederland (RWS ON) heeft een omvangrijke opgave voor de Kaderrichtlijn Water (KRW) te realiseren vóór juni 2027. Het gaat om een Europese opgave die leidt tot het verhogen van natuurwaarde en waterkwaliteit langs het gehele riviereengebied van Oost-Nederland. De Drielsche Uiterwaarden is een van de deelgebieden waarin werkzaamheden zijn voorzien voor het behalen van de ecologische doelstellingen.

Anno september 2025 is een ontwerp opgesteld voor natuurvriendelijke oevers en een luwtemaatregel ter hoogte van Drielse Rijndijk 105. Het ontwerp is ingetekend ten noorden van de zomerdijk aan de oever van de Nederrijn.

4.3.3 Aardkunde

Huidige situatie

Aardkundig waardevolle gebieden

Op basis van de provinciale kaart met aardkundig waardevolle gebieden in Gelderland is geen sprake van overlap met het plan- en onderzoeksgebied.

Welvingen in rivierafzettingen

Ter hoogte van ontwerpvak 6B worden de uiterwaarden gekenmerkt door een patroon van welvingen in rivierafzettingen (zowel zichtbaar op geomorfologische kaart als AHN). Welvingen in rivierafzettingen zijn onduidelijke terreinheffingen, waarbij de vorm in sommige gevallen door menselijk toedoen is beïnvloed. De welvingen hebben een fluviatiele oorsprong en worden daarom als een aardkundig waardevolle landschapsvorm beschouwd

Wielen

Langs de dijk tussen Elden en Heteren bevinden zich meerdere wielen die getuigen van diverse dijkdoorbraken in het verleden. Dijkdoorbraken gaan gepaard met veel kracht waarbij het water met grote snelheid naar buiten stroomt. Achter de dijk ontstaat hierbij vaak een diep uitgesleten doorbraakgat, ook wel wielen of kolken genoemd.

Wielen zijn zowel aardkundig als cultuurhistorisch waardevolle elementen, maar hebben doorgaans geen expliciete beschermingsstatus. Vanuit aardkundig oogpunt hebben wielen een zeldzame ontstaanswijze onder invloed van extreme erosie. Verder is de omgeving van een wiel vaak ook gevormd door aardkundige processen zoals het ontstaan van doorbraakwaaiers met afwijkend bodemprofiel.

Verspreid over de verschillende ontwerpvakken liggen een aantal wielen die als aardkundig waardevol worden beschouwd. Het gaat hierbij om de volgende wielen:

- Binnen ontwerpvak 4 ligt bij Driel het wiel De Nieuwstad.
- Binnen ontwerpvak 5 ligt de kwelkom van de (gedempte) kolk bij de Kattenlinde.
- Binnen ontwerpvak 6B ligt het kolkje bij Hoogeweide
- Binnen ontwerpvak 6C ligt de rietkolk bij Heteren.

4.4 Effectbeoordeling

Deze paragraaf beschrijft de effecten die worden verwacht als gevolg van de verschillende alternatieven en bevat de effectbeoordeling in lijn met het opgestelde beoordelingskader.

4.4.1 1A - Sportvelden

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Historische waarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 42 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 1A - Sportvelden

Subthema	Criterium	1A-1 - Grond binnendijks	1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)	1A-6 - Weerstand verhogen voorland
Cultuurhistorie	Effect op cultuurhistorische waarden	0	0	0
Archeologie	Effect op archeologische waarden	-	-	--
Aardkunde	Effect op aardkundige waarden	0	0	0

Cultuurhistorie

Effect op cultuurhistorische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Bij deze werkzaamheden is geen sprake van raakvlak met cultuurhistorisch waardevolle elementen. Aangezien de sloot geen historische perceelsgrens vormt is tevens geen sprake van een aantasting van het (resterende) historische verkavelingspatroon. Derhalve is geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Bij deze werkzaamheden is geen sprake van raakvlak met cultuurhistorisch waardevolle elementen. Ook wordt het huidige verkavelingspatroon niet aangepast. Derhalve is geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Bij dit alternatief wordt buitendijks de weerstand verhoogd door middel van grondwerk in het voorland van de dijk. Bij deze werkzaamheden is geen sprake van raakvlak met cultuurhistorisch waardevolle elementen. Derhalve is geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

Samenvattende beoordeling

Bij geen van de alternatieven (1A-1, 1A-4 en 1A-5) is sprake van een conflict met cultuurhistorisch waardevolle elementen. Derhalve is voor alle alternatieven sprake van een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

Archeologie

Effect op archeologische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. De nieuwe watergang wordt gegraven in een zone met een middelhoge en hoge archeologische verwachtingswaarde. Door het graven van de watergang vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologische (verwachtings)waarden kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. De werkzaamheid vindt plaats in een oude woongrond zone. De werkzaamheid vult grond aan in plaats van afgraven. Hierdoor levert het geen nieuwe bodemverstoring op.

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. De binnendijkse versterking vindt plaats in een middelhoge en hoge archeologische verwachtingswaarde. Voor het plaatsen van het filter wordt de bodem van de watergang afgegraven. Door het graven van de watergang vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologische (verwachtings)waarden kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Bij dit alternatief vindt ook een ophoging plaats van meer dan 50 cm. Doordat de ophoging over de richtlijn van 50 cm (zand) heen gaat, vindt er zetting en bodemvervorming plaats, waardoor archeologische resten kunnen worden verstoord. Een negatief effect op archeologie kan optreden op archeologie in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving.

Bij dit alternatief is sprake van een buitendijkse versterking, waarbij de weerstand wordt verhoogd in het gebied tussen rivier en dijk. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna weerstand verhogende bodem wordt aangebracht. De werkzaamheden vinden plaats in zones met lage en hoge archeologische verwachting en een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd en indicatiezone Romeinse Limesweg) direct onder het maaiveld worden verwacht. De bodemverstoring vindt plaats op een oppervlakte groter dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 1A-1 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het graven. Derhalve is voor alternatief 1A-1 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 1A-4 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven en ophogen. Derhalve is voor alternatief 1A-4 sprake van een

negatief (-) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 1A-6 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven. Derhalve is voor alternatief 1A-6 sprake van een zeer negatief (--) effect op de archeologie in de bodem.

Aardkunde

Effect op aardkundige waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

Niet van toepassing.

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

Niet van toepassing.

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

Niet van toepassing.

Samenvattende beoordeling

Bij geen van de alternatieven (1A-1, 1A-4 en 1A-6) is sprake van een conflict met aardkundig waardevolle gebieden en/of andere bekende aardkundige waarden. Derhalve is voor alle alternatieven sprake van een neutraal (0) effect op de aardkundige waarden in het gebied.

4.4.2 1B - RWZI

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Historische waarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 43 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 1B - RWZI

Subthema	Criterium	1B-1 - Grond binnendijks	1B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Cultuurhistorie	Effect op cultuurhistorische waarden	0	--
Archeologie	Effect op archeologische waarden	--	-
Aardkunde	Effect op aardkundige waarden	0	0

Cultuurhistorie

Effect op cultuurhistorische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief wordt binnendijs op twee locaties een verbrede binnenberm aangelegd. Als onderdeel hiervan wordt ook een sloot gedempt aan de noordzijde van de RWZI Arnhem-Zuid. Het ruimtebeslag van de werkzaamheden overlapt niet met cultuurhistorische waardevolle elementen zoals het dijkmagazijn en de grenspaal langs de dijk. Ook worden zowel tijdens de gebruiksfase als aanlegfase geen cultuurhistorisch waardevolle zichtlijnen aangetast. Aangezien de sloot geen historische perceelsgrens vormt zorgt het dempen van de sloot niet tot een aantasting van het (resterende) historische verkavelingspatroon. Voor zover bekend geldt dit ook voor de eventuele aantasting van de aanwezige groenstructuren in het ontwerpvlak. Derhalve is geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

1B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 1B-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Bij dit alternatief wordt binnendijs tegen de dijk aan een (ondergrondse) langsconstructie aangelegd. Het ruimtebeslag van de werkzaamheden overlapt niet met cultuurhistorische waardevolle elementen zoals het dijkmagazijn en de grenspaal langs de dijk. Daarentegen worden binnen een straal van vijftig meter wel werkzaamheden uitgevoerd die kunnen zorgen voor schade aan het gebouw (dijkmagazijn) en/of gemeentelijk beschermd object (grenspaal) als gevolg van trillingen. Derhalve is potentieel sprake van een zeer negatief effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

Samenvattende beoordeling

Bij geen van de alternatieven is sprake van direct raakvlak met cultuurhistorisch waardevolle elementen. Voor alternatief 1B-1 is daarom sprake van een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied. Daarentegen geldt voor alternatief 1B-3 op afstand echter wel een potentieel risico op schade aan gebouwd erfgoed als gevolg van trillingen. Derhalve is voor alternatief 1B-3 sprake van een zeer negatief (--) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

Archeologie

Effect op archeologische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijs

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief is sprake van een binnendijsse versterking in grond. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. De werkzaamheden vinden plaats in zones met een middelhoge en hoge archeologische verwachting. Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd en indicatiezone Romeinse Limesweg) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief vindt ook een ophoging plaats van meer dan 50 cm (ter hoogte van de rioolwaterzuivering Arnhem-Zuid). Doordat de ophoging over de richtlijn van 50 cm (zand) heen gaat, vindt er zetting en vervorming van de bodem plaats, waarbij

archeologische resten kunnen worden verstoord. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

1B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 1B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief is sprake van een binnendijkse versterking binnen het bestaand profiel. De versterking wordt gerealiseerd door het plaatsen van een langsconstructie in de bodem. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 1B. Hiervoor wordt een heisleuf gegraven van 1 m -Mv (worst-case). De werkzaamheden vinden plaats in zones met een middelhoge en hoge archeologische verwachting. Door het graven van de heisleuf vindt bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd en indicatiezone Romeinse Limesweg) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 1B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het plaatsen van de langconstructie in de bodem kan veranderingen in de grondwaterstand (binnendijks) tot gevolg hebben in een gebied groter dan de locatie waar de constructie wordt geplaatst. De mogelijke wijzigingen in de grondwaterspiegel vinden plaats in zones met een middelhoge en hoge archeologische verwachting. De grondwaterstand kan zowel zakken als stijgen, wat een negatief effect heeft op mogelijke archeologische restanten.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 1B-1 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven en ophogen. Derhalve is voor alternatief 1B-1 sprake van een zeer negatief (--) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 1B-3 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het graven en verandering in de grondwaterstand. Derhalve is voor alternatief 1B-3 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem.

Aardkunde

Effect op aardkundige waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijks

Niet van toepassing

1B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Niet van toepassing

Samenvattende beoordeling

Bij geen van de alternatieven (1B-1 en 1B-3) is sprake van een conflict met aardkundig waardevolle gebieden en/of andere bekende aardkundige waarden. Derhalve is voor alle alternatieven sprake van een neutraal (0) effect op de aardkundige waarden in het gebied.

4.4.3 2 - Elektriciteitsmast

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Historische waarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 44 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 2 - Elektriciteitsmast

Subthema	Criterium	2-1 - Grond binnendijs	2-3 - Constructie binnendijs	2-5 - Constructie buitendijs
Cultuurhistorie	Effect op cultuurhistorische waarden	-	0	0
Archeologie	Effect op archeologische waarden	--	-	-
Aardkunde	Effect op aardkundige waarden	0	0	0

Cultuurhistorie

Effect op cultuurhistorische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijs

In alternatief 2-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. Als gevolg van deze ingreep zal binnendijs naar verwachting het verkavelingspatroon veranderen, waarbij mogelijk nog resterende sloot- en verkavelingselementen verloren zullen gaan. Binnendijs overlapt het onderzoeksgebied voor grondwerk verder met bebouwing op enige afstand van de dijk (Drielse Rijndijk 115a). Het gebouw betreft geen cultuurhistorisch waardevol object en vormt tevens geen integraal onderdeel van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint. Ter hoogte van de bebouwing bij Drielse Rijndijk 111/ 113 komt buitendijs een beheerstrook te liggen. De beheerstrook ligt hier ten zuiden van het oudhoevig land tussen de dijk en de rivier. Doordat bij dit alternatief het binnendijsse verkavelingspatroon verstoord zal worden is hier mogelijk sprake van negatieve effecten op de cultuurhistorisch waarden van het gebied.

2-3 - Constructie binnendijs

In alternatief 2-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Binnendijs overlapt het onderzoeksgebied voor de werkstrook gedeeltelijk met bebouwing op enige afstand van de dijk (Drielse Rijndijk 115a). Het gebouw betreft geen cultuurhistorisch waardevol object en vormt tevens geen integraal onderdeel van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint. Ter hoogte van de bebouwing bij Drielse Rijndijk 111/ 113 komt buitendijs een beheerstrook te liggen. De beheerstrook ligt hier ten zuiden van het oudhoevig land tussen de dijk en de rivier. Derhalve is hier geen sprake van een effect op de cultuurhistorisch waarden van het gebied.

2-5 - Constructie buitendijs

In alternatief 2-5 wordt buitendijs een constructie geplaatst. Bij dit alternatief wordt buitendijs tegen de dijk aan een (ondergrondse) langsconstructie aangelegd. Binnendijs is

geen sprake van enige overlap met bebouwing. Ter hoogte van de bebouwing bij Drielse Rijndijk 111/ 113 komt buitendijks een beheerstrook te liggen. De beheerstrook ligt hier ten zuiden van het oudhoevig land tussen de dijk en de rivier. Derhalve is hier geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarden van het gebied.

Samenvattende beoordeling

In het geval van alternatief 2-1 zal binnendijks naar verwachting het verkavelingspatroon veranderen, waarbij mogelijk nog resterende cultuurhistorische waardevolle sloot- en verkavelingselementen verloren zullen gaan. Derhalve is bij dit alternatief sprake van een negatief (-) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied. Bij de alternatieven 2-3 en 2-5 is geen sprake van een conflict met cultuurhistorische waardevolle elementen. Derhalve is voor deze alternatieven sprake van een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

Archeologie

Effect op archeologische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijks

In alternatief 2-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. De werkzaamheden vinden plaats in een zone met een hoge archeologische verwachting. Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd en indicatiezone Romeinse Limesweg) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 2-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief vindt ook een ophoging plaats van meer dan 50 cm. Dit vindt plaats op een locatie waar zich slappe klei in de bodem bevindt. De aanwezigheid van slappe klei in de bodem geeft een verhoogde kans op zetting en bodemvervorming. Doordat de ophoging over de richtlijn van 50 cm (zand) heen gaat en de ondergrond bestaat uit slappe klei, vindt er zetting plaats. Een negatief effect op archeologie kan optreden op archeologie in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

2-3 - Constructie binnendijks

In alternatief 2-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief is sprake van een binnendijkse versterking binnen het bestaand profiel. De versterking wordt gerealiseerd door het plaatsen van een langsconstructie in de bodem. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvlak 2. Hiervoor wordt een heisleuf gegraven van 1 m -Mv (worst-case). De werkzaamheden vinden plaats in een zone met een hoge archeologische verwachting. Door het graven van de heisleuf vindt bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd en indicatiezone Romeinse Limesweg) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden op archeologie in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 2-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Het plaatsen van de langconstructie in de bodem kan veranderingen in de grondwaterstand (binnendijs) tot gevolg hebben in een gebied groter dan de locatie waar de constructie wordt geplaatst. De werkzaamheden vinden plaats in een zone met een hoge archeologische verwachting. De grondwaterstand kan zowel zakken als stijgen, wat een negatief effect heeft op mogelijke archeologische restanten.

2-5 - Constructie buitendijs

In alternatief 2-5 wordt buitendijs een constructie geplaatst. Bij dit alternatief is sprake van een buitendijkse versterking binnen het bestaand profiel. De versterking wordt gerealiseerd door het plaatsen van een langsconstructie in de bodem. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 2. Hiervoor wordt een heisleuf gegraven van 1 m -Mv (worst-case). De werkzaamheden vinden plaats in een zone met een hoge archeologische verwachting. Door het graven van de heisleuf vindt bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd en indicatiezone Romeinse Limesweg) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 2-5 wordt buitendijs een constructie geplaatst. Het plaatsen van de langconstructie in de bodem kan veranderingen in de grondwaterstand (binnendijs) tot gevolg hebben in een gebied groter dan de locatie waar de constructie wordt geplaatst. De werkzaamheden vinden plaats in een zone met een hoge archeologische verwachting. De grondwaterstand kan zowel zakken als stijgen, wat een negatief effect heeft op mogelijke archeologische restanten.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 2-1 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven en ophogen. Derhalve is voor alternatief 2-1 sprake van een zeer negatief (--) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 2-3 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het graven en verandering in de grondwaterstand. Derhalve is voor alternatief 2-3 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 2-5 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het graven en verandering in de grondwaterstand. Derhalve is voor alternatief 2-5 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem.

Aardkunde

Effect op aardkundige waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijs

Niet van toepassing

2-3 - Constructie binnendijs

Niet van toepassing

2-5 - Constructie buitendijks

Niet van toepassing

Samenvattende beoordeling

Bij geen van de alternatieven is sprake van een conflict met aardkundig waardevolle gebieden en/of andere bekende aardkundige waarden. Derhalve is voor alle alternatieven sprake van een neutraal (0) effect op de aardkundige waarden in het gebied.

4.4.4 3 - Boven Driel

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Historische waarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 45 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 3 - Boven Driel

Subthema	Criterium	3-1 - Grond binnendijks	3-2 - Grond buitendijks	3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Cultuurhistorie	Effect op cultuurhistorische waarden	--	0	--
Archeologie	Effect op archeologische waarden	-	--	-
Aardkunde	Effect op aardkundige waarden	0	0	0

Cultuurhistorie

Effect op cultuurhistorische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijks

In alternatief 3-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Bij dit alternatief wordt binnendijks grondwerk verricht aan het talud van de dijk. Daarbij wordt de dijkwoning/boerderij aan de binnentoe van de dijk gesloopt. Het gebouw is een van de oudst bewaard gebleven panden in het ontwerpvlak en vormt een integraal onderdeel van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint tussen Elden en Heteren. Ook accentueert de dijkwoning/ boerderij het van oudsher agrarische karakter van de streek. Aangezien het pand bij dit alternatief zal worden aangetast of in zijn geheel moet wijken. Het alternatief is daarom zeer negatief (--) beoordeeld.

3-2 - Grond buitendijks

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnentoe opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). De dijkwoning/boerderij aan de binnentoe van de dijk blijft in dit alternatief behouden. Het gebouw is een van de oudst bewaard gebleven panden in het ontwerpvlak en vormt een integraal onderdeel van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint tussen Elden en Heteren. Ook accentueert de dijkwoning/ boerderij het van oudsher agrarische karakter van de streek. Doordat de woning behouden blijft is geen sprake van aantasting van de cultuurhistorische waarden van het gebied. Het alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. De dijkwoning/boerderij aan de binnentoe van de dijk blijft in dit alternatief behouden. Het gebouw is een van de oudst bewaard gebleven panden in het ontwerpvak en vormt een integraal onderdeel van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint tussen Elden en Heteren. Ook accentueert de dijkwoning/ boerderij het van oudsher agrarische karakter van de streek. Daarentegen worden vlak langs de dijkwoning/ boerderij wel werkzaamheden uitgevoerd die op afstand kunnen zorgen voor schade aan het gebouw als gevolg van trillingen. Derhalve is hier potentieel sprake van een zeer negatief effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied. Het alternatief is daarom als zeer negatief (--) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In alternatief 3-1 wordt de dijkwoning/ boerderij ter hoogte van dijkpaal DR209 gesloopt. Deze woning vormt een integraal onderdeel van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint tussen Elden en Heteren. Daarom is voor alternatief 3-1 sprake van een zeer negatief (--) effect op de cultuurhistorische waarden van het gebied. Bij alternatieven 3-2 en 3-3 blijft deze woning behouden. Alternatief 3-2 is daarom neutraal (0) beoordeeld. In alternatief 3-3 wordt de constructie vlakbij de dijkwoning/boerderij geplaatst. Daarmee bestaat een groot risico op schade als gevolg van trillingen, waardoor dit alternatief zeer negatief (--) beoordeeld is.

Archeologie

Effect op archeologische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijks

In alternatief 3-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Bij dit alternatief is sprake van een binnendijkse versterking in grond op het binnendijkse talud. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. De werkzaamheden vinden plaats in een zone met een hoge archeologische verwachting en een oude woongrond zone en terreinen van archeologisch belang (zeer hoge verwachting). Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 3-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Bij dit alternatief vindt ook een ophoging plaats van minder dan 50 cm. Doordat de ophoging niet dikker is dan 50 cm, vindt er geen noemenswaardige zetting en bodemvervorming plaats, waardoor alleen voor de ophoging wordt uitgegaan van een neutraal effect.

3-2 - Grond buitendijks

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnentoe opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Bij dit alternatief is sprake van een buitendijkse versterking in grond waarbij de dijk als het ware

wordt verbreed. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. De werkzaamheden vinden plaats in een zone met een hoge archeologische verwachting en een oude woongrond zone en terreinen van archeologisch belang (zeer hoge verwachting). Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Bij dit alternatief vindt ook een ophoging plaats van meer dan 50 cm. Doordat de ophoging over de richtlijn van 50 cm (zand) heen gaat, vindt er zetting en bodemvervorming plaats waarbij negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden kunnen plaatsvinden. Een negatief effect kan optreden op archeologie in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief is sprake van een binnendijkse versterking binnen het bestaand profiel. De versterking wordt gerealiseerd door het plaatsen van een langsconstructie in de bodem. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 3. Hiervoor wordt een heisleuf gegraven van 1 m -Mv (worst-case). De werkzaamheden vinden plaats in een zone met een hoge archeologische verwachting en een oude woongrond zone en terreinen van archeologisch belang (zeer hoge verwachting). Door het graven van de heisleuf vindt bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het plaatsen van de langconstructie in de bodem kan veranderingen in de grondwaterstand (binnendijks) tot gevolg hebben in een gebied groter dan de locatie waar de constructie wordt geplaatst. De werkzaamheden vinden plaats in een zone met een hoge archeologische verwachting en een oude woongrond zone en terreinen van archeologisch belang (zeer hoge verwachting). De grondwaterstand kan zowel zakken als stijgen, wat een negatief effect heeft op mogelijke archeologische restanten.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 3-1 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven. Derhalve is voor alternatief 3-1 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 3-2 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven en ophogen. Derhalve is voor alternatief 3-2 sprake van een zeer negatief (--) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 3-3 is er sprake van

negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het graven en verandering in de grondwaterstand. Derhalve is voor alternatief 3-3 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem.

Aardkunde

Effect op aardkundige waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijs

Niet van toepassing

3-2 - Grond buitendijs

Niet van toepassing

3-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

Niet van toepassing

Samenvattende beoordeling

Bij geen van de alternatieven (3-1, 3-2 en 3-3) is sprake van een conflict met aardkundig waardevolle gebieden en/of andere bekende aardkundige waarden. Derhalve is voor alle alternatieven sprake van een neutraal (0) effect op de aardkundige waarden in het gebied.

4.4.5 4 - Boven Driel

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Historische waarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 46 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 4 - Boven Driel

Subthema	Criterium	4-1 - Grond binnendijs	4-2 - Grond buitendijs	4-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)
Cultuurhistorie	Effect op cultuurhistorische waarden	-	0	0
Archeologie	Effect op archeologische waarden	-	--	-
Aardkunde	Effect op aardkundige waarden	0	0	0

Cultuurhistorie

Effect op cultuurhistorische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-2 - Grond buitendijs

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt opgeschoven in de richting van de Nederrijn. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauw talud (1:3). Het grondwerk overlapt met de karakteristieke dijkbocht rond kolk De Nieuwstad.

Binnendijks is geen sprake van overlap met de bebouwing aan de oostzijde van de kolk. Bij dit alternatief wordt de ligging van de cultuurhistorisch waardevolle dijkbocht nauwelijks aangetast. Als gevolg van de versterking zullen de dijkinrichting en wegligging mogelijk iets worden aangepast, dit heeft echter een verwaarloosbaar effect op het cultuurhistorisch waardevolle ensemble rond kolk De Nieuwstad.

Tijdelijke effecten

Tijdens de aanlegfase kunnen tijdelijke effecten optreden door de verstoring van zichtlijnen tussen de dijk en het ensemble. Derhalve is hier tijdens de aanlegfase sprake van een negatief effect (-) op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Bij dit alternatief blijft de dijkwoning behouden. Deze woning heeft als bouwwerk geen cultuurhistorische waarde, maar vormt een integraal onderdeel vormt van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint van de Drielse Rijndijk (dijkpaal DR210). De cultuurhistorische waarde van het dijklint als geheel blijft hiermee intact.

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 4-3 wordt aan de binnenzijde van de dijk een constructie geplaatst. Deze werkzaamheden (trillingen) kunnen tot schade zorgen aan de gebouwen tussen de dijk en kolk. De locatie van deze te plaatsen constructie overlapt met de karakteristieke dijkbocht rond kolk De Nieuwstad. Bij dit alternatief wordt de ligging van deze cultuurhistorisch waardevolle dijkbocht niet aangetast.

Tijdelijke effecten

Tijdens de aanlegfase kunnen tijdelijke effecten optreden door de verstoring van zichtlijnen tussen de dijk en het ensemble. Derhalve is hier tijdens de aanlegfase sprake van een negatief effect (-) op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief blijft de dijkwoning behouden. Deze woning heeft als bouwwerk geen cultuurhistorische waarde, maar vormt een integraal onderdeel vormt van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint van de Drielse Rijndijk (dijkpaal DR210). De cultuurhistorische waarde van het dijklint als geheel blijft hiermee intact.

4-1 - Grond binnendijks

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Bij dit alternatief is sprake van ruimtebeslag op een dijkwoning die als bouwwerk geen cultuurhistorische waarde heeft, maar wel een integraal onderdeel vormt van het cultuurhistorisch waardevolle dijklint van de Drielse Rijndijk (dijkpaal DR210). Als gevolg van het ruimtebeslag zal de dijkwoning naar verwachting moeten worden gesloopt. Hierdoor wordt de cultuurhistorische waarde van het dijklint als geheel licht aangetast.

Tijdelijke effecten

Tijdens de aanlegfase kunnen tijdelijke effecten optreden door de verstoring van zichtlijnen tussen de dijk en het ensemble. Derhalve is hier tijdens de aanlegfase sprake van een negatief effect (-) op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 4-1 is sprake van overlap in ruimtebeslag met de dijkwoning ter hoogte van dijkpaal DR210, waardoor de cultuurhistorische waarde van het karakteristieke dijklint licht wordt aangetast. Derhalve is dit alternatief als negatief (-) beoordeeld wat betreft aantasting van cultuurhistorische waarden in het gebied. In alternatieven 4-2 en 4-3 blijft deze woning behouden. Hoewel in alternatief 4-2 een asverschuiving wordt gerealiseerd, heeft dit een verwaarloosbaar effect op het cultuurhistorisch waardevolle ensemble rond kolk De Nieuwstad. In alternatief 4-3 wordt de ligging van deze cultuurhistorisch waardevolle dijkbocht niet aangetast. Beide alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld.

Tijdelijke effecten

Daarnaast is bij alle alternatieven ook tijdens de aanlegfase sprake van een negatief (-) effect, doordat de zichtlijnen tussen de dijk en het cultuurhistorisch waardevolle ensemble rond Kolk de Nieuwstad tijdelijk mogelijk verstoord zullen worden.

Archeologie

Effect op archeologische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. De werkzaamheden vinden plaats in een zone met een hoge archeologische verwachting en een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Bij dit alternatief vindt ook een ophoging plaats van minder dan 50 cm. Doordat de ophoging over de richtlijn van 50 cm (zand) heen gaat, vindt er geen noemenswaardige zetting en verdere verstoring van archeologische resten plaats.

4-2 - Grond buitendijks

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. De werkzaamheden vinden plaats in een zone met hoge archeologische verwachting en een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het

maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Bij dit alternatief vindt ook een ophoging plaats van meer dan 50 cm. Doordat de ophoging over de richtlijn van 50 cm (zand) heen gaat, vindt er zetting en bodemvervorming plaats, waardoor archeologische resten kunnen worden verstoord. Een negatief effect kan optreden op archeologie in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 4. Hiervoor wordt een heisleuf gegraven van 1 m -Mv (worst-case). De werkzaamheden vinden plaats in een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het graven van de heisleuf vindt bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het plaatsen van de langconstructie in de bodem kan veranderingen in de grondwaterstand (binnendijks) tot gevolg hebben in een gebied groter dan de locatie waar de constructie wordt geplaatst. De werkzaamheden vinden plaats in een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). De grondwaterstand kan zowel zakken als stijgen, wat een negatief effect heeft op mogelijke archeologische restanten.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 4-1 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven. Derhalve is voor alternatief 4-1 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 4-2 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven en ophogen. Derhalve is voor alternatief 4-2 sprake van een zeer negatief (--) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 4-3 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het graven en verandering in de grondwaterstand. Derhalve is voor alternatief 4-3 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem.

Aardkunde

Effect op aardkundige waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

Niet van toepassing

4-2 - Grond buitendijks

Niet van toepassing

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

Niet van toepassing

Samenvattende beoordeling

Bij geen van de alternatieven (4-1, 4-2 en 4-3) is sprake van een conflict met aardkundig waardevolle gebieden en/of andere bekende aardkundige waarden. Het ruimtebeslag aan de noordoostzijde van Kolk de Nieuwstad leidt niet tot een aantasting van het aardkundig waardevolle wiel en/of omgeving. Derhalve is voor alle alternatieven sprake van een neutraal (0) effect op de aardkundige waarden in het gebied.

4.4.6 5 - Vredesteinsestraat

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Historische waarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 47 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 5 - Vredesteinsestraat

Subthema	Criterium	5-1 - Grond binnendijks	5-2 - Grond buitendijks	5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Cultuurhistorie	Effect op cultuurhistorische waarden	--	-	-
Archeologie	Effect op archeologische waarden	-	--	-
Aardkunde	Effect op aardkundige waarden	-	0	0

Cultuurhistorie

Effect op cultuurhistorische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijks

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. De onderzoekszone voor het grondwerk overlapt met de cultuurhistorisch waardevolle kwelkom van de (gedempte) kolk bij de Kattenlinde. Het verder dempen van de kwelkom bij de Kattenlinde is vanuit cultuurhistorisch perspectief zeer onwenselijk. Derhalve is bij dit alternatief sprake van een zeer negatief effect op de cultuurhistorische waarde van de (gedempte) kolk bij de Kattenlinde.

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Ter hoogte van Drielse Rijndijk 51 overlapt de onderzoekszone voor de beheerstrook met de cultuurhistorisch waardevolle "Kattenlinde". Vanwege de ligging van de lindeboom binnen

de onderzoekszone voor de beheerstrook zal de boom mogelijk moet wijken. In dat geval is sprake van een aantasting van de cultuurhistorische waarden in het gebied.

In alternatief 5-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief overlapt het onderzoeksgebied voor de beheerstrook met een deel van het dijkje richting het verdwenen veerhuis bij het voormalige Doorwerthsche voetveer. Op basis van de ontwerptekening valt niet uit te sluiten dat hierdoor een deel van het dijkje vergraven of aangetast zal worden. In dat geval is hier sprake van een aantasting van de cultuurhistorische waarden in het landschap.

5-2 - Grond buitendijs

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Binnendijs komt een werkstrook te liggen langs de noordrand van de cultuurhistorisch waardevolle kwelkom van de (gedempte) kolk bij de Kattenlinde. Voor zover bekend is bij dit alternatief geen grondwerk voorzien binnen de kwelkom als gevolg waarvan de (gedempte) kolk permanent aangetast danwel versterkt zou worden als cultuurhistorisch fenomeen. Uitgaande van een situatie waarin de referentiesituatie na afronding van de werkzaamheden wordt hersteld, is hier tijdens de gebruiksfase geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarde van de (gedempte) kolk bij de Kattenlinde. Wel kunnen tijdens de aanlegfase tijdelijke effecten optreden door de verstoring van zichtlijnen tussen de dijk en de kwelkom. Derhalve is hier tijdens de aanlegfase sprake van een negatief effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Ter hoogte van Drielse Rijndijk 51 overlapt de onderzoekszone voor de werkstrook met de cultuurhistorisch waardevolle "Kattenlinde". Vanwege de ligging van de lindeboom binnen de onderzoekszone voor de werkstrook zal de boom mogelijk moet wijken. In dat geval is sprake van een aantasting van de cultuurhistorische waarden in het gebied.

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Bij dit alternatief overlappen de onderzoeksgebieden voor de werkstrook en beheerstrook met een deel van het dijkje richting het verdwenen veerhuis bij het voormalige Doorwerthsche voetveer. Op basis van de ontwerptekening valt niet uit te sluiten dat hierdoor een deel van het dijkje vergraven of aangetast zal worden. In dat geval is hier sprake van een aantasting van de cultuurhistorische waarden in het landschap.

5-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Bij dit alternatief wordt binnendijs tegen de dijk aan een (ondergrondse) langsconstructie aangelegd. Binnendijs komt een werkstrook te liggen langs de noordrand van de cultuurhistorisch waardevolle

kwelkom van de (gedempte) kolk bij de Kattenlinde. Voor zover bekend is bij dit alternatief geen grondwerk voorzien binnen de kwelkom als gevolg waarvan de (gedempte) kolk permanent aangetast danwel versterkt zou worden als cultuurhistorisch fenomeen. Aangezien geen sprake is van cultuurhistorisch waardevolle bebouwing rond de kwelkom zal tevens geen sprake zijn van schade op afstand als gevolg van trillingen. Uitgaande van een situatie waarin de referentiesituatie na afronding van de werkzaamheden wordt hersteld, is tijdens de gebruiksfase geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarde van de (gedempte) kolk bij de Kattenlinde. Wel kunnen tijdens de aanlegfase tijdelijke effecten optreden door de verstoring van zichtlijnen tussen de dijk en de kwelkom. Derhalve is hier tijdens de aanlegfase sprake van een negatief effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

In alternatief 5-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Ter hoogte van Drielse Rijndijk 51 ligt de cultuurhistorisch waardevolle "Kattenlinde" tussen de verschillende onderzoekszones voor de langsconstructie, beheerstrook en werkstrook. In het ontwerp is zodanig rekening gehouden met de aanwezigheid van de lindeboom dat deze niet hoeft te wijken tijdens de aanleg- en/of gebruiksfase. Derhalve is hier geen sprake van een effect op het groen erfgoed ter plaatse.

In alternatief 5-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Bij dit alternatief overlapt het onderzoeksgebied voor de beheerstrook met een deel van het dijkje richting het verdwenen veerhuis bij het voormalige Doorwerthsche voetveer. Op basis van de ontwerptekening valt niet uit te sluiten dat hierdoor een deel van het dijkje vergraven of aangetast zal worden. In dat geval is hier sprake van een aantasting van de cultuurhistorische waarden in het landschap.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 5-1 is sprake van een zeer negatief effect op de cultuurhistorisch waardevolle kwelkom bij de Kattenlinde, in combinatie met een aantasting van de cultuurhistorisch waardevolle lindeboom langs de dijk en het cultuurhistorisch waardevolle dijkje in de uiterwaard. Samengevat is voor alternatief 5-1 sprake van een zeer negatief (--) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

Bij alternatief 5-2 is tijdens de aanlegfase mogelijk sprake van een negatief effect op zichtlijnen met de cultuurhistorisch waardevolle kwelkom bij de Kattenlinde. Tijdens de aanleg- en gebruiksfase is verder sprake van een aantasting van de cultuurhistorisch waardevolle lindeboom langs de dijk en het cultuurhistorisch waardevolle dijkje in de uiterwaard. Ten opzichte van alternatief 5-1 is bij alternatief 5-2 sprake van minder negatieve effecten op de cultuurhistorisch waardevolle kwelkom (gebruiksfase versus aanlegfase). Samengevat is voor alternatief 5-2 sprake van een negatief (-) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

Bij alternatief 5-3 is tijdens de aanlegfase mogelijk sprake van een negatief effect op zichtlijnen met de cultuurhistorisch waardevolle kwelkom bij de Kattenlinde. Tijdens de aanleg- en gebruiksfase is verder sprake van een aantasting van het cultuurhistorisch waardevolle dijkje in de uiterwaard. Ten opzichte van alternatief 5-2 is bij alternatief 5-3 sprake van minder negatieve effecten doordat het cultuurhistorisch waardevolle groen erfgoed van de Kattenlinde wordt ontzien. Ten aanzien van de kwelkom en het dijkje zijn de

effecten vergelijkbaar. Samengevat is voor alternatief 5-3 sprake van een negatief (-) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

Archeologie

Effect op archeologische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijks

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief is sprake van een binnendijkse versterking in grond op het binnendijkse talud en wordt de binnendijkse zone versterkt in grond op twee percelen direct gelegen naast de dijk. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. De werkzaamheden vinden plaats in een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd en indicatiezone Romeinse Limesweg) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief vindt ook een ophoging plaats van meer dan 50 cm. Doordat de ophoging over de richtlijn van 50 cm (zand) heen gaat, vindt er zetting en bodemvervorming plaats, waardoor archeologische resten kunnen worden verstoord. Een negatief effect kan optreden op archeologie in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

5-2 - Grond buitendijks

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Bij dit alternatief is sprake van een buitendijkse versterking in grond waarbij de dijk als het ware wordt verbreed en wordt de buitendijkse zone versterkt in grond op twee percelen gelegen naast de dijk. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. De werkzaamheden vinden plaats in zones met lage en hoge archeologische verwachting en een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd en indicatiezone Romeinse Limesweg) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Bij dit alternatief vindt, na het afgraven van 1 m -Mv, ook een ophoging plaats van meer dan 50 cm. Doordat de ophoging over de richtlijn van 50 cm (zand) heen gaat, vindt er

zetting en bodemvervorming plaats, waardoor archeologische resten kunnen worden verstoord. Een negatief effect op archeologie kan optreden op archeologie in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief is sprake van een binnendijkse versterking binnen het bestaand profiel. De versterking wordt gerealiseerd door het plaatsen van een langsconstructie in de bodem. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 5. Hiervoor wordt een heisleuf gegraven van 1 m -Mv (worst-case). De werkzaamheden vinden plaats in een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het graven van de heisleuf vindt bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd en indicatiezone Romeinse Limesweg) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het plaatsen van de langsconstructie in de bodem kan veranderingen in de grondwaterstand (binnendijks) tot gevolg hebben in een gebied groter dan de locatie waar de constructie wordt geplaatst. De werkzaamheden vinden plaats in een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). De grondwaterstand kan zowel zakken als stijgen, wat een negatief effect heeft op mogelijke archeologische restanten.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 5-1 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven en ophogen. Derhalve is voor alternatief 5-1 sprake van een zeer negatief (--) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 5-2 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven en ophogen. Derhalve is voor alternatief 5-2 sprake van een zeer negatief (--) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 5-3 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het graven en verandering in de grondwaterstand. Derhalve is voor alternatief 5-3 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem.

Aardkunde

Effect op aardkundige waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijks

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief wordt onder andere binnendijks op twee locaties een verbrede binnenberm aangelegd. De onderzoekszone voor het grondwerk overlapt hierbij met de kwelkom van de (gedempte) kolk bij de Kattenlinde. Het verder dempen van de kwelkom bij de Kattenlinde is vanuit aardkundig perspectief niet wenselijk. Tegelijkertijd geldt dat de aardkundige waarde van de

kolk bij de Kattenlinde in het verleden reeds in grote mate is verstoord. Derhalve is bij dit alternatief sprake van een negatief effect op de aardkundige waarden in het gebied.

5-2 - Grond buitendijks

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Bij dit alternatief komt onder andere een werkstrook te liggen langs de noordrand van de cultuurhistorisch waardevolle kwelkom van de (gedempte) kolk bij de Kattenlinde. Voor zover bekend is bij dit alternatief geen grondwerk voorzien binnen de kwelkom als gevolg waarvan de aardkundige waarde van de (gedempte) kolk aangetast zou worden. Derhalve is hier geen sprake van een effect op de aardkundige waarden in het gebied.

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief komt onder andere een werkstrook te liggen langs de noordrand van de cultuurhistorisch waardevolle kwelkom van de (gedempte) kolk bij de Kattenlinde. Voor zover bekend is bij dit alternatief geen grondwerk voorzien binnen de kwelkom als gevolg waarvan de aardkundige waarde van de (gedempte) kolk aangetast zou worden. Derhalve is hier geen sprake van een effect op de aardkundige waarden in het gebied.

Samenvattende beoordeling

Bij geen van de alternatieven (5-1, 5-2 en 5-3) is sprake van een conflict met de aardkundig waardevolle gebieden op de provinciale kaart van Gelderland. Ten aanzien van overige bekende aardkundige waarden is bij alternatief 5-1 sprake van een negatief (-) effect doordat de reeds verstoorde kolk bij de Kattenlinde verder gedempt zal worden. Daarentegen is bij alternatief 5-2 en 5-3 in principe geen grondwerk voorzien binnen de kwelkom en wordt de (gedempte) kolk bij de Kattenlinde hierdoor niet verder aangetast. Derhalve is bij alternatief 5-2 en 5-3 sprake van een neutraal (0) effect op de aardkundige waarden in het gebied.

4.4.7 6A - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Historische waarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 48 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6A - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6A-1 - Aanpassing kopsloot
Cultuurhistorie	Effect op cultuurhistorische waarden	0
Archeologie	Effect op archeologische waarden	0
Aardkunde	Effect op aardkundige waarden	0

Cultuurhistorie

Effect op cultuurhistorische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6A-1 - Aanpassing kopsloot

In alternatief 6A-1 wordt binnendijs een deel van een kopsloot gedempt. Bij dit alternatief wordt een kopsloot ter hoogte van dijkpaal DR240 aangepast door middel van een maatwerkoplossing. De onderzoekszones voor het grondwerk en de werkstrook overlappen niet met specifieke cultuurhistorisch waardevolle elementen. Ter hoogte van de sloot was tot het einde van de 20e eeuw een weggetje aanwezig dat reeds is afgebeeld op de kadastrale kaart uit 1832. Het valt niet uit te sluiten dat de kopsloot eerst het weggetje flankeerde en na het verdwijnen van het weggetje is blijven liggen in het landschap. Zeker is dat de kopsloot nabij een historische perceelsgrens ligt waarvan het verkavelingspatroon ten minste teruggaat tot 1832. Aangezien bij dit alternatief sprake is van een maatwerkoplossing met een ingreep van beperkte omvang, waarbij slechts een deel van de kopsloot gedempt zal worden, is hier geen sprake van een significant effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

Samenvattende beoordeling

Bij het alternatief (6A-1) is geen sprake van een relevante aantasting van cultuurhistorisch waardevolle elementen of structuren. Derhalve is voor het alternatief sprake van een neutraal (0) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

Archeologie

Effect op archeologische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6A-1 - Aanpassing kopsloot

In alternatief 6A-1 wordt binnendijs een deel van een kopsloot gedempt. Bij dit alternatief wordt ter hoogte van Drielse Rijndijk 25 een kopsloot aangepast door middel van een maatwerkoplossing. Een deel van de watergang dicht bij de dijk wordt gedempt. De werkzaamheid vindt plaats in een zone met een hoge archeologische verwachtingswaarde en een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). De werkzaamheid vult grond aan tot aan de hoogte van het naastgelegen terrein zonder eerst af te graven. Er is dus geen sprake van een ophoging. Hierdoor levert het geen nieuwe bodemverstoring op. Derhalve is hier geen sprake van een effect op de archeologie in de bodem.

Samenvattende beoordeling

Bij het alternatief (6A-1) is geen sprake van bodemverstoring. Derhalve is voor het alternatief sprake van een neutraal (0) effect op de archeologie.

Aardkunde

Effect op aardkundige waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6A-1 - Aanpassing kopsloot

Niet van toepassing

Samenvattende beoordeling

Bij het alternatief (6A-1) is geen sprake van een conflict met aardkundig waardevolle gebieden en/of andere bekende aardkundige waarden. Derhalve is voor alle alternatieven sprake van een neutraal (0) effect op de aardkundige waarden in het gebied.

4.4.8 6B - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Historische waarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 49 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6B - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6B - Achterstraat A50			
		6B-1 - Grond binnendijs (langsconstructie)	6B-3 - Constructie binnendijs (filter watergang)	6B-4 - Constructie binnendijs (filter watergang)	6B-7 - Kwelkade
Cultuurhistorie	Effect op cultuurhistorische waarden	--	--	-	-
Archeologie	Effect op archeologische waarden	--	-	-	-
Aardkunde	Effect op aardkundige waarden	--	0	0	-

Cultuurhistorie

Effect op cultuurhistorische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijs

In alternatief 6B-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Bij dit alternatief wordt binnendijs een verbrede binnenberm aangelegd. De onderzoekszone voor het grondwerk overlapt met het cultuurhistorisch waardevolle kolkje bij Hoogeweide. Het dempen van het kolkje bij Hoogeweide is vanuit cultuurhistorisch perspectief zeer onwenselijk. Derhalve is bij dit alternatief sprake van een zeer negatief effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

In alternatief 6B-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Bij dit alternatief overlapt de onderzoekszone voor de beheerstrook met de karakteristieke dijkopgang van/naar Hoeve de Hooge Weide (Drielse Rijndijk 23). Het ensemble rond de hoeve wordt mogelijk verstoord door aantasting van de dijkopgang, houtopstand en tuinaanleg aan de noord- en westzijde van het gebouw. Derhalve is hier sprake van een negatief effect op het gebouwd erfgoed ter plaatse.

Bij dit alternatief wordt aan de westkant van het ontwerpvak een watergang gedempt. De watergang grenst aan het perceel van een monumentale boerderij en woning met gemeentelijke beschermingsstatus (Drielse Rijndijk 17). Bij de werkzaamheden zal het noordelijk deel van de hier aanwezige houtopstand met knotwilgen worden aangetast. De houtopstand met knotwilgen bevindt zich aan de overzijde van de sloot en vormt geen integraal onderdeel van het ensemble rond de monumentale boerderij. De ruimtelijke relatie tussen monument en omgeving, de functionele relatie hiertussen, en de zichtlijnen met de omgeving zullen niet relevant verstoord worden. Uitgaande van een situatie waarin de bomen aan de westzijde van de sloot wel blijven staan, is hier geen sprake van een effect op het gebouwd erfgoed ter plaatse.

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief wordt binnendijks tegen de dijk aan een (ondergrondse) langsconstructie aangelegd. De onderzoekszone voor de werkstrook ligt aan de noordzijde van het binnendijks gelegen kolkje bij Hoogeweide. Op basis van het ruimtebeslag zal het kolkje niet aangetast worden als gevolg van de geplande werkzaamheden. Derhalve is bij dit alternatief geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarde van het wiel bij Hoogeweide.

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief overlapt de onderzoekszone voor de werkstrook met het voorste deel van Hoeve de Hooge Weide (Drielse Rijndijk 23). Aangezien de onderzoekszone voor het grondwerk niet overlapt met het pand en de werkstrook naar verwachting relatief eenvoudig ingepast kan worden, kunnen de effecten op het gebouw als gevolg van fysiek ruimtebeslag beperkt blijven. Daarentegen worden vlak langs de dijkwoning/ boerderij wel werkzaamheden uitgevoerd die op afstand kunnen zorgen voor schade aan het gebouw als gevolg van trillingen. Ook het ensemble rond de hoeve wordt mogelijk verstoord door een aantasting van de karakteristieke dijkopgang, houtopstand en tuinaanleg aan de noord- en westzijde van het gebouw, doordat het ruimtebeslag van de werkstrook en beheerstrook overlapt met het terrein rond de hoeve. Derhalve is hier sprake van een zeer negatief effect op het gebouwd erfgoed ter plaatse.

Bij dit alternatief lopen de onderzoekszones voor de langsconstructie en werkstrook voorlangs een monumentale boerderij en woning met gemeentelijke beschermingsstatus (Drielse Rijndijk 17). De ruimtelijke relatie tussen monument en omgeving, de functionele relatie hiertussen, en de zichtlijnen met de omgeving zullen niet permanent relevant verstoord worden. Wel kunnen tijdens de aanlegfase tijdelijke effecten optreden door de verstoring van zichtlijnen tussen de dijk en de monumentale boerderij en woning. Net als bij Hoeve de Hooge Weide kan tevens permanente schade optreden aan het gebouw als gevolg van trillingen tijdens de aanlegfase. Derhalve is hier sprake van een zeer negatief effect op het gebouwd erfgoed ter plaatse.

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Bij dit alternatief wordt binnendijks een verbrede binnenberm aangelegd. De onderzoekszones voor het grondwerk en de werkstrook overlappen niet met het binnendijks gelegen kolkje bij Hoogeweide. Derhalve is bij dit alternatief geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarde van het wiel bij Hoogeweide.

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Bij dit alternatief overlapt de onderzoekszone voor de beheerstrook met de karakteristieke dijkopgang van/naar Hoeve de Hooge Weide (Drielse Rijndijk 23). Het ensemble rond de hoeve wordt mogelijk verstoord door aantasting van de karakteristieke dijkopgang, houtopstand en tuinaanleg aan de noord- en westzijde van het gebouw. Derhalve is hier sprake van een negatief effect op het gebouwd erfgoed ter plaatse.

Bij dit alternatief ligt aan de westkant van het ontwerpvak een onderzoekszone voor een werkstrook langs de hier aanwezige watergang. De watergang grenst aan het perceel van een monumentale boerderij en woning met gemeentelijke beschermingsstatus (Drielse Rijndijk 17). Bij de werkzaamheden zal het noordelijk deel van de hier aanwezige houtopstand met knotwilgen worden aangetast. De houtopstand met knotwilgen bevindt zich aan de overzijde van de sloot en vormt geen integraal onderdeel van het ensemble rond de monumentale boerderij. De ruimtelijke relatie tussen monument en omgeving, de functionele relatie hiertussen, en de zichtlijnen met de omgeving zullen niet relevant verstoord worden. Uitgaande van een situatie waarin de bomen aan de westzijde van de sloot wel blijven staan, is hier geen sprake van een effect op het gebouwd erfgoed ter plaatse.

6B-7 - Kwelkade

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger, waarbij de bestaande kwelkade aan de zuidzijde van het kolkje wordt aangepast. Tevens wordt aan de oost- en westzijde van het kolkje een waterkerende aansluiting op de dijk gerealiseerd. De onderzoekszone voor het grondwerk ligt in de omgeving van het cultuurhistorisch waardevolle kolkje bij Hoogeweide. Door gebruik te maken van de (ligging van de) bestaande kwelkade blijft de historische relatie tussen binnenwiel, kweldam en dijk behouden. Derhalve is bij dit alternatief geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarde van het wiel bij Hoogeweide.

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Bij dit alternatief overlapt de onderzoekszone voor de beheerstrook met de karakteristieke dijkopgang van/naar Hoeve de Hooge Weide (Drielse Rijndijk 23). Tevens wordt bij de houtopstand aan de westzijde van de hoeve een waterkerende aansluiting op de dijk gerealiseerd. Het ensemble rond de hoeve wordt mogelijk verstoord door aantasting van de houtopstand en tuinaanleg aan de westzijde van het gebouw. Bij de realisatie van de waterkerende aansluiting op de dijk zal naar verwachting de hier aanwezige houtopstand grotendeels moeten wijken. Derhalve is hier sprake van een negatief effect op het gebouwd erfgoed ter plaatse.

Bij dit alternatief is geen sprake van een effect op de gemeentelijk beschermde monumentale boerderij en woning aan de Drielse Rijndijk 17. Derhalve is hier geen sprake van een effect op het gebouwd erfgoed ter plaatse.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 6B-1 is sprake van een zeer negatief effect op de cultuurhistorisch waardevolle kolk bij de Hoogeweide. Daarnaast zijn negatieve effecten te verwachten ten aanzien van het ensemble rond de karakteristieke Hoeve de Hoogeweide langs de dijk. Derhalve is voor alternatief 6B-1 sprake van een zeer negatief (--) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied. Aangezien zowel een cultuurhistorisch waardevolle kolk als gebouwd erfgoed wordt aangetast is dit alternatief vanuit cultuurhistorisch oogpunt het minst wenselijk.

Bij alternatief 6B-3 is potentieel sprake van een zeer negatief effect op het cultuurhistorisch waardevolle gebouw van de karakteristieke Hoeve de Hoogeweide langs de dijk. Daarnaast zijn negatieve effecten te verwachten ten aanzien van het ensemble rond de hoeve. Derhalve is voor alternatief 6B-3 sprake van een zeer negatief (--) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

Bij alternatief 6B-4 en 6B-7 zijn negatieve effecten te verwachten ten aanzien van het ensemble rond de karakteristieke Hoeve de Hoogeweide langs de dijk. Derhalve is voor deze alternatieven sprake van een negatief (-) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied.

Archeologie

Effect op archeologische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6B-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Bij dit alternatief is sprake van een binnendijkse versterking in grond. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. De werkzaamheden vinden plaats in een zone met een hoge archeologische verwachtingswaarde en een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 6B-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Bij dit alternatief vindt, na het afgraven van 1 m -Mv, ook een ophoging plaats van meer dan 50 cm. Doordat de ophoging over de richtlijn van 50 cm (zand) heen gaat, vindt er zetting en bodemvervorming plaats, waardoor archeologische resten kunnen worden verstoord. Een negatief effect op archeologie kan optreden op archeologie in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 6B-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Achter de ophoging wordt een watergang gegraven. De werkzaamheid vindt plaats in een zone met een hoge archeologische verwachtingswaarde en een oude woongrond zone. Door het graven van de watergang vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 6B-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Bij dit alternatief wordt aan de westkant van het ontwerpvak een watergang gedempt. De werkzaamheid vindt plaats in een oude woongrond zone. De werkzaamheid vult grond aan tot aan de hoogte van het naastgelegen terrein zonder eerst

af te graven. Er is dus geen sprake van een ophoging. Hierdoor levert het geen nieuwe bodemverstoring op.

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief is sprake van een binnendijkse versterking binnen het bestaand profiel. De versterking wordt gerealiseerd door het plaatsen van een langsconstructie in de bodem. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 6B. Hiervoor wordt een heisleuf gegraven van 1 m -Mv (worst-case). De werkzaamheden vinden plaats in een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het graven van de heisleuf vindt bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het plaatsen van de langconstructie in de bodem kan veranderingen in de grondwaterstand (binnendijks) tot gevolg hebben in een gebied groter dan de locatie waar de constructie wordt geplaatst. De werkzaamheden vinden plaats in een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). De grondwaterstand kan zowel zakken als stijgen, wat een negatief effect heeft op mogelijke archeologische restanten.

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. De werkzaamheden vinden plaats in een zone met een hoge archeologische verwachtingswaarde en een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van de maatregel.

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Bij dit alternatief vindt ook een ophoging plaats van minder dan 50 cm. Doordat de ophoging over de richtlijn van 50 cm (zand) heen gaat, vindt er geen noemenswaardige zetting plaats.

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. De werkzaamheid vindt plaats in een oude woongrond zone. De werkzaamheid vult grond aan tot aan de hoogte van het naastgelegen terrein zonder eerst af te graven. Er is dus geen sprake van een ophoging. Hierdoor levert het geen nieuwe bodemverstoring op.

6B-7 - Kwelkade

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Hiervoor wordt een talud aangebracht, aansluitend op de bestaande waterkering in het oosten van het ontwerpvak. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. De werkzaamheden vinden plaats in een zone met een hoge archeologische verwachtingswaarde en een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen –

Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Bij dit alternatief vindt ook een ophoging plaats van meer dan 50 cm (worst case). Doordat de ophoging over de richtlijn van 50 cm (zand) heen gaat, vindt er zetting plaats en mogelijk negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden. Een negatief effect op archeologie kan optreden in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 6B-1 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het graven, afgraven en ophogen. Derhalve is voor alternatief 6B-1 sprake van een zeer negatief (--) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 6B-3 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het graven en verandering in de grondwaterstand. Derhalve is voor alternatief 6B-3 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 6B-4 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven. Derhalve is voor alternatief 6B-4 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 6B-7 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven en ophogen. Derhalve is voor alternatief 6B-7 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem.

Aardkunde

Effect op aardkundige waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijs

In alternatief 6B-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. De onderzoekszone voor het grondwerk overlapt hierbij met de kolk bij de Hoogeweide. Het dempen van de kolk bij de Hoogeweide is vanuit aardkundig perspectief zeer onwenselijk. Derhalve is bij dit alternatief sprake van een zeer negatief effect op de aardkundige waarden in het gebied.

Buitendijs ligt het deel van de Drielsche Uiterwaarden met herkenbare welvingen in rivierafzettingen. De beheerstrook die hier voorzien is komt binnen het bestaand profiel te liggen, zonder overlap met de aardkundige waardevolle rivierafzettingen.

6B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 6B-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Bij dit alternatief wordt binnendijs tegen de dijk aan een (ondergrondse) langsconstructie aangelegd. De onderzoekszone voor de werkstrook ligt aan de noordzijde van het binnendijs gelegen

kolkje bij Hoogeweide. Voor zover bekend is bij dit alternatief geen grondwerk voorzien ten zuiden van de dijk als gevolg waarvan de aardkundige waarde van de kolk fysiek aangetast zou worden. Derhalve is hier geen sprake van een effect op de aardkundige waarden in het gebied.

Buitendijks ligt het deel van de Drielsche Uiterwaarden met herkenbare welvingen in rivierafzettingen. De beheerstrook die hier voorzien is komt binnen het bestaand profiel te liggen, zonder overlap met de aardkundige waardevolle rivierafzettingen.

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Bij dit alternatief wordt binnendijks een verbrede binnenberm aangelegd. Tevens wordt een filter aangebracht in een bestaande watergang. Voor zover bekend is bij dit alternatief geen grondwerk voorzien ter plaatse van de kolk als gevolg waarvan de aardkundige waarde van de kolk fysiek aangetast zou worden. Derhalve is hier geen sprake van een effect op de aardkundige waarden in het gebied.

Buitendijks ligt het deel van de Drielsche Uiterwaarden met herkenbare welvingen in rivierafzettingen. De beheerstrook die hier voorzien is komt binnen het bestaand profiel te liggen, zonder overlap met de aardkundige waardevolle rivierafzettingen.

6B-7 - Kwelkade

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger, waarbij de bestaande kwelkade aan de zuidzijde van het kolkje wordt aangepast. Tevens wordt aan de oost- en westzijde van het kolkje een waterkerende aansluiting op de dijk gerealiseerd. De onderzoekszone voor het grondwerk ligt in de omgeving van het aardkundig waardevolle kolkje bij Hoogeweide. Ondanks dat bij dit alternatief de (ligging van de) bestaande kwelkade gebruikt wordt, kan niet worden uitgesloten dat bij bovenstaande ingrepen grondverzet plaatsvindt waardoor de aardkundige waarde van het wiel wordt aangetast. Derhalve is bij dit alternatief sprake van een negatief effect op de aardkundige waarde van het wiel bij Hoogeweide.

Buitendijks ligt het deel van de Drielsche Uiterwaarden met herkenbare welvingen in rivierafzettingen. De beheerstrook die hier voorzien is komt binnen het bestaand profiel te liggen, zonder overlap met de aardkundige waardevolle rivierafzettingen.

Samenvattende beoordeling

Bij geen van de alternatieven (6B-1, 6B-3, 6B-4 en 6B-7) is sprake van een conflict met de aardkundig waardevolle gebieden op de provinciale kaart van Gelderland. Ten aanzien van overige bekende aardkundige waarden is bij alternatief 6B-1 sprake van een zeer negatief (--) effect doordat het kolkje bij de Hoogeweide gedempt zal worden. Ook bij alternatief 6B-7 kan niet worden uitgesloten dat de aardkundige waarde van het kolkje wordt aangetast als gevolg van de werkzaamheden, zij het in mindere mate dan bij alternatief 6B-1. Derhalve is bij alternatief 6B-7 sprake van een negatief (-) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied. Daarentegen is bij alternatief 6B-3 en 6B-4 in principe geen grondwerk voorzien waarbij de aardkundig waardevolle kolk en omgeving relevant aangetast zouden worden. Derhalve is bij alternatief 6B-3 en 6B-4 sprake van een neutraal (0) effect op de aardkundige waarden in het gebied.

4.4.9 6C - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Historische waarden**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 50 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6C - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6C-1 - Grond binnendijs (langsconstructie)	6C-3 - Constructie binnendijs	6C-5 - Constructie buitendijs	6C-7 - Kweldkade
Cultuurhistorie	Effect op cultuurhistorische waarden	--	0	0	0
Archeologie	Effect op archeologische waarden	--	-	-	-
Aardkunde	Effect op aardkundige waarden	--	0	0	-

Cultuurhistorie

Effect op cultuurhistorische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijs

In alternatief 6C-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief wordt de binnendijs gelegen kolk bij Heteren gedempt. De onderzoekszone voor het grondwerk overlapt met de cultuurhistorisch waardevolle rietkolk bij Heteren. Het dempen van de rietkolk bij Heteren is vanuit cultuurhistorisch perspectief zeer onwenselijk. Derhalve is bij dit alternatief sprake van een zeer negatief effect op de cultuurhistorische waarde van de rietkolk bij Heteren.

In alternatief 6C-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief overlapt de onderzoekszone voor de beheerstrook met het Airborne Memorial langs de Drielse Rijndijk. Door de beheerstrook dusdanig in te passen, zodat het Memorial behouden blijft, is geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarde van militair erfgoed.

6C-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Bij dit alternatief wordt binnendijs tegen de dijk aan een (ondergrondse) langsconstructie aangelegd. De onderzoekszones voor de langsconstructie en werkstrook overlappen niet met de binnendijs gelegen rietkolk bij Heteren. Derhalve is bij dit alternatief geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarde van de rietkolk bij Heteren.

In alternatief 6C-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Bij dit alternatief overlapt de onderzoekszone voor de beheerstrook met het Airborne Memorial langs de Drielse Rijndijk. Door de beheerstrook dusdanig in te passen, zodat het Memorial behouden blijft, is geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarde van militair erfgoed.

6C-5 - Constructie buitendijs

In alternatief 6C-5 wordt buitendijs een constructie geplaatst. Bij dit alternatief wordt buitendijs tegen de dijk aan een (ondergrondse) langsconstructie aangelegd. De

onderzoekszones voor de langsconstructie en werkstrook overlappen niet met de binnendijks gelegen rietkolk bij Heteren. Derhalve is bij dit alternatief geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarde van de rietkolk bij Heteren.

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief overlapt de onderzoekszone voor de beheerstrook met het Airborne Memorial langs de Drielse Rijndijk. Door de beheerstrook dusdanig in te passen, zodat het Memorial behouden blijft, is geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarde van militair erfgoed.

6C-7 - Kwelkade

Bij dit alternatief wordt een kwelkade in de legger wordt opgenomen, waarbij de bestaande kwelkade aan de zuidzijde van het kolkje wordt aangepast, waarbij de watergang aan de westzijde van de kolk gedempt wordt en de bestaande kwelkade wordt aangepast. Tevens wordt aan de oostzijde van de kolk een waterkerende aansluiting op de dijk gerealiseerd. De onderzoekszone voor het grondwerk overlapt met de cultuurhistorisch waardevolle rietkolk bij Heteren. Met deze ingrepen wordt de rabattenstructuur in het westelijk deel van de kwelkom ontzien. Door gebruik te maken van de (ligging van de) bestaande kwelkade blijft de historische relatie tussen binnenwiel, kweldam en dijk behouden. Derhalve is bij dit alternatief geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarde van de rietkolk bij Heteren.

Bij dit alternatief overlapt de onderzoekszone voor de beheerstrook met het Airborne Memorial langs de Drielse Rijndijk. Door de beheerstrook dusdanig in te passen, zodat het Memorial behouden blijft, is geen sprake van een effect op de cultuurhistorische waarde van militair erfgoed.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 6C-1 is sprake van een zeer negatief effect op de rietkolk bij Heteren. Dat leidt tot een zeer negatieve (--) score op de cultuurhistorische waarden in het gebied. Door de beheerstrook ter hoogte van het Airborne Memorial goed in te passen blijft dit monument behouden.

Alternatief 6C-3, 6C-5 en 6C-7 hebben geen effect op cultuurhistorische waarden. De rietkolk Heteren wordt niet geraakt en door de beheerstrook ter hoogte van het Airborne Memorial goed in te passen blijft dit Memorial behouden. De alternatieven zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

Archeologie

Effect op archeologische waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief is sprake van een binnendijkse versterking in grond. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. De werkzaamheden vinden plaats in een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 6C-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief vindt ook een ophoging plaats van meer dan 50 cm. Doordat de ophoging over de richtlijn van 50 cm (zand) heen gaat, vindt er zetting plaats en mogelijke negatieve effecten op archeologie plaats. Een negatief effect op archeologie kan optreden in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 6C-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief wordt in het ontwerpvak een watergang gedempt. De werkzaamheid vindt plaats in een oude woongrond zone. De werkzaamheid vult grond aan tot aan de hoogte van het naastgelegen terrein zonder eerst af te graven. Er is dus geen sprake van een ophoging. Hierdoor levert het geen nieuwe bodemverstoring op.

6C-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Bij dit alternatief is sprake van een binnendijkse versterking binnen het bestaand profiel. De versterking wordt gerealiseerd door het plaatsen van een langsconstructie in de bodem. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 6C. Hiervoor wordt een heisleuf gegraven van 1 m -Mv (worst-case). De werkzaamheden vinden plaats in een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het graven van de heisleuf vindt bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 6C-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Het plaatsen van de langsconstructie in de bodem kan veranderingen in de grondwaterstand (binnendijs) tot gevolg hebben in een gebied groter dan de locatie waar de constructie wordt geplaatst. De werkzaamheden vinden plaats in een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). De grondwaterstand kan zowel zakken als stijgen, wat een negatief effect heeft op mogelijke archeologische restanten.

6C-5 - Constructie buitendijs

In alternatief 6C-5 wordt buitendijs een constructie geplaatst. Bij dit alternatief is sprake van een buitendijkse versterking binnen het bestaand profiel. De versterking wordt gerealiseerd door het plaatsen van een langsconstructie in de bodem. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 6C. Hiervoor wordt een heisleuf gegraven van 1 m -Mv (worst-case). De werkzaamheden vinden plaats in een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het graven van de heisleuf vindt bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 6C-5 wordt buitendijs een constructie geplaatst. Het plaatsen van de langsconstructie in de bodem kan veranderingen in de grondwaterstand tot gevolg hebben. De werkzaamheden vinden plaats in een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). De grondwaterstand kan zowel zakken als stijgen, wat een negatief effect heeft op mogelijke archeologische restanten.

6C-7 - Kwelkade

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Hiervoor wordt een talud aangebracht, aansluitend op de bestaande waterkering in het oosten van de dijkzone. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -Mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. De werkzaamheden vinden plaats in een oude woongrond zone (zeer hoge verwachting). Door het afgraven van de bouwvoor vindt er bodemverstoring plaats. Deze bodemverstoring is ter hoogte van waar archeologische resten (Late Middeleeuwen – Nieuwe Tijd) direct onder het maaiveld worden verwacht. Een negatief effect op archeologie kan optreden in minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Bij dit alternatief vindt ook een ophoging plaats van meer dan 50 cm (worst case). Doordat de ophoging over de richtlijn van 50 cm (zand) heen gaat, vindt er zetting plaats. Een negatief effect kan optreden op archeologie in meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel.

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Bij dit alternatief wordt in het ontwerpvak een watergang gedempt. De werkzaamheid vindt plaats in een oude woongrond zone. De werkzaamheid vult grond aan tot aan de hoogte van het naastgelegen terrein zonder eerst af te graven. Er is dus geen sprake van een ophoging. Hierdoor levert het geen nieuwe bodemverstoring op.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 6C-1 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte meer dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven en ophogen. Derhalve is voor alternatief 6C-1 sprake van een zeer negatief (--) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 6C-3 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het graven en verandering in de grondwaterstand. Derhalve is voor alternatief 6C-3 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 6C-5 is er sprake van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het graven en verandering in de grondwaterstand. Derhalve is voor alternatief 6C-4 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem. Bij alternatief 6C-7 is er sprake negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden over een oppervlakte minder dan de helft van het ruimtebeslag van de maatregel. Het negatieve effect komt door het afgraven en ophogen. Derhalve is voor alternatief 6C-7 sprake van een negatief (-) effect op de archeologie in de bodem.

Aardkunde

Effect op aardkundige waarden

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief wordt de binnendijks gelegen kolk bij Heteren gedempt. De onderzoekszone voor het grondwerk overlapt hierbij met de aardkundig waardevolle kolk. Het dempen van de rietkolk bij Heteren

is vanuit aardkundig perspectief zeer onwenselijk. Derhalve is bij dit alternatief sprake van een zeer negatief effect op de aardkundige waarden in het gebied.

Het deel van de Drielsche Uiterwaarden met herkenbare welvingen in rivierafzettingen bevindt zich verder naar het oosten, waardoor buitendijks geen sprake is van overlap met aardkundige waardevolle rivierafzettingen.

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief wordt binnendijks tegen de dijk aan een (ondergrondse) langsconstructie aangelegd. De onderzoekszone voor de werkstrook ligt aan de noordzijde van de binnendijks gelegen rietkolk bij Heteren. Voor zover bekend is bij dit alternatief geen grondwerk voorzien ten zuiden van de dijk als gevolg waarvan de aardkundige waarde van de kolk fysiek aangetast zou worden. Derhalve is hier geen sprake van een effect op de aardkundige waarden in het gebied.

Het deel van de Drielsche Uiterwaarden met herkenbare welvingen in rivierafzettingen bevindt zich verder naar het oosten, waardoor buitendijks geen sprake is van overlap met aardkundige waardevolle rivierafzettingen.

6C-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Bij dit alternatief wordt buitendijks tegen de dijk aan een (ondergrondse) langsconstructie aangelegd. Voor zover bekend is bij dit alternatief geen grondwerk voorzien ter plaatse van de rietkolk bij Heteren als gevolg waarvan de aardkundige waarde van de kolk fysiek aangetast zou worden. Derhalve is hier geen sprake van een effect op de aardkundige waarden in het gebied.

Het deel van de Drielsche Uiterwaarden met herkenbare welvingen in rivierafzettingen bevindt zich verder naar het oosten, waardoor buitendijks geen sprake is van overlap met aardkundige waardevolle rivierafzettingen.

6C-7 - Kwelkade

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger, waarbij de bestaande kwelkade aan de zuidzijde van het kolkje wordt aangepast. Tevens wordt aan de oostzijde van de kolk een waterkerende aansluiting op de dijk gerealiseerd. De onderzoekszone voor het grondwerk overlapt met de aardkundig waardevolle rietkolk bij Heteren. Ondanks dat bij dit alternatief de (ligging van de) bestaande kwelkade gebruikt wordt, kan niet worden uitgesloten dat bij bovenstaande ingrepen grondverzet plaatsvindt waardoor de aardkundige waarde van het wiel wordt aangetast. Derhalve is bij dit alternatief sprake van een negatief effect op de aardkundige waarde van de rietkolk bij Heteren.

Het deel van de Drielsche Uiterwaarden met herkenbare welvingen in rivierafzettingen bevindt zich verder naar het oosten, waardoor buitendijks geen sprake is van overlap met aardkundige waardevolle rivierafzettingen.

Samenvattende beoordeling

Bij geen van de alternatieven (6C-1, 6C-3, 6C-5 en 6C-7) is sprake van een conflict met de aardkundig waardevolle gebieden op de provinciale kaart van Gelderland. Ten aanzien van overige bekende aardkundige waarden is bij alternatief 6C-1 sprake van een zeer negatief (--) effect doordat de rietkolk bij Heteren gedempt zal worden. Ook bij alternatief 6C-7 kan niet

worden uitgesloten dat de aardkundige waarde van de rietkolk wordt aangetast als gevolg van de werkzaamheden, zij het in mindere mate dan bij alternatief 6C-1. Derhalve is bij alternatief 6C-7 sprake van een negatief (-) effect op de cultuurhistorische waarden in het gebied. Daarentegen is bij alternatief 6C-3 en 6C-5 in principe geen grondwerk voorzien waarbij de aardkundig waardevolle kolk en omgeving relevant aangetast zouden worden. Derhalve is bij alternatief 6C-3 en 6C-5 sprake van een neutraal (0) effect op de aardkundige waarden in het gebied.

4.5 Mitigatie en compensatie

Deze paragraaf beschrijft de mitigerende en compenserende maatregelen die mogelijk zijn om effecten op dit thema te beperken of te compenseren.

4.5.1 Mitigatie

Cultuurhistorie

In algemene zin kunnen de effecten op cultuurhistorie worden beperkt door het ruimtebeslag van werkterreinen zoveel mogelijk te minimaliseren. Daarnaast wordt het risico op schade aan gebouwd erfgoed door trillingen beperkt door constructies trillingsarm te plaatsen.

De ligging van werkstroken en/of beheerstroken kan worden aangepast om cultuurhistorisch waardevolle bebouwing en overige bebouwing langs het cultuurhistorisch waardevolle dijklint te ontzien, zoals bij Baltussenweg 58, Drielse Rijndijk 87 en Drielse Rijndijk 23.

Door optimalisatie van het ontwerp kan binnen de werkstrook en/of beheerstrook cultuurhistorisch waardevol groen erfgoed zoveel mogelijk worden gehandhaafd, of na afronding van de werkzaamheden herplaatst. Een voorbeeld hiervan is de lindeboom bij de gedempte kolk De Kattelinde.

Door de ligging van de werkstrook en/of beheerstrook aan te passen, kunnen historisch-landschappelijke structuren behouden blijven, zoals het dijkje bij de voormalige toegangsweg naar het Doorwerthsche veer.

De ligging van de werkstrook en/of beheerstrook kan eveneens worden gewijzigd om militair erfgoed te behouden. Indien verplaatsing van oorlogsmonumenten noodzakelijk is, wordt ervoor gezorgd dat de locatiespecifieke context behouden blijft en dat er voldoende ruimte wordt gecreëerd voor het faciliteren van herdenkingen, bijvoorbeeld bij het Airborne Memorial in Heteren.

Archeologie

In algemene zin kan mitigatie van negatieve effecten plaatsvinden door het zoveel mogelijk beperken van graafwerkzaamheden, om het benodigde graafwerk zo ondiep mogelijk uit te voeren en ophogingen zoveel mogelijk te beperken om de kans op verstoring van archeologische waarden te beperken. Aan de hand van de specifieke archeologische verwachting van het bureauonderzoek zijn eventuele archeologische restanten direct onder de bouwvoor te verwachten (30 cm -Mv). Ophogingen beperken tot 50 cm zand (of

equivalent aan druk van andere ophoging) is een richtlijn uit het archeologie vriendelijke bouwen van de RCE. Een specificering van de vrijgegeven locaties en dieptes voor de graafwerkzaamheden en ophogingen, kan pas worden gegeven na het uitvoeren van inventariserend veldonderzoek zoals aangegeven bij de leemtes in kennis.

Verdere mitigatie van negatieve effecten op archeologische (verwachtings)waarden kan plaatsvinden door constructies te plaatsen zonder voorafgaande ontgravingen (trillen/drukken vanaf het maaiveld en niet vanuit een (hei)sleuf). De constructies zelf geven bij drukken of beperkt intrillen een relatief beperkte bodemverstoring dieper dan het niveau waarop wordt gegraven. Hierbij zijn ook trilling-arme methodes voor het plaatsen van een constructie in de bodem. In het algemeen kan ook worden gesteld dat het plaatsen van een constructie in het buitentalud (met bijbehorende ontgravingen) met minder risico's voor archeologie gepaard gaan dan het plaatsen van een constructie binnendijks.

Eveneens is het ontzien van locaties van bekende archeologische vindplaatsen van werkzaamheden die een negatief effect kunnen hebben op archeologische resten of hun informatiewaarden (graafwerk dieper dan 30 cm -Mv, ophoging dikker dan 50 cm zand, grote grondwaterschommelingen). Dit kan bij zowel archeologische vindplaatsen die al bekend zijn vanuit het gemeentelijk en Rijksbeleid, alsmede de vindplaatsen die eventueel worden vastgesteld bij het inventariserend veldonderzoeken die worden benoemd bij de leemte in kennis.

Aardkunde

In algemene zin kan mitigatie van negatieve effecten plaatsvinden door het zoveel mogelijk beperken van graafwerkzaamheden, om het benodigde graafwerk zo ondiep mogelijk uit te voeren en ophogingen zoveel mogelijk te beperken om de kans op verstoring van aardkundige waarden te beperken.

4.5.2 Compensatie

Cultuurhistorie

Compenserende maatregelen zijn vanwege de aard en de plaatsgebondenheid van cultuurhistorische waarden over het algemeen niet aan de orde.

Archeologie

Compenserende maatregelen zijn vanwege de aard en de plaatsgebondenheid van archeologische waarden (zowel grondsporen als vondsten) niet aan de orde.

Aardkunde

Compenserende maatregelen zijn vanwege de aard en de plaatsgebondenheid van aardkundige waarden over het algemeen niet aan de orde.

4.6 Leemten in kennis

Op dit thema zijn geen relevante leemten in kennis van toepassing.

5 Grond- en oppervlaktewater

Dit hoofdstuk onderzoekt in welke mate de alternatieven onderscheidend zijn van elkaar op het gebied van 'grond- en oppervlaktewater'.

5.1 Beleidskader

Deze paragraaf beschrijft het wettelijke en beleidsmatige kader dat voor dit thema relevant is.

5.1.1 Internationaal beleid

Tabel 51 : Internationaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Kaderrichtlijn Water (KRW) en Grondwaterrichtlijn (GWR)	De Kaderrichtlijn Water (KRW) is een Europese richtlijn die doelen stelt voor een goede ecologische en chemische toestand van het oppervlakte- en het grondwater. De lidstaten van de Europese Unie moeten zelf ecologische doelstellingen vastleggen. Met het opstellen van maatlaten voor de ecologische toestand van de verschillende typen oppervlaktewateren in Nederland zijn de ecologische doelen bepaald. De Nederrijn is een KRW-oppervlaktewater. Daartoe behoort ook het winterbed (de uiterwaarden). In 2006 is de KRW uitgebreid met de Grondwaterrichtlijn GWR, een Europese richtlijn die het grondwater beschermt tegen (grondwater)verontreinigingen en achteruitgang van de toestand. In Nederland is de GWR verwerkt in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl).

5.1.2 Nationaal beleid

Tabel 52 : Nationaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Omgevingswet	De Omgevingswet regelt de aanleg, het beheer en het gebruik van watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. De dijkversterking moet in lijn met de Omgevingswet uitgevoerd worden die op 1 januari 2024 is ingegaan (en dus niet meer volgens de Waterwet).
Zorgplicht (als onderdeel van de Omgevingswet)	De zorgplicht houdt (o.a.) in dat de beheerder zorgdraagt voor een zo gering mogelijke waterstandsverhoging of afname van het bergend vermogen van het oppervlaktewaterlichaam ten gevolge van het gebruik en voor het compenseren van resterende onvermijdbare waterstandseffecten. De dijkversterking wordt mogelijk buitendijks uitgevoerd. Dit betreft een activiteit in het rivierbed waarvoor een algemene zorgplicht van toepassing is (Artikel 6.15 Waterbesluit).
Beleidslijn Grote Rivieren (BGR)	De beleidslijn heeft als doel de beschikbare afvoer- en bergingscapaciteit van het rivierbed van de grote rivieren te behouden en ontwikkelingen tegen te gaan die de mogelijkheid tot rivierverruiming door verbreding en verlaging feitelijk onmogelijk maken. In de Beleidsregels Grote Rivieren (BGR) staat benoemd welke activiteiten (soort ingrepen) er mogen plaatsvinden in het zomer- en winterbed van de rivier en onder welke voorwaarden. Deze voorwaarden zijn nader uitgewerkt in het Rivierkundig Beoordelingskader. De dijkversterking moet voldoen aan de beleidslijn Grote Rivieren.
Rivierkundig Beoordelingskader 6.0	Het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK) beschrijft de rivierkundige beoordelings-aspecten en -criteria voor de beoordeling van een aanvraag van

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	een omgevings-vergunning of de beoordeling van een projectbesluit. Het RBK beschrijft hoe rivierkundige effecten van voorgenomen ingrepen in de rivier bepaald, beoordeeld en eventueel gecompenseerd moeten worden. De dijkversterking moet voldoen aan het Rivierkundig Beoordelingskader 6.0 om een omgevingsvergunning te krijgen of voor de beoordeling van een projectbesluit.
Redeneerlijn buitendijks versterken	Bij dijkversterkingsmaatregelen langs de grote rivieren moet veelal een afweging gemaakt worden tussen binnendijkse of buitendijkse versterking van de dijk. Deze afweging moet worden gedaan volgens de redeneerlijn buitendijks versterken. De redeneerlijn houdt in dat buitendijkse versterkingen zoveel mogelijk voorkomen moeten worden. De dijkversterking moet rekening houden met de Redeneerlijn buitendijks versterken.
Beoordeling waterdiepte-effecten door rivierprojecten in de hoofdvaarwegen in de Rijntakken versie 1.0	De beoordelingsmethode in deze memo is een nadere invulling van het actuele Rivierkundige Beoordelingskader (RBK 6.0) op het beoordelingsaspect "Sedimentatie en erosie van het zomerbed (en oevers)". Deze memo en het RBK 6 samen geven duidelijkheid aan een rivierproject in het areaal van RWS-ON of waterdiepte-effecten neutrale, positieve of negatieve consequenties hebben op de hoofdvaarweg. Deze duidelijkheid verbetert het traject van besluitvorming van rivierprojecten in het kader van de Omgevingswet. De beoordeling waterdiepte-effecten door rivierprojecten in de hoofdvaarwegen in de Rijntakken versie 1.0 helpt de dijkversterking het traject van besluitvorming van rivierprojecten in het kader van de Omgevingswet te verbeteren.
Integraal Riviermanagement (IRM) als Programma onder de Omgevingswet (POW)	Integraal Riviermanagement (IRM) is een vrijwillig Programma gebaseerd op de Omgevingswet (artikel 3.5). Met het Programma onder de Omgevingswet (POW) dient o.a. rekening te worden gehouden met (aanvullende) kaderstellende beleidskeuzes voor rivierbodemplugging en sedimenthuishouding en afvoer- en bergingscapaciteit van het Rijn- en Maassysteem. De dijkversterking moet rekening houden met IRM als POW bij kaderstellende beleidskeuzes voor rivierbodemplugging en sedimenthuishouding en afvoer- en bergingscapaciteit van het Rijn- en Maassysteem.
Richtlijn morfologische effectbepaling binnen RWS-ON	De richtlijn is een nadere uitwerking van de morfologisch gerelateerde aspecten van het RBK 6.0 en stelt als doel het geven van gerichte handvaten aan rivierkundigen om tot een goede en doelmatige morfologische toets te komen binnen het areaal van Rijkswaterstaat Oost-Nederland. De dijkversterking moet voldoen aan de richtlijn morfologische effectbepaling binnen RWS-ON om tot een goede en doelmatige morfologische toets te komen binnen het areaal van Rijkswaterstaat Oost-Nederland.
Nationaal Waterprogramma 2022-2027	Het Nationaal Waterprogramma 2022-2027 (NWP) richt zich op waterveiligheid, waterkwaliteit en klimaatadaptatie in Nederland. Het NWP beschrijft de hoofdlijnen van het nationale waterbeleid en het beheer van de rijkswateren en rijkswaarswegen voor de komende 6 jaar. Hierin staat welke maatregelen genomen moeten worden om Nederland veilig, aantrekkelijk en leefbaar te houden en om de kansen die water biedt, te benutten. Een belangrijk onderdeel van het NWP zijn de stroomgebiedsbeheerplannen (SGBP), het overstromingsrisicobeheerplan en het Programma Noordzee. Vanuit de KRW zijn Europese lidstaten verplicht om eens in de zes jaar een

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	SGBP op te stellen. Deze SGBP's geven voor elk stroomgebied een overzicht van de toestand, problemen, doelen en maatregelen voor het verbeteren van de waterkwaliteit. Een SGBP staat niet op zich: er is een nauwe samenhang met de plannen en maatregelen van regionale waterbeheerders. Doel van de SGBP's is het streven naar chemisch schoon en ecologisch gezond water. Voor het deeltraject Elden-Heteren is het SGBP voor de Rijn van toepassing.

5.1.3 Regionaal beleid

Tabel 53 : Regionaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Regionaal Waterprogramma 2021-2027	Het regionaal waterprogramma 2021-2027 Water Stuur beschrijft wat de provincie Gelderland wil bereiken voor de verschillende waterthema's en waarom. Het waterprogramma is gestoeld op drie uitgangspunten: voorkomen is beter dan genezen, negatieve effecten beperken en/of compenseren, en een gebiedsgerichte aanpak om grote maatschappelijke opgaven samen met partners aan te pakken. Te denken valt aan het verminderen van stikstof en uitstoot van CO ₂ , de aanpak van PFAS, medicijnresten en nieuwe stoffen, aanpassing aan het veranderende klimaat, vergroten van de biodiversiteit, de stijgende vraag naar grond- en drinkwater.
Omgevingsvisie Gaaf Gelderland	De Omgevingsvisie Gaaf Gelderland is vastgesteld in december 2018 en beschrijft de visie van de provincie voor een toekomstbestendig Gelderland. Het doel van de visie is te zorgen voor een gezond, veilig, schoon en welvarend Gelderland. In de Omgevingsvisie onderschrijft de provincie de ambities van de KRW. De beschermde gebieden voor grondwater, waterberging, de Kaderrichtlijn Water en Natura 2000 zijn leidend bij de uitwerking van dit beleid in programma's of in kaders in de verordening. Er
Omgevingsverordening Gelderland	De Omgevingsverordening Gelderland bevat alle regels van de provincie voor de fysieke leefomgeving en wordt ieder jaar geactualiseerd. De Omgevingsverordening omvat ook instructieregels ten aanzien van o.a. grondwaterbeschermingsgebieden, boringsvrije zones, waterwingebieden, en intrekgebieden. Een deel van het deeltraject Elden-Heteren ligt in een boringsvrije zone, bedoeld om de waterwinning Fikkerdries te beschermen.
Waterschapsverordening	In de waterschapsverordening staan alle regels die bepalen welke activiteiten waar in het beheergebied van het waterschap mogen plaatsvinden en onder welke voorwaarden. Voorbeelden van activiteiten zijn het onttrekken van grondwater, lozingsactiviteiten of graafwerkzaamheden.

5.2 Beoordelingskader

Tabel 54 : Beoordelingskader Grond- en oppervlaktewater

Deelaspect	Criterium
Grondwater	Effect op (grond)waterkwaliteit
	Effect op grondwaterstand
Oppervlaktewater	Effect op rivierkundig systeem
	Effect op binnendijks waterbezwaar
	Effect op oppervlaktewaterstroming
	Effect op KRW-doelen

5.2.1 Grondwater

Effect op (grond)waterkwaliteit

Werkzaamheden tijdens de aanleg en het aanbrengen van permanente wijzigingen in de ondergrond kunnen lokaal of op grotere schaal de kwaliteit van het grondwater beïnvloeden. De effecten op grondwaterkwaliteit worden ingeschat op basis van het risico dat er een significante lozing of onttrekking zal plaatsvinden. Wanneer lozingen of onttrekkingen van aanzienlijke omvang plaatsvinden, kan dit leiden tot verplaatsing van grondwater. Als verontreinigingen of verhoogde achtergrondwaarden aanwezig zijn in het grondwater, veroorzaakt een grote lozing vermenging, wat in strijd is met het principe van 'geen achteruitgang'. Voor werkzaamheden in een grondwaterbeschermingsgebied is bekeken in hoeverre er een risico bestaat dat grondwaterstroming en de productie van drinkwaterwinning door de versterking beïnvloed zal worden.

De effecten op grondwaterkwaliteit zijn kwalitatief beoordeeld. Er worden op dit moment niet actief maatregelen genomen om de grondwaterkwaliteit te verbeteren. Er worden dan ook geen positieve effecten verwacht. De scores zeer positief (++) en positief (+) zijn niet van toepassing. Alternatieven waarvan geen effect op de grondwaterkwaliteit wordt verwacht scoren neutraal (0). Alternatieven waarbij een beperkt effect wordt verwacht scoren negatief (-). Er zijn geen alternatieven waarvan een zeer negatief effect (--) op de grondwaterkwaliteit wordt verwacht.

Tabel 55 : beoordelingsschaal Effect op (grond)waterkwaliteit

Score	Toelichting
++	Niet van toepassing.
+	Niet van toepassing.
0	Geen effect op grondwaterkwaliteit.
-	Beperkt effect op grondwaterkwaliteit.
--	Groot effect op grondwaterkwaliteit.

Effect op grondwaterstand

De aanpassingen of ingrepen aan de dijk als onderdeel van de onderzochte alternatieven kunnen ertoe leiden dat watervoerende lagen worden verstoord of volledig onderbroken. Zo kan het plaatsen van een damwand er bijvoorbeeld toe leiden dat de grondwaterstroming in de eerste watervoerende laag (gedeeltelijk) wordt vertraagd of geblokkeerd. Een ander mogelijk effect is dat watervoerende lagen die normaal gesproken gescheiden van elkaar zijn met elkaar verbonden worden. Dit resulteert waarschijnlijk in een lagere grondwaterstand binnendijks.

Het effect op grondwaterstand is op basis van expert judgement beoordeeld. In deze fase is geen grondwatermodellering of -analyse uitgevoerd. Afhankelijk van de omvang en diepte van de werkzaamheden wordt het verwachte effect op de grondwaterstanden beoordeeld als negatief of zeer negatief. Alternatieven waarvan geen effect op de grondwaterstand wordt verwacht scoren neutraal (0). Er worden op dit moment niet actief maatregelen genomen om de grondwaterstand te verbeteren. Daarom zijn de zeer positieve (++) en positieve (+) scores achterwege gelaten.

Tabel 56 : beoordelingsschaal Effect op grondwaterstand

Score	Toelichting
++	n.v.t.
+	n.v.t.
0	Geen risico verwacht op ongewenste verandering grondwaterstand.
-	Risico op ongewenste verandering grondwaterstand.
--	Zeer groot risico op ongewenste verandering grondwaterstand waarbij op grote schaal nadelige effecten ervaren kunnen worden.

5.2.2 Oppervlaktewater

Effect op rivierkundig systeem

Dit criterium betreft de verandering van de waterstand op de as van de rivier bij de afvoer(en) uit de Hoogwaterreferentie^[1]. Rivierwaartse dijkversterkingen die bij maatgevende condities een waterstandsverhoging (> 1 mm) veroorzaken op de as van de rivier zijn in principe volgens het RBK 6.0 niet toegestaan, tenzij deze rivierkundig gecompenseerd worden met rivierverruimende maatregelen. Buiten de as van rivier zijn waterstandsverhogingen groter dan 1 mm wel toegestaan mits er geen schade en/of hinder ontstaat. Ingrepen in het kader van dijkversterkingen hebben over het algemeen beperkte rivierkundige effecten vergeleken met grootschalige rivierverruimende maatregelen. De effecten van dijkversterkingen op waterstanden liggen in orde van millimeters. In deze fase worden de waterstanden alleen beoordeeld op de as van de rivier. Waterstandseffecten buiten de as van de rivier worden niet beoordeeld; lokale waterstandsverhogingen bij de dijk zijn nu niet relevant omdat de dijk zelf op dit deeltraject wordt verbeterd en aan de nieuwe (veiligheid)normen zal voldoen.

De waterstandseffecten worden in deze fase kwalitatief beoordeeld. Dat betekent dat er geen rivierkundige berekeningen worden uitgevoerd, maar een inschatting wordt gemaakt (op basis van expert judgement en effecten bij vergelijkbare maatregelen in andere dijkversterkingsprojecten) van het waterstandseffect op de as van de rivier. Bij een kwalitatieve inschatting kan niet precies bepaald worden hoe groot het waterstandseffect is, zoals dat wel kan met een rivierkundige berekening. Wel kan een inschatting gemaakt worden van het risico op overschrijding van het criterium uit het RBK (> 1 mm waterstandsverhoging) en kunnen alternatieven ten opzichte van elkaar worden vergeleken.

^[1] De Hoogwaterreferentie is de afvoersituatie van de rivier om de waterstandseffecten van ingrepen en ontwikkelingen op de belasting van de waterdijken op een praktische manier te benaderen. Voorheen werd dit Maatgevend Hoogwater (MHW) genoemd.

Bij een rivierkundige beoordeling volgens het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK) zijn behalve waterveiligheid (verandering van waterstanden) ook de thema's Hinder of schade door hydraulische effecten en Morfologische effecten van belang. Deze thema's moeten in een latere fase van het project ook worden beoordeeld. De effecten voor deze thema's zijn voor een dijkversterkingsproject normaal gesproken zeer beperkt en minder bepalend voor de vergunbaarheid. Deze effecten wegen daarom niet mee in de beoordeling binnen het criterium Effect op rivierkundig systeem.

Bij het onderstaande beoordelingskader voor de verandering van waterstanden worden geen positieve effecten gebruikt. Ten eerste heeft een dijkversterking in principe geen positief effect op de waterstanden (i.e. een waterstandsval); een dijkversterking leidt niet

tot meer ruimte voor de rivier, tenzij er een landwaartse dijkverlegging plaatsvindt. Ten tweede is het voor de rivierkundige beoordeling ook niet zo relevant of een dijkversterkingproject leidt tot waterstandsval; het gaat er vooral om dat er geen waterstandsverhoging plaatsvindt. Hierbij geldt ook dat meerdere kleine maatregelen (<1mm) kunnen optellen tot een hogere waterstandsverhoging (>1mm)

Tabel 57 : beoordelingsschaal Effect op rivierkundig systeem

Score	Toelichting
++	Niet van toepassing.
+	Niet van toepassing.
0	Een alternatief scoort neutraal wanneer er geen effecten op de waterstand worden verwacht.
-	Een alternatief scoort negatief wanneer er een waterstandsverhoging van minder dan 1mm wordt verwacht.
--	Een alternatief scoort zeer negatief wanneer er een waterstandsverhoging van meer dan 1mm wordt verwacht.

Effect op binnendijks waterbezwaar

Binnendijks waterbezwaar beschrijft de verwachte watergerelateerde effecten van de verschillende alternatieven op het binnendijks gelegen gebied. Deze effecten komen voort uit water dat afkomstig is vanuit meerdere bronnen, namelijk kwelwater, een hoge grondwaterstand, neerslag en infiltratie. Bij dijkversterkingen kan het binnendijks waterbezwaar veranderen wanneer bijvoorbeeld een constructieve maatregel wordt genomen om piping tegen te gaan

Het effect op toename van binnendijks waterbezwaar is kwalitatief beoordeeld. Een verandering van het waterbezwaar als gevolg van het betreffende alternatief leidt tot een negatieve (-) of zeer negatieve (--) beoordeling. Dit geldt zowel bij een toe- als afname ten opzichte van de referentiesituatie. Wanneer naar verwachting weinig tot geen verandering van het waterbezwaar optreedt, is dit als neutraal (0) beoordeeld. Positieve beoordelingen zijn daarmee niet aan de orde.

Tabel 58 : beoordelingsschaal Effect op binnendijks waterbezwaar

Score	Toelichting
++	Niet van toepassing.
+	Niet van toepassing.
0	Geen effect op binnendijks waterbezwaar.
-	Naar verwachting beperkte verandering binnendijks waterbezwaar.
--	Naar verwachting sterke verandering binnendijks waterbezwaar.

Effect op oppervlaktewaterstroming

Bij het aspect oppervlaktewaterstroming is beoordeeld wat de effecten van de alternatieven zijn op het oppervlaktewatersysteem. Dit systeem bestaat uit het geheel van met elkaar verbonden oppervlaktewateren (zoals rivieren, kanalen, meren, plassen, sloten en beken) inclusief de bijbehorende kunstwerken (stuwen, gemalen, sluizen) en oevers, dat een bepaalde geografische regio of een bepaald stroomgebied van water voorziet, afvoert en reguleert. In dit geval is dat het peilgebied Overbetuwe van waterschap Rivierenland. Alternatieven in het kader van de dijkversterking Elden-Heteren kunnen leiden tot

aanpassingen aan dit systeem, en de stroming van water binnen dit systeem. Zo kan een watergang geraakt worden, waardoor deze (tijdelijk) verlegd moet worden zodat het systeem blijft functioneren.

Het effect op oppervlaktewaterstroming is kwalitatief beoordeeld, en alleen in beeld gebracht bij de ontwerpvakken met watergangen of wielen. In ontwerpvakken waar geen oppervlaktewater aanwezig is, zijn effecten op oppervlaktewaterstroming niet aan de orde. Als een maatregel geen nadelig effect op oppervlaktewaterstroming heeft, is het effect als neutraal beoordeeld (0). Als één of meerdere watergangen worden geraakt is sprake van een beperkte aantasting van grondwaterstroming. Deze aantasting kan opgelost worden door de watergang (tijdelijk) te verleggen of een duiker in de watergang te plaatsen. In deze gevallen is een negatieve score toegekend (-). Bij een grote aantasting van het oppervlaktewaterstroming wordt een zeer negatieve score (--) toegekend. Positieve scores zijn niet aan de orde.

Tabel 59 : beoordelingsschaal Effect op oppervlaktewaterstroming

Score	Toelichting
++	Grote versterking oppervlaktewaterstroming.
+	Versterking oppervlaktewaterstroming.
0	Geen effect op oppervlaktewaterstroming.
-	Aantasting oppervlaktewaterstroming die opgelost kan worden.
--	Grote aantasting oppervlaktewaterstroming.

Effect op KRW-doelen

De KRW maakt onderscheid tussen chemische en ecologische doelen. Ieder KRW-waterlichaam kent zijn eigen doelstellingen. In de KRW-factsheets, die zijn afgeleid van de stroomgebiedbeheerplannen beschrijven de huidige chemische en ecologische toestand van de KRW-waterlichamen in relatie tot de gestelde doelen. Het projectgebied voor de dijkversterking Elden-Heteren ligt in het KRW-waterlichaam Nederrijn-Lek (NL93_7).

Het effect op KRW-doelen is kwalitatief bepaald. Op basis van de KRW-factsheet is bepaald in hoeverre een alternatief een positief danwel negatief effect heeft op het behalen van de ecologische en chemische KRW-doelen. Wanneer naar verwachting sprake is van positieve (+) of sterk positieve (++) effecten is ook meegenomen of sprake is van tijdelijke achteruitgang. De KRW hanteert namelijk het stand-still principe: de toestand van een waterlichaam mag niet achteruitgaan. Hiermee wordt bedoeld dat de ecologische en chemische kwaliteit van oppervlaktewater niet mag verslechteren. Dit geldt ook voor tijdelijke verslechtering zoals door de uitvoering van een dijkversterking.

Tabel 60 : beoordelingsschaal Effect op KRW-doelen

Score	Toelichting
++	Sterk positief effect op het behalen van de chemische of ecologische KRW-doelen en geen sprake van achteruitgang
+	Positief effect op het behalen van de chemische en ecologische KRW-doelen en geen sprake van achteruitgang
0	Geen effect op het behalen van de chemische en ecologische KRW-doelen
-	Negatief effect op het behalen van de chemische en ecologische KRW-doelen
--	Sterk negatief effect op het behalen van de chemische en ecologische KRW-doelen

5.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

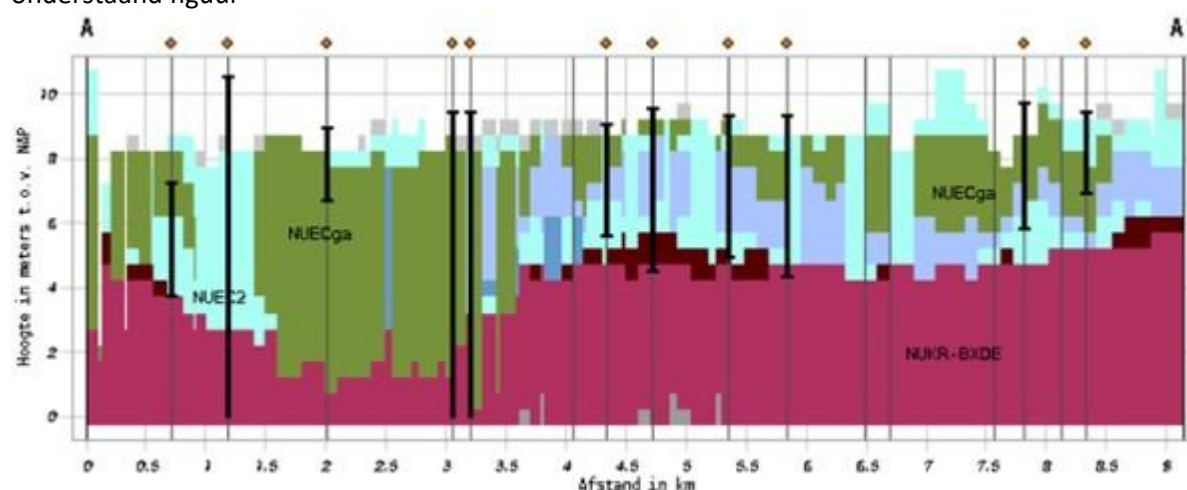
Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en autonome ontwikkelingen die voor de beoordeling van dit thema relevant zijn.

5.3.1 Grondwater

Huidige situatie

Bodemopbouw

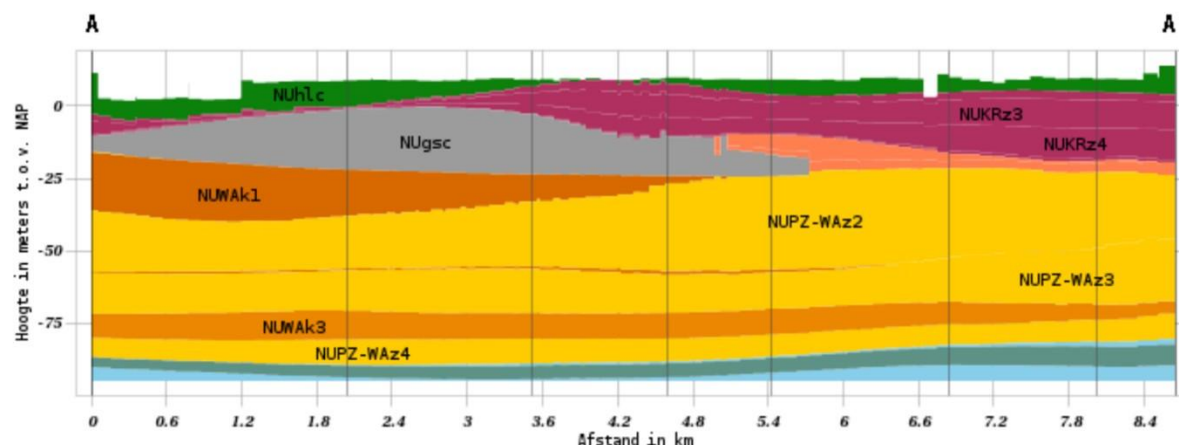
De grondopbouw tussen Elden en Heteren kenmerkt zich door een Holocene deklaag bestaande uit klei en zandtussenschichten, met lokaal veen. De totale dikte van deze deklaag is in het westen bij Heteren dikker (à 8 m dik) dan is het oosten bij Elden (à 5 m dik). Zie onderstaand figuur



Figuur 8 : Doorsnede Hetren (A) naar Elden (A'), bron: GeoTop. Weergave Holocene deklaag. Groen, turquoise: formatie van Echteld (humeuze klei met dunne discontinue veenlagen), lila: formatie van Echteld (zandlagen), donkerrood: laag van Wijchen (grof zand); grijs: aangebrachte gronden (antropogeen).

De deklaag is afgezet op het watervoerende zandpakket (WVP) van Kreftenheye (NUKR-z1, 2, 3, 4) en Waalre (NUPZ-WA-z1, 2, 3). Dit totale pakket is in bij Elden het dikst met à 70m. Tussen Heteren en Driel is een gestuwde eenheid (NUGsc) afgezet op een kleipakket (NUWA-k1). Van de gestuwde eenheid kan vooraf niet worden gezegd of deze bestaat uit zand of

klei. Daarvoor moeten sonderingen worden geraadpleegd. In het gehele gebied wordt het WVP afgesloten door een kleilaag (NUWA-k3) op circa NAP-70m tot NAP-75m. Zie Figuur 3.



Figuur 9 : Doorsnede Heteren (A) naar Elden (A'), bron: Regis II. Weergave Holocene deklaag (donkergroen) en watervoerend zandpakket (roze en geel). De door landijs opgestuwde grondlaag (grijs) met het kleipakket (oranje) daaronder bevinden zich bij vak 3, 4, 5 en 6. De grens van 6 km ligt ongeveer bij dijkpaal DR190.

Grondwaterstanden

In DINO-loket zijn de grondwaterstanden bekeken, deze zijn opgenomen in Tabel 1. Bij "grondwater" is de gemiddelde waarde van het afgelopen jaar is gevuld. Opvallend is dat het grondwaterpeil bij DR229 en DR239 veel meer fluctueert dan bij de meetpunten in het oostelijk deel.

Peilbuismetingen deeltraject Elden-Heteren

Peilbuizen	Dijkpaal	Maaiveld	Grondwater
[-]	[-]	[m+NAP]	[m+NAP]
GMW000000025412	DR174	9.56	8.77
GMW000000074098	DR182	10.8	-
B40A0273	DR197	8.81	8.13
B40A0562-001	DR229	8.77	6.41
B40A0423	DR239	10.48	6.31

Drinkwaterwinning en beschermingszones

Ten zuiden van het dorp Driel heeft Vitens een drinkwaterwinlocatie, Fikkersdries. Om de kwaliteit van het grondwater, wat wordt gebruikt voor drinkwaterwinning, te beschermen tegen vervuiling zijn verschillende zones aangewezen rondom een drinkwaterwinlocatie.

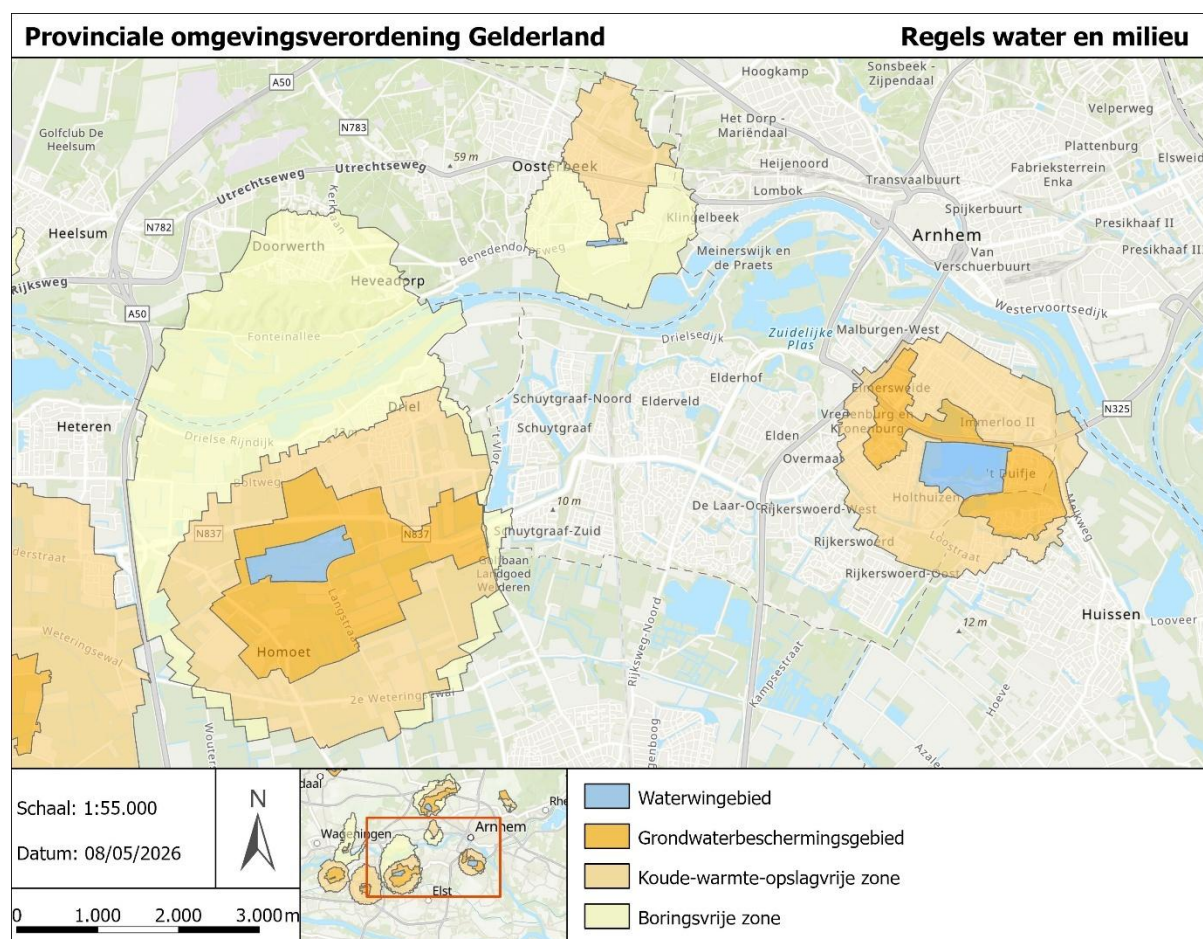
Waterwingebied: Dit is de directe omgeving van de pompbronnen (vaak een straal van enkele tientallen meters). Dit is het strengst beschermde gebied. Vrijwel alle activiteiten, zoals bouwen, mest uitrijden of graven, zijn hier verboden om vervuiling direct bij de bron te voorkomen.

Grondwaterbeschermingsgebied: Dit gebied ligt om het waterwingebied heen en beslaat het gebied waar het grondwater er ongeveer 10 tot 25 jaar over doet om de pompbron te

bereiken. Hier gelden strenge regels voor risicovolle activiteiten, zoals chemische opslag, diepe boringen of bepaalde vormen van landbouw.

Koude-warmte-opslagvrije zone: is een grondwaterbeschermingsgebied dat in de omgevingsverordening expliciet is aangewezen waar het toepassen van koude-warmte-opslagsystemen niet is toegestaan.

Boringsvrije zone: In dit gebied is het verboden om in de bodem te boren (boringvrij) zonder vergunning of specifieke toestemming. In boringsvrije zones mogen kleilagen die het onderliggende grondwater beschermen niet worden doorboord, waardoor verontreinigingen vanuit de oppervlakte naar diepere grondwaterlagen kunnen lekken. Dit is vastgesteld in de provinciale milieuvordering Gelderland.



Figuur 10 : Beschermingszones rondom waterwingebieden. Bron: geodata.gelderland.nl (2025). Provinciale Omgevingsverordening Gelderland

Autonome ontwikkeling

Uitbreiding drinkwaterwinning Fikkersdries Vitens

Drinkwaterbedrijf Vitens realiseert op dit moment bezig haar drinkwaterproductielocatie Fikkersdries uit te breiden ([Fikkersdries, Driel | Vitens](#)). Dat bestaat uit drie deelprojecten.

1. Vernieuwing van de zuiveringsinstallatie. Deze nieuwe installatie vervangt de huidige zuiveringsinstallatie. Met de komst van de nieuwe zuiveringsinstallatie kan Vitens straks meer drinkwater produceren dan nu het geval is. De werkzaamheden zijn eind 2024 gestart. Naar verwachting wordt de nieuwe installatie medio 2028 in gebruik genomen.
2. Onderzoek naar mogelijkheden om de huidige drinkwaterwinning uit te breiden. Vitens is een mer-procedure gestart waarin verschillende alternatieven worden onderzocht op milieueffecten. Het meest passende alternatief werkt Vitens uit in een vergunningaanvraag bij provincie Gelderland.
3. Ook legt Vitens in het najaar van 2026 een nieuwe waterleiding aan tussen productielocatie Fikkersdries en het drinkwaterreservoir Hoekelum (bij Ede).

5.3.2 Oppervlaktewater

Huidige situatie

Kenmerken riviersysteem

Het traject Elden-Heteren ligt deels bovenstrooms van stuw Driel (traject IJsselkop - Driel) en deels benedenstrooms van de stuw (traject Driel - Amerongen). Bovenstrooms van stuw Driel is de rivier ongestuwd. Driel wordt ook wel de kraan van Nederland genoemd en speelt een grote rol in de verdeling van water over de verschillende Rijntakken. Door de bodemerosie op de Bovenrijn staat de stuw echter vaker dicht. Onder andere hierdoor is er veel aanzanding op dit traject en daardoor veel problemen met de vaardiepte. De PAGW hotspot Gelderse Poort ligt op dit traject. Daarnaast zal het Rivierklimaatpark IJsselpoort meer water richting de IJssel trekken bij hoogwater. Dit vraagt om compenserende ingrepen die zorgen voor meer afvoer richting de Nederrijn-Lek. Benedenstrooms van stuw Driel is de rivier gestuwd en stroomt deze een groot deel van het jaar niet.

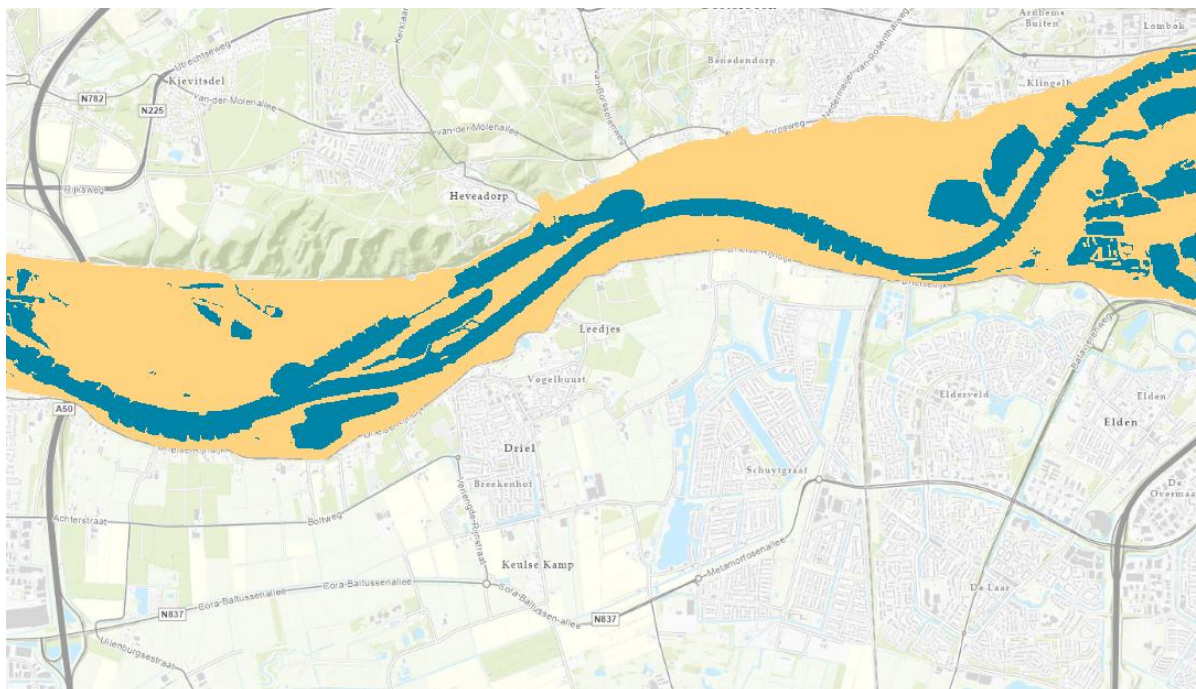
Maatgevende afvoer voor effecten op waterstanden

Voor de beoordeling van de effecten op waterstanden (in verband met waterveiligheid) is een hoogwaterreferentie opgesteld, om de invloed van maatregelen bij verschillende afvoerniveaus op een praktische manier te benaderen en te voorkomen dat er veel berekeningen uitgevoerd moeten worden. Voor de Rijntakken is de hoogwaterreferentie vastgesteld op een Boven-Rijnafvoer van 16.000 m³/s (bij Lobith). In de huidige situatie heeft deze afvoer een herhalingsperiode van ongeveer 10.000 jaar.

KRW-doelen

De Nederrijn is aangemerkt als KRW-waterlichaam (NL93_7). Hiertoe behoren de rivier (winterbed) en de uiterwaarden. De rivier en al het water in de uiterwaarden (waaronder de plas Korevaar) zijn KRW-relevant gebied. Dat is het deel van het waterlichaam waar de KRW-doelen en -maatregelen daadwerkelijk van toepassing zijn. De uiterwaarden, die niet direct als wateroppervlak fungeren en minder dan 50 dagen per jaar onder water staan, zijn niet-KRW-relevant. Administratief behoren deze gebieden wel tot het KRW-waterlichaam, maar deze dragen niet bij aan de waterkwaliteit of ecologie zoals in KRW bedoeld. De KRW-doelen zijn hier niet op van toepassing.

In het projectgebied zijn binnendijs geen KRW-waterlichamen aanwezig.



Figuur 11 : Weergave KRW-relevant gebied Nederrijn. Al het water (blauw) in het winterbed is aangemerkt als KRW-relevant (>50 dagen per jaar staat dit onder water). De uiterwaarden (geel) zijn aangemerkt als niet-KRW-relevant gebied. Bron: Rijkswaterstaat, 2025

KRW-toestand en -doelen

In de KRW-factsheets, als onderdeel van de stroomgebiedbeheerplannen wordt bijgehouden wat de chemische en ecologische toestand van de KRW-waterlichamen is. Onderstaand figuur toont deze toestand voor Nederrijn-Lek.

Het totaaloordeel voor chemie is in 2025 geclassificeerd als 'voldoet niet'. Dit is toe te schrijven doordat de toestand voor prioritair stoffen - ubiquitair 'niet voldoet'. Voor prioritair stoffen - niet-ubiquitair voldoet de toestand in 2025 aan de KRW-doelen.

Het totaaloordeel voor ecologie is in 2025 geclassificeerd als 'ontoereikend'. De fysische chemie scoort weliswaar 'goed', maar het onderdeel is 'ontoereikend' en voor specifieke verontreinigende stoffen is het oordeel 'voldoet niet'.

Totaaloordeel	Toestand 2009	Toestand 2015	Toestand 2021	Toestand 2025
Chemie totaal	X		X	X
Prioritaire stoffen - ubiquitair			X	
Prioritaire stoffen - niet-ubiquitair			X	X
Ecologie totaal	X	X	X	X
Biologie totaal	X			X
Fysische chemie	X	X		
Specifieke verontreinigende stoffen	X		X	X

Figuur 12 : Totaaloordeel chemische en ecologische toestand KRW-waterlichaam Nederrijn-Lek. Rood = slecht, groen = goed, blauw = voldoet. X = aanduiding dat het toestandoordeel niet berekend is met Aquo-kit. Bron: KRW-factsheet behorende bij de Stroomgebiedbeheerplannen 2022-2027 Nederrijn-Lek, Tussentijdse versie, 2025

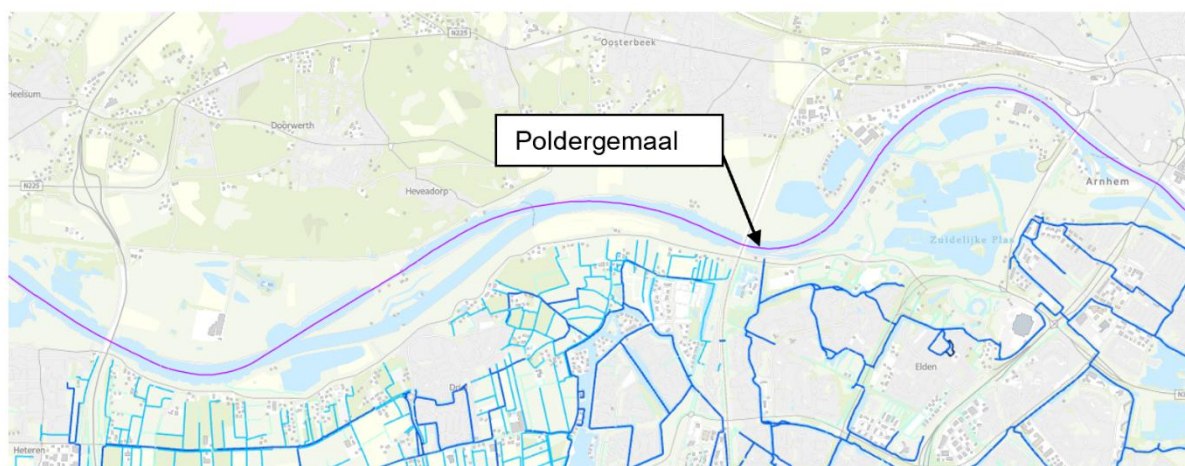
Oppervlaktewaterstroming

Er zijn in dit deeltraject watergangen met verschillende waarde aanwezig:

Secundaire wateren of B-wateren: van secundair belang voor het waterbeheer en dienen door de aangrenzende eigenaren te worden onderhouden.

Tertiaire wateren of C-wateren: wateren die van tertiair belang zijn voor het waterbeheer waarvoor geen jaarlijkse onderhoudsplicht geldt.

Binnen dit deelgebied is het Poldergemaal bij dijkpaal DR181 het kunstwerk dat voor de afwatering naar de Rijn stroomt, zie onderstaande figuur. Primaire wateren of A-wateren (van primair belang voor het waterbeheer en worden daarom door het waterschap onderhouden) worden niet geraakt door het ontwerp van de dijkversterking.



Figuur 13 : Watergangen in beheergebied waterschap Rivierenland (primair = donkerblauw, secundair = blauw, tertiair = lichtblauw) en de ligging van het poldergemaal ter hoogte van dijkpaal DR181. Bron: Legger werkingsgebieden wateren, Waterschap Rivierenland, 2 september 2025

Autonome ontwikkeling

Ontwikkeling rivierbodem

De rivierbodem van de Nederrijn-Lek heeft vanaf ongeveer het jaar 2000 een licht sedimenterende trend van 0,3-0,6 cm/jaar (Sloff, 2019). Dat geldt voor alle stuwpanden en het ongestuwde deel benedenstrooms van stuw Hagestein. Door het steeds minder toestaan van zandwinning uit het zomerbed, in combinatie met zeespiegelstijging, is de verwachting dat deze trend zal doorzetten (in ieder geval niet zal kantelen naar een erosieve trend).

De ontwikkeling van de rivierbodem van de Nederrijn hangt samen met de stuwen op dit traject bij Driel, Amerongen en Hagestein. Als de Nederrijn-Lek gestuwd is, is de stroomsnelheid zeer laag (Reeze et al., 2017) waardoor er nagenoeg geen sprake is van sedimenttransport, en sedimentatie van (fijn) sediment plaatsvindt. Dit is een belangrijke oorzaak van de aanzanding in de stuwpanden. De stuwen functioneren als een zandvang, waardoor stroomopwaarts van de stuw sedimentatie plaatsvindt en stroomafwaarts erosie (Integraal Riviermanagement (IRM), 2021).

De overige bovenlopen van de Rijntakken kennen autonome bodemdaling. Hierdoor neemt de stuwwerking (eerder en langer) op de Nederrijn-Lek toe. Dit verlaagt weer de dynamiek en vergroot de hoeveelheid sedimentatie op het riviertraject.

Klimaatverandering

Klimaatverandering heeft op meerdere manieren invloed op het riviersysteem. Ten eerste kunnen periodes van lage afvoeren vaker voorkomen en langer aanhouden. Een ander gevolg van klimaatverandering is de toename van de piekafvoer over de Rijntakken. Dit betekent dat een extreme afvoer van 16.000 m³/s (de hoogwaterreferentie die wordt gebruikt voor de rivierkundige beoordeling van de waterveiligheid) vaker gaat voorkomen. Bij behoud van de huidige afvoerverdeling wordt ernaar gestreefd de Nederrijn-Lek ontzien bij afvoeren boven de 16.000 m³/s. Het extra water wordt via de Waal en de IJssel afgevoerd. In de praktijk blijkt het ontzien van de Nederrijn-Lek niet altijd te garanderen te zijn met de huidige regeltechnieken. Op dit moment wordt gewerkt om het beleid omtrent het ontzien van de Nederrijn-Lek en de praktijk samen te brengen.

Bij de rivierkundige beoordeling wordt niet direct rekening gehouden met de gevolgen van klimaatverandering en wordt er voor de effecten op hoogwaterstanden getoetst bij een hoogwaterreferentie zoals voorgeschreven in RBK 6.0.

KRW-doelen

De KRW-doelen dienen in 2027 behaald te worden. In het stroomgebiedbeheerplan 2022 - 2027 zijn maatregelen opgenomen die moeten bijdragen aan het behalen van deze doelen. Deze maatregelen zijn vooral gericht op het verbeteren van de ecologische toestand en bestaan bijvoorbeeld uit aanleggen van nevengeulen, het aanbrengen van rivierhout, het vispasseerbaar maken van kunstwerken. Een aantal maatregelen is aangemerkt als onevenredig kostbaar of technisch onhaalbaar. Het betreft onder andere maatregelen voor prioritaire stoffen, specifiek verontreinigende stoffen en vis, macrofauna. Zo is sprake van grensoverschrijdende belasting of een traag effect van de maatregelen.

In de KRW-factsheet is een inschatting gegeven naar de mate van zekerheid waarmee het doelbereik in 2027 behaald gaat worden. De verwachting is dat de ecologische KRW-doelen redelijk tot vrijwel zeker behaald worden. Voor de chemische KRW-doelen is het onzeker of deze allemaal behaald worden in 2027.

5.4 Effectbeoordeling

Deze paragraaf beschrijft de effecten die worden verwacht als gevolg van de verschillende alternatieven en bevat de effectbeoordeling in lijn met het opgestelde beoordelingskader.

5.4.1 1A - Sportvelden

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Grond- en oppervlaktewater**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 61 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 1A - Sportvelden

Subthema	Criterium	1A-1 - Grond binnendijks	1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)	1A-6 - Weerstand verhogen voorland
Grondwater	Effect op (grond)waterkwaliteit	0	0	0
	Effect op grondwaterstand	0	-	-
Oppervlaktewater	Effect op rivierkundig systeem	0	0	0
	Effect op binnendijks waterbezwaar	0	-	-
	Effect op oppervlaktewaterstroming	0	-	0
	Effect op KRW-doelen	0	0	0

Grondwater

Effect op (grond)waterkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ten zuiden ervan wordt een nieuwe watergang gegraven. Dit heeft geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Het aanbrengen van een filter in de watergang heeft naar verwachting geen invloed op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Bij het aanbrengen van weerstand in het voorland in dit alternatief worden geen effecten op de grondwaterkwaliteit verwacht. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

De verwachting is dat geen van de drie alternatieven (1A-1, 1A-4 en 1A-6) in dit ontwerpvak leidt tot een verandering van de grondwaterkwaliteit. Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld.

Effect op grondwaterstand

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. In dit alternatief wordt de huidige tertiaire watergang een aantal meter verplaatst. Dit alternatief heeft geen effect grondwaterstand. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Het aanbrengen van een filter in de bestaande watergang heeft mogelijk invloed op de grondwaterstand. Doordat de huidige deklaag op de bodem van de watergang wordt verwijderd, verdwijnt ook de barrière die grondwater weerhoudt om in de watergang terecht te komen. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

In alternatief 1A-6 wordt buitendijks weerstand aangebracht in het voorland door middel van een kleipakket. Dit kleipakket moet de kwelweg verlengen. De omvang van dit kleipakket is beperkt, waarmee een beperkte verandering van de grondwaterstand wordt verwacht. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Alternatief 1A-1 betreft het verplaatsen van een tertiaire watergang. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterstand. Het effect is neutraal (0) beoordeeld. Alternatieven 1A-4 (filter watergang) en 1A-6 leiden naar verwachting tot een beperkte verandering van de grondwaterstand. Deze alternatieven zijn allebei negatief (-) beoordeeld.

Oppervlaktewater

Effect op rivierkundig systeem

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, dus er is geen sprake van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, dus er is geen sprake van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Weliswaar wordt de klei-ingraving buitendijks toegepast, de hoogte van het buitendijkse maaiveld wijzigt niet. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, dus er is geen sprake van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Geen van de drie alternatieven (1A-1, 1A-4 en 1A-6) zorgt voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier. Deze alternatieven hebben daarom ook geen effecten op de waterstanden. Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld.

Effect op binnendijks waterbezwaar

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. In dit alternatief wordt een tertiaire watergang een aantal meter verplaatst. Het binnendijks waterbezwaar wijzigt hierdoor naar verwachting niet. Het effect is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. In dit alternatief wordt de bestaande deklaag op de bodem van de watergang verwijderd en vervangen door een filter. Dit heeft tot gevolg dat grondwater (waaronder kwel) makkelijker in de watergang terecht kan komen. De deklaag fungeert namelijk als een soort barrière. Daarmee komt er meer water in het oppervlaktewatersysteem wat kan leiden tot een verandering van het binnendijkse waterbezwaar. Dit alternatief is daarom negatief (-) beoordeeld.

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Dit leidt ertoe dat er minder water binnendijks doordringt. Daarmee kan dit leiden tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar. Het effect is als negatief (-) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In alternatief 1A-1 wordt binnendijks een watergang verplaatst. Het binnendijks waterbezwaar verandert hier niet door. Het effect is neutraal (0) beoordeeld. In alternatief 1A-4 wordt een filter in de watergang aangebracht. De deklaag op de bodem van de watergang wordt verwijderd, waarmee grondwater makkelijker in de watergang terecht komt. Daarmee wordt een toename van het binnendijks waterbezwaar verwacht. Dit

alternatief is negatief (-) beoordeeld. Bij alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland. Deze toename van weerstand kan tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar leiden. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Effect op oppervlaktewaterstroming

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Omdat de watergang wordt teruggebracht, naar verwachting geen effect. Het effect is daarom neutraal (0) beoordeeld.

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Deze watergang is door het waterschap geclassificeerd als een tertiaire watergang. Om het filter aan te brengen wordt eerst de bestaande deklaag op de bodem van de watergang verwijderd. Deze deklaag fungeert als een barrière waar grondwater niet omhoog kan komen. Door deklaag te verwijderen kan grondwater (kwel) makkelijker in de watergang terecht komen. Deze watergang zal daarmee naar verwachting meer water te verwerken krijgen dan in de referentiesituatie het geval is, wat doorwerkt in de rest van het oppervlaktewatersysteem. Daarmee is sprake van een negatieve verandering van het oppervlaktewaterstroming. Het effect is daarom negatief (-) beoordeeld.

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Er zijn hier geen watergangen aanwezig, waardoor de oppervlaktewaterstroming niet verandert. Het effect is daarmee neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In dit vak is een tertiaire watergang aanwezig. De watergang wordt in alternatief 1A-1 over een beperkte afstand verplaatst. Het effect op de oppervlaktewaterstroming is daarom te verwaarlozen en is als neutraal (0) beoordeeld. In alternatief 1A-4 wordt een filter in de watergang aangebracht. Dit leidt naar verwachting tot een verandering van de oppervlaktewaterstroming en scoort daarom negatief (-). In alternatief 1A-6 wordt buitendijks weerstand aangebracht in het voorland. Hier zijn geen watergangen aanwezig. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Effect op KRW-doelen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. De huidige watergang is geen KRW-waterlichaam. Het verplaatsen van de watergang leidt naar verwachting niet tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. De huidige watergang is geen KRW-waterlichaam. Het aanbrengen van een filter in de huidige watergang heeft naar verwachting geen effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. De Nederrijn is onderdeel van het KRW-oppervlaktewaterlichaam Nederrijn, Lek. Bij het aanbrengen van weerstand in het voorland wordt een deel van de zandige bodem in de uiterwaard vervangen door klei. Dit kleipakket wordt ingegraven waarna de huidige toplaag wordt teruggebracht. Administratief behoort de uiterwaard wel tot het KRW-waterlichaam Nederrijn, Lek, maar deze draagt niet bij aan de waterkwaliteit of ecologie zoals in KRW bedoeld. De KRW-doelen zijn hier niet op van toepassing. Het aanbrengen van weerstand in het voorland leidt daarmee naar verwachting niet tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Geen van de alternatieven (1A-1, 1A-4 en 1A-6) leidt naar verwachting tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is voor de drie alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

5.4.2 1B - RWZI

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Grond- en oppervlaktewater**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 62 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 1B - RWZI

Subthema	Criterium	1B-1 - Grond binnendijks	1B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Grondwater	Effect op (grond)waterkwaliteit	0	0
	Effect op grondwaterstand	-	0
Oppervlaktewater	Effect op rivierkundig systeem	0	0
	Effect op binnendijks waterbezwaar	0	0
	Effect op oppervlaktewaterstroming	-	0
	Effect op KRW-doelen	0	0

Grondwater

Effect op (grond)waterkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Er vinden geen wijzigingen in de ondergrond plaats die leiden tot de verwachting dat de grondwaterkwaliteit wordt beïnvloed. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

1B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 1B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. De langsconstructie die in dit alternatief wordt geplaatst heeft doorsnijdt tot vijf meter in het eerste watervoerende pakket. Dit pakket is in totaal ongeveer 70 meter dik. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

De verwachting is dat beide alternatieven (1B-1 en 1B-3) geen effect zullen hebben op de grondwaterkwaliteit. Beide alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld.

Effect op grondwaterstand

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Aangezien deze pipingberm relatief lang is (variërend van enkele tientallen tot ongeveer 75 meter) leidt dit mogelijk tot verandering van de grondwaterstand en verplaatsing van de bestaande kwelstroom verder naar het achterland. Het effect is als negatief (-) beoordeeld.

1B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 1B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De damwand doorsnijdt vijf meter van het bovenste watervoerend pakket. Dit pakket is in totaal ongeveer 75 meter dik. Naar verwachting heeft het plaatsen van de damwand daarmee een marginaal effect op het grondwater. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

De pipingberm die in alternatief 1B-1 wordt aangelegd heeft mogelijk een effect op grondwater en de kwelstroom doordat de pipingberm relatief lang is (variërend van enkele tientallen tot ongeveer 75 meter). Het effect is als negatief (-) beoordeeld. In alternatief 1B-3 wordt een langsconstructie aan de binnenzijde van de dijk geplaatst. Voor dit alternatief wordt geen effect op de grondwaterstand verwacht. De constructie doorsnijdt weliswaar het watervoerend pakket, maar door de dikte van dit pakket wordt geen verandering van de grondwaterstand verwacht. Het effect is voor dit alternatief neutraal (0) beoordeeld.

Oppervlaktewater

Effect op rivierkundig systeem

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, dus er is geen sprake van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

1B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 1B-3 wordt aan de binnenzijde van de dijk een constructie geplaatst. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, dus er is geen sprake van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Geen van beide alternatieven (1B-1, 1B-3) zorgt voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier. Deze alternatieven hebben daarom ook geen effecten op de waterstanden. Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld.

Effect op binnendijks waterbezwaar

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Aan de noord- en westkant van de RWZI is een tertiaire watergang aanwezig. Deze watergang wordt in dit alternatief (deels) gedempt. Daardoor wordt de druk als gevolg van de hoeveelheid water in de grond kleiner. Dit leidt niet tot een toename van het binnendijks waterbezwaar. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

1B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 1B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst.

Samenvattende beoordeling

Geen van deze alternatieven heeft effect op het binnendijkse waterbezwaar. Beide alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld.

Effect op oppervlaktewaterstroming

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijks

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. De watergang aan de noordkant van de RWZI wordt gedempt. Ook een deel van deze watergang ten westen van de RWZI wordt gedempt. Dit is een tertiaire watergang. Demping ervan leidt daarmee tot een aanpassing van de oppervlaktewaterstroming. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

In ontwerpvak 1b is ook het gemaal aan de Drielsedijk gelegen. Dit gemaal zorgt voor de afwatering van het binnendijks gelegen gebied via een primaire watergang op de Nederrijn.

In de planuitwerkingsfase wordt de versterkingsopgave rondom het gemaal verder vormgegeven.

1B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 1B-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. De constructie heeft geen effect op de oppervlaktewaterstroming. Het effect is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In dit vak is een tertiaire watergang aanwezig rondom de RWZI. De watergang wordt in alternatief 1B-1 gedempt. Dit heeft effect op de oppervlaktewaterstroming en scoort daarom negatief (-). Het plaatsen van een langsconstructie in alternatief 1B-3 heeft geen effect op de oppervlaktewaterstroming en scoort daarom neutraal (0).

Effect op KRW-doelen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijs

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Daarbij wordt de watergang tussen de RWZI en de dijk gedempt. Deze watergang is niet aangemerkt als KRW-waterlichaam. Dit geldt ook voor de watergang aan de oostzijde van de RWZI. Daarmee leidt dit alternatief naar verwachting niet tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

1B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 1B-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Het aanbrengen van een langsconstructie aan de binnenzijde van de dijk leidt naar verwachting niet tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Geen van de alternatieven (1B-1 en 1B-3) leidt naar verwachting tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is voor de twee alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

5.4.3 2 - Elektriciteitsmast

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Grond- en oppervlaktewater**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 63 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 2 - Elektriciteitsmast

Subthema	Criterium	2-1 - Grond binnendijs	2-3 - Constructie binnendijs	2-5 - Constructie buitendijs
Grondwater	Effect op (grond)waterkwaliteit	0	0	0
	Effect op grondwaterstand	-	0	0
Oppervlaktewater	Effect op rivierkundig systeem	0	0	0

Subthema	Criterium	2-1 - Grond binnendijs	2-3 - Constructie binnendijs	2-5 - Constructie buitendijs
	Effect op binnendijs waterbezwaar	-	0	0
	Effect op oppervlaktewaterstroming	-	0	0
	Effect op KRW-doelen	0	0	0

Grondwater

Effect op (grond)waterkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijs

In alternatief 2-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. Dit leidt niet tot een verandering van de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

2-3 - Constructie binnendijs

In alternatief 2-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. De langsconstructie doorsnijdt circa vijf meter van het bovenste watervoerende pakket, dat in totaal ongeveer 75 meter dik is. Dit leidt naar verwachting niet tot een verandering van de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

2-5 - Constructie buitendijs

In alternatief 2-5 wordt buitendijs een constructie geplaatst. Dit leidt naar verwachting niet tot een verandering van de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

De verwachting is dat de pipingberm en de langsconstructie geen effect zullen hebben op grondwaterkwaliteit. Alle drie alternatieven (2-1, 2-3 en 2-5) in dit ontwerpvak zijn neutraal (0) beoordeeld.

Effect op grondwaterstand

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijs

In alternatief 2-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. Aangezien deze pipingberm relatief lang is (variërend van enkele tientallen tot ongeveer honderd meter) leidt dit mogelijk tot verandering van de grondwaterstand en verplaatsing van de bestaande kwelstroom verder naar het achterland. Het effect is als negatief (-) beoordeeld.

2-3 - Constructie binnendijs

In alternatief 2-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De damwand doorsnijdt circa vijf meter van het bovenste watervoerend pakket. Dit pakket is in totaal ongeveer 75 meter dik. Naar verwachting heeft het plaatsen van de damwand daarmee een marginaal effect op het grondwater. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

2-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De damwand doorsnijdt circa vijf meter van het bovenste watervoerend pakket. Dit pakket is in totaal ongeveer 75 meter dik. Naar verwachting heeft het plaatsen van de damwand daarmee een marginaal effect op het grondwater. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

De pipingberm die in alternatief 2-1 wordt aangelegd heeft mogelijk een effect op grondwater en de kwelstroom doordat de pipingberm relatief lang is (variërend van enkele tientallen tot ongeveer honderd meter). Het effect is als negatief (-) beoordeeld. In alternatief 2-3 en 2-5 wordt een langsconstructie geplaatst, respectievelijk binnen- of buitendijks. Voor beide alternatieven wordt geen effect op de grondwaterstand verwacht. De constructie doorsnijdt in beide alternatieven weliswaar het watervoerend pakket, maar door de dikte van dit pakket wordt geen verandering van de grondwaterstand verwacht. Het effect is voor beide alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

Oppervlaktewater

Effect op rivierkundig systeem

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijks

In alternatief 2-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

2-3 - Constructie binnendijks

In alternatief 2-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

2-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Het aanbrengen van een constructie buitendijks zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel, omdat deze in het bestaande maaiveld wordt aangebracht. Daarmee is geen sprake van effecten op waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Geen van de drie alternatieven (2-1, 2-3 en 2-5) zorgt voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier. Deze alternatieven hebben daarom ook geen effecten op de waterstanden. Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld.

Effect op binnendijks waterbezwaar

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijks

In alternatief 2-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Deze pipingberm leidt mogelijk tot verandering van de grondwaterstand en verplaatsing van de bestaande kwelstroom verder naar het achterland. Daarmee kan ook het binnendijks waterbezwaar veranderen. Het binnendijks gebied wordt onder meer gebruikt voor agrarische doeleinden. Verandering van het binnendijks waterbezwaar kan negatieve consequenties hebben voor deze gebruiksfuncties. Het effect is als negatief (-) beoordeeld.

2-3 - Constructie binnendijks

In alternatief 2-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De damwand doorsnijdt vijf meter van het bovenste watervoerend pakket. Dit pakket is in totaal ongeveer 75 meter dik. Naar verwachting heeft het plaatsen van de damwand daarmee een marginaal effect op het grondwater. Een verandering van het binnendijks waterbezwaar wordt daarmee niet verwacht. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

2-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De damwand doorsnijdt vijf meter van het bovenste watervoerend pakket. Dit pakket is in totaal ongeveer 75 meter dik. Naar verwachting heeft het plaatsen van de damwand daarmee een marginaal effect op het grondwater. Een verandering van het binnendijks waterbezwaar wordt daarmee niet verwacht. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

De aanleg van de relatief lange pipingberm in alternatief 2-1 kan leiden tot een verandering van de kwelstroom, en daarmee een verandering van het binnendijks waterbezwaar. Het effect is negatief (-) beoordeeld. In alternatieven 2-3 en 2-5 wordt een langsconstructie geplaatst, respectievelijk binnen- danwel buitendijks. Het exacte effect hangt af van het type langsconstructie dat wordt toegepast en de dimensies ervan. Indien een van deze alternatieven als voorkeursalternatief wordt gekozen dient hier in de planuitwerkingsfase nader onderzoek naar gedaan te worden. Het gebied binnendijks wordt voor agrarische doeleinden gebruikt. Verandering van het binnendijks waterbezwaar kan van invloed zijn hierop (vernatting/verdroging). Het effect is voor alternatieven 2-3 en 2-5 zeer negatief (--) beoordeeld.

Effect op oppervlaktewaterstroming

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijks

In alternatief 2-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. In dit alternatief wordt grond aan de binnenzijde van de dijk aangebracht, waaronder ook een pipingbermen die varieert in lengte van enkele tientallen meters tot ongeveer honderd meter. In dit gebied zijn meerdere tertiaire en secundaire watergangen (kopsloten) aanwezig. Deze worden deels gedempt als gevolg van het aan te brengen grondlichaam. Dit heeft een negatieve invloed op het oppervlaktewatersysteem. De afwatering verslechtert van de percelen waar de

kopsloten gedempt worden. Water dat in de referentiesituatie via deze sloten wordt afgevoerd, zal langer op het perceel blijven staan. Daarbij is met het gedeeltelijk dempen van de kopsloten minder bergingscapaciteit voor oppervlaktewater beschikbaar. De gedempte watergangen moeten worden gecompenseerd. Daarmee is dit oplosbaar. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

2-3 - Constructie binnendijks

In alternatief 2-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het plaatsen van een langsconstructie aan de binnenzijde van de dijk leidt niet tot een verandering van oppervlaktewaterstroming: de binnendijks gelegen kopsloten blijven intact en behouden hun functie. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

2-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Het plaatsen van een langsconstructie aan de buitenzijde van de dijk leidt niet tot een verandering van oppervlaktewaterstroming. Buitendijks zijn geen watergangen aanwezig. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In dit vak is geen parallelle watergang aanwezig. Er zijn wel een paar kopsloten die over een langere afstand worden gedempt in alternatief 2-1, als gevolg van het aanbrengen van de pipingberm. Deze gedempte sloten moeten worden gecompenseerd. Daarmee is de aantasting van de oppervlaktewaterstroming oplosbaar en is dit alternatief negatief (-) beoordeeld. Een langsconstructie, zowel binnen- als buitendijks, heeft geen effect op de oppervlaktewaterstroming. Alternatieven 2-3 en 2-5 zijn daarom neutraal (0) beoordeeld.

Effect op KRW-doelen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijks

In alternatief 2-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Hier zijn geen KRW-waterlichamen aanwezig. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

2-3 - Constructie binnendijks

In alternatief 2-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Hier zijn geen KRW-waterlichamen aanwezig. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

2-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. In dit alternatief wordt de constructie aan de buitenzijde van de dijk aangebracht. De Nederrijn is onderdeel van het KRW-oppervlaktewaterlichaam Nederrijn, Lek. De langsconstructie wordt in de buitenteen geplaatst, wat onderdeel is van de uiterwaard. De uiterwaard behoren administratief gezien wel tot het KRW-waterlichaam Nederrijn, Lek, maar deze dragen niet bij aan de waterkwaliteit of ecologie zoals in KRW bedoeld. De KRW-doelen zijn hier niet op van toepassing. De constructie heeft daarmee naar verwachting geen effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Geen van de alternatieven (2-1, 2-3 en 2-5) leidt naar verwachting tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is voor de drie alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

5.4.4 3 - Boven Driel

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Grond- en oppervlaktewater**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 64 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 3 - Boven Driel

Subthema	Criterium	3-1 - Grond binnendijs	3-2 - Grond buitendijs	3-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)
Grondwater	Effect op (grond)waterkwaliteit	0	0	0
	Effect op grondwaterstand	0	0	-
Oppervlaktewater	Effect op rivierkundig systeem	0	--	0
	Effect op binnendijs waterbezwaar	0	0	--
	Effect op oppervlaktewaterstroming	0	0	0
	Effect op KRW-doelen	0	0	0

Grondwater

Effect op (grond)waterkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijs

In alternatief 3-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. In dit alternatief wordt aan de binnenzijde van de dijk grond aangebracht. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

3-2 - Grond buitendijs

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). In dit alternatief wordt aan de buitenzijde van de dijk grond aangebracht. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

3-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat het uiterste westelijke deel van dit ontwerpvlak, het gebied rondom de woning Baltussenweg 58, in een boringsvrije zone ligt. Deze zone dient ter bescherming van

het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. De langsconstructie wordt hier 10 meter onder maaiveld aangebracht.

Samenvattende beoordeling

De verwachting is dat geen van de drie alternatieven (3-1, 3-2 en 3-3) een effect hebben op de grondwaterkwaliteit. Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld. Aandachtspunt is de boringsvrije zone in het uiterste westen van dit ontwerpvak. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter.

Effect op grondwaterstand

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijs

In alternatief 3-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Dit heeft geen invloed op de grondwaterstand. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

3-2 - Grond buitendijs

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). In dit alternatief wordt buitendijs grond aangebracht. Dit heeft geen invloed op de grondwaterstand. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

3-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De damwand doorsnijdt vier tot zes meter van het bovenste watervoerend pakket. Dit pakket is in totaal ongeveer 28 meter dik. Naar verwachting heeft het plaatsen van de damwand daarmee een beperkt effect op het grondwater. Op basis van sonderingen en berekeningen kunnen in de planuitwerkingsfase hier meer onderbouwde uitspraken over worden gedaan. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 3-1 (grond binnendijs) en 3-2 (grond buitendijs) wordt geen effect op de grondwaterstand verwacht. Beide alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld. De binnendijsse langsconstructie in alternatief 3-3 zorgt ervoor dat de bovenste vier tot zes meter van het watervoerend pakket wordt afgesloten. Gelet op de totale dikte van dit pakket wordt het effect op grondwaterstanden als beperkt ingeschat. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld.

Oppervlaktewater

Effect op rivierkundig systeem

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijks

In alternatief 3-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Het aanbrengen van grond binnendijks zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

3-2 - Grond buitendijks

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Dit alternatief zorgt voor een vrij grote afname van het doorstroomprofiel van de rivier. Ontwerpvak 3 ligt ook op een smal deel van de rivier met relatief hoge stroomsnelheden dicht bij de dijk. Daarom zorgt dit alternatief naar verwachting voor veel opstuwing. Het risico op een opstuwing op de as van de rivier groter dan 1 mm is aanzienlijk. Het alternatief is zeer negatief (--) beoordeeld.

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het aanbrengen van een constructie binnendijks zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Alternatieven 3-1 en 3-3 zorgen niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Deze twee alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld. Alternatief 3-2, versterking in grond buitendijks zorgt voor een vrij grote afname van het doorstroomprofiel van de rivier. Ontwerpvak 3 ligt ook op een smal deel van de rivier met relatief hoge stroomsnelheden, dichtbij de dijk. Daarom zorgt dit alternatief naar verwachting voor veel opstuwing. Alternatief 3-2 is zeer negatief (--) beoordeeld.

Effect op binnendijks waterbezwaar

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijks

In alternatief 3-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Het aanbrengen van grond leidt niet tot een verandering van grondwaterstand of het oppervlaktewatersysteem. Daarmee leidt dit alternatief niet tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

3-2 - Grond buitendijks

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). In dit alternatief wordt de dijk versterkt door een grondlichaam aan de buitenzijde van de dijk aan te brengen. Het aanbrengen van grond leidt niet tot een verandering van grondwaterstand of het oppervlaktewatersysteem. Daarmee leidt dit alternatief niet tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. Een dergelijke constructie doorbreekt meerdere grondlagen, waaronder mogelijk ook watervoerende grondlagen. Doorbreking daarvan kan leiden tot een verandering van kwel en grondwaterstroming, wat tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar kan leiden. Binnendijks staan een aantal woningen. Ook is fruitteelt aanwezig. Een verandering van het binnendijks waterbezwaar, zowel een toe- als afname, kan consequenties hebben voor deze functies (vernatting/verdroging en als gevolg daarvan schade aan fundering). Indien dit alternatief onderdeel is van het voorkeursalternatief dient in de planuitwerkingsfase verder onderzoek gedaan te worden naar de aard en omvang van deze effecten. Het effect is voor nu als zeer negatief (--) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Het aanbrengen van grond aan de binnen- of buitenzijde van de dijk heeft geen invloed op het binnendijks waterbezwaar. Alternatieven 3-1 en 3-2 zijn daarom neutraal (0) beoordeeld. Het plaatsen van een langsconstructie leidt mogelijk wel tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar. Het exacte effect hangt af van het type langsconstructie dat wordt toegepast en de dimensies ervan. Indien dit alternatief als voorkeursalternatief wordt gekozen dient hier in de planuitwerkingsfase nader onderzoek naar gedaan te worden. Het gebied binnendijks wordt gebruikt voor fruitteelt. Ook staan er een aantal woningen binnendijks. Verandering van het binnendijks waterbezwaar kan van invloed zijn op deze gebruiksfuncties (vernatting/verdroging en als gevolg daarvan funderingsschade). Het effect is voor alternatief 3-3 zeer negatief (--) beoordeeld.

Effect op oppervlaktewaterstroming

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijks

In alternatief 3-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Er zijn geen parallel gelegen watergangen in dit ontwerpvlak aanwezig. Wel liggen er twee kopsloten (secundaire watergang) die niet geraakt worden in dit alternatief. Daarmee leidt dit alternatief niet tot een verandering van de oppervlaktewaterstroming. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

3-2 - Grond buitendijks

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft

ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). In dit alternatief wordt aan de buitenzijde van de dijk een grondlichaam aangebracht. Parallel aan de dijk ligt hier buitendijks een watergang die niet op de legger van het waterschap is opgenomen. Dit alternatief raakt deze watergang niet. Daarmee is geen sprake van verandering van de oppervlaktewaterstroming. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Er zijn geen parallel gelegen watergangen aanwezig in dit ontwerpvak. De twee kopsloten (secundaire watergang) worden in dit alternatief niet geraakt. Daarmee is geen sprake van verandering van de oppervlaktewaterstroming. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In dit ontwerpvak is binnendijks geen parallelle watergang gelegen. Wel liggen er twee kopsloten, maar op voldoende afstand van de dijk waardoor deze niet wordt geraakt door alternatief 3-1 en 3-3. Buitendijks ligt een parallelle watergang die niet op de legger van het waterschap is opgenomen. Ook deze watergang wordt niet geraakt door alternatief 3-2. Daarmee geldt dat voor geen van de drie alternatieven een verandering van de oppervlaktewaterstroming wordt verwacht. Het effect is voor de drie alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

Effect op KRW-doelen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijks

In alternatief 3-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. In dit alternatief wordt aan de binnenzijde van de dijk grond aangebracht. Hier is geen KRW-waterlichaam aanwezig. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

3-2 - Grond buitendijks

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). In dit alternatief wordt de dijk versterkt door aan de buitenzijde, in de uiterwaard van de Nederrijn, grond aan te brengen. De Nederrijn is onderdeel van het KRW-oppervlaktewaterlichaam Nederrijn, Lek. De uiterwaarden behoren administratief tot het KRW-waterlichaam, maar deze dragen niet bij aan de waterkwaliteit of ecologie zoals in KRW bedoeld. De KRW-doelen zijn hier niet op van toepassing. De buitendijkse versterking in grond leidt daarmee naar verwachting niet tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Hier zijn geen KRW-waterlichamen aanwezig. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Geen van de alternatieven (3-1, 3-2, en 3-3) leidt naar verwachting tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is voor de drie alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

5.4.5 4 - Boven Driel

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Grond- en oppervlaktewater**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 65 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 4 - Boven Driel

Subthema	Criterium	4-1 - Grond binnendijks	4-2 - Grond buitendijks	4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Grondwater	Effect op (grond)waterkwaliteit	0	0	0
	Effect op grondwaterstand	0	0	-
Oppervlaktewater	Effect op rivierkundig systeem	0	-	0
	Effect op binnendijks waterbezwaar	0	0	--
	Effect op oppervlaktewaterstroming	0	0	0
	Effect op KRW-doelen	0	0	0

Grondwater

Effect op (grond)waterkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat dit ontwerpvak geheel in een boringsvrije zone ligt. Deze zone dient ter bescherming van het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. Daarvan lijkt vooralsnog bij dit alternatief geen sprake.

4-2 - Grond buitendijks

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat dit ontwerpvak geheel in een boringsvrije zone ligt. Deze zone dient ter bescherming van het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. Daarvan lijkt vooralsnog bij dit alternatief geen sprake.

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat dit ontwerpvak geheel in een boringsvrije zone ligt. Deze zone dient ter bescherming van het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. De langsconstructie wordt hier 10 meter onder maaiveld aangebracht.

Samenvattende beoordeling

De verwachting is dat geen van de drie alternatieven (4-1, 4-2 en 4-3) een effect hebben op de grondwaterkwaliteit. Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld. Aandachtspunt is dat geheel dit ontwerpvak in een boringsvrije zone ligt. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter.

Effect op grondwaterstand

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Dit heeft geen invloed op de grondwaterstand. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

4-2 - Grond buitendijks

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Dit heeft geen invloed op de grondwaterstand. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De damwand doorsnijdt twee tot zes meter van het bovenste watervoerend pakket. Dit pakket is in totaal ongeveer 28 meter dik. Naar verwachting heeft het plaatsen van de damwand daarmee een beperkt effect op het grondwater. Op basis van sonderingen en berekeningen kunnen in de planuitwerkingsfase hier meer onderbouwde uitspraken over worden gedaan. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 4-1 (grond binnendijks) en 4-2 (grond buitendijks) wordt geen effect op de grondwaterstand verwacht. Beide alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld. De binnendijkse langsconstructie in alternatief 4-3 zorgt ervoor dat de bovenste twee tot zes meter van het watervoerend pakket wordt afgesloten. Gelet op de totale dikte van dit pakket wordt het effect op grondwaterstanden als beperkt ingeschat. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld.

Oppervlaktewater

Effect op rivierkundig systeem

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

4-2 - Grond buitendijks

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Dit alternatief zorgt voor een vrij grote afname van het doorstroomprofiel van de rivier. Op basis van het dwarsprofiel is deze afname wel kleiner dan bij ontwerpvak 3. Daarnaast ligt ontwerpvak 4 op een locatie waar de dijk net iets verder van de rivier ligt, in een relatief stroomluw gebied met lagere stroomsnelheden bij de dijk. Ook is ontwerpvak 4 met een lengte van ongeveer 200 m een stuk minder lang dan ontwerpvak 3. De opstuwing bij ontwerpvak 4 is naar verwachting veel minder groot dan bij ontwerpvak 3 en het risico op een opstuwing op de as van de rivier groter dan 1 mm is laag. Het alternatief is daarom negatief (-) beoordeeld.

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Alternatieven 4-1 en 4-3 zorgen niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Deze twee alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld. Alternatief 4-2, versterking in grond buitendijks zorgt voor een vrij grote afname van het doorstroomprofiel van de rivier. Het risico op een opstuwing op de as van de rivier groter dan 1 mm is laag. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld.

Effect op binnendijks waterbezwaar

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Het aanbrengen van grond leidt niet tot een verandering van grondwaterstand of het oppervlaktewatersysteem. Daarmee leidt dit alternatief niet tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

4-2 - Grond buitendijks

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Het aanbrengen van grond leidt niet tot een verandering van grondwaterstand of het oppervlaktewatersysteem. Daarmee leidt dit alternatief niet tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. Een dergelijke constructie doorbreekt meerdere grondlagen, waaronder mogelijk ook watervoerende grondlagen. Doorbreking daarvan kan leiden tot een verandering van kwel en grondwaterstroming, wat tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar kan leiden. Binnendijks staan een aantal woningen. Ook is fruitteelt aanwezig. Een verandering van het binnendijks waterbezwaar, zowel een toe- als afname, kan consequenties hebben voor deze functies (vernatting/verdroging en als gevolg daarvan schade aan fundering). Indien dit alternatief onderdeel is van het voorkeursalternatief dient in de planuitwerkingsfase verder onderzoek gedaan te worden naar de aard en omvang van deze effecten. Het effect is voor nu als zeer negatief (--) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Het aanbrengen van grond aan de binnen- of buitenzijde van de dijk heeft geen invloed op het binnendijks waterbezwaar. Alternatieven 4-1 en 4-2 zijn daarom neutraal (0) beoordeeld. Het plaatsen van een langsconstructie leidt mogelijk wel tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar. Het exacte effect hangt af van het type langsconstructie dat wordt toegepast en de dimensies ervan. Indien dit alternatief als voorkeursalternatief wordt gekozen dient hier in de planuitwerkingsfase nader onderzoek naar gedaan te worden. Binnendijks staan meerdere woningen. Verandering van het binnendijks waterbezwaar kan van invloed zijn op de fundering van deze woningen. Het effect is voor alternatief 4-3 zeer negatief (--) beoordeeld.

Effect op oppervlaktewaterstroming

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijs

In alternatief 4-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Er zijn geen parallel gelegen watergangen in dit ontwerpvlak aanwezig. Wel ligt er een kopsloot (secundaire watergang) die niet geraakt worden in dit alternatief. Daarmee leidt dit alternatief niet tot een verandering van de oppervlaktewaterstroming. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

4-2 - Grond buitendijs

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Parallel aan de dijk ligt hier buitendijs een watergang die niet op de legger van het waterschap is opgenomen. Dit alternatief raakt deze watergang niet. Daarmee is geen sprake van verandering van de oppervlaktewaterstroming. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

In alternatief 4-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Er zijn geen parallel gelegen watergangen in dit ontwerpvlak aanwezig. De kopsloot (secundaire watergang) die hier binnendijs ligt, wordt niet geraakt in dit alternatief. Daarmee leidt dit alternatief niet tot een verandering van de oppervlaktewaterstroming. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In dit ontwerpvlak is binnendijs geen parallel watergang gelegen. Wel liggen er twee kopsloten, maar op voldoende afstand van de dijk waardoor deze niet worden geraakt door alternatief 4-1 en 4-3. Buitendijs ligt een parallel watergang die niet op de legger van het waterschap is opgenomen. Ook deze watergang wordt niet geraakt door alternatief 4-2. Daarmee geldt dat voor geen van de drie alternatieven een verandering van de oppervlaktewaterstroming wordt verwacht. Het effect is voor de drie alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

Effect op KRW-doelen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijs

In alternatief 4-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Hier is geen KRW-waterlichaam aanwezig. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

4-2 - Grond buitendijs

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). In dit alternatief wordt de dijk versterkt door aan de buitenzijde, in de uiterwaard van de Nederrijn, grond aan te brengen. De Nederrijn is onderdeel van het KRW-

oppervlaktewaterlichaam Nederrijn, Lek. De uiterwaarden behoren administratief tot het KRW-waterlichaam, maar deze dragen niet bij aan de waterkwaliteit of ecologie zoals in KRW bedoeld. De KRW-doelen zijn hier niet op van toepassing. De buitendijkse versterking in grond leidt daarmee naar verwachting niet tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Hier zijn geen KRW-waterlichamen aanwezig. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Geen van de alternatieven (4-1, 4-2 en 4-3) leidt naar verwachting tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is voor de drie alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

5.4.6 5 - Vredesteinsestraat

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Grond- en oppervlaktewater**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 66 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 5 - Vredesteinsestraat

Subthema	Criterium	5-1 - Grond binnendijks	5-2 - Grond buitendijks	5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Grondwater	Effect op (grond)waterkwaliteit	0	0	0
	Effect op grondwaterstand	-	0	-
Oppervlaktewater	Effect op rivierkundig systeem	0	--	0
	Effect op binnendijks waterbezwaar	-	-	--
	Effect op oppervlaktewaterstroming	-	0	0
	Effect op KRW-doelen	0	0	0

Grondwater

Effect op (grond)waterkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijks

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat dit ontwerpvlak geheel in een boringsvrije zone ligt. Deze zone dient ter bescherming van het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk

wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. Daarvan lijkt vooralsnog bij dit alternatief geen sprake.

5-2 - Grond buitendijks

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat dit ontwerpvak geheel in een boringsvrije zone ligt. Deze zone dient ter bescherming van het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. De verwachting is dat de werkzaamheden bij aanbrengen van weerstand in het voorland maximaal 2,5 meter diep reiken.

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat dit ontwerpvak geheel in een boringsvrije zone ligt. Deze zone dient ter bescherming van het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. De langsconstructie wordt hier 10 meter onder maaiveld aangebracht.

Samenvattende beoordeling

De verwachting is dat geen van de drie alternatieven (5-1, 5-2 en 5-3) een effect hebben op de grondwaterkwaliteit. Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld. Aandachtspunt is dat geheel dit ontwerpvak in een boringsvrije zone ligt. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter.

Effect op grondwaterstand

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijks

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Aangezien deze pipingberm relatief lang is (meerdere tientallen meters) leidt dit mogelijk tot verandering van de grondwaterstand en verplaatsing van de bestaande kwelstroom verder naar het achterland. Het effect is als negatief (-) beoordeeld.

5-2 - Grond buitendijks

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-

ingraving. Dit heeft geen invloed op de grondwaterstand. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De damwand doorsnijdt circa vier meter van het bovenste watervoerend pakket. Dit pakket is in totaal ongeveer 26 meter dik. Naar verwachting heeft het plaatsen van de damwand daarmee een beperkt effect op het grondwater. Op basis van sonderingen en berekeningen kunnen in de planuitwerkingsfase hier meer onderbouwde uitspraken over worden gedaan. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Alternatief 5-1 heeft mogelijk een effect op grondwater en de kwelstroom doordat de twee pipingbermen relatief lang zijn (tot enkele tientallen meters). Dit alternatief is daarom negatief (-) beoordeeld. Bij alternatief 5-2 (grond buitendijks) wordt geen effect op de grondwaterstand verwacht. Dit is neutraal (0) beoordeeld. De binnendijkse langsconstructie in alternatief 5-3 zorgt ervoor dat de bovenste vier meter van het watervoerend pakket wordt afgesloten. Gelet op de totale dikte van dit pakket wordt het effect op grondwaterstanden als beperkt ingeschat. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld.

Oppervlaktewater

Effect op rivierkundig systeem

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijks

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

5-2 - Grond buitendijks

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Dit alternatief zorgt voor een vrij grote afname van het doorstroomprofiel van de rivier. De uiterwaarden ter plaatse van ontwerpvak 5 zijn relatief breed en ontwerpvak 5 ligt voor het grootste deel op een traject met lage stroomsnelheden dicht bij de dijk. Alleen bij het bovenstroomse deel (vak 5a en 5b) is de stroomsnelheid hoger. Vanwege deze hogere stroomsnelheden bij het eerste deel van dit ontwerpvak in combinatie met de lengte van ruim 800 m, is de verwachting dat er een kans is dat de opstuwing op de as van de rivier groter is dan 1 mm. Het alternatief is daarom zeer negatief (--) beoordeeld.

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Alternatieven 5-1 en 5-3 zorgen niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Deze twee alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld. Alternatief 5-2, versterking in grond buitendijks zorgt voor een vrij grote afname van het doorstroomprofiel van de rivier. Daarmee is de verwachting dat er een kans is dat de opstuwing op de as van de rivier groter is dan 1 mm. Het alternatief is zeer negatief (--) beoordeeld.

Effect op binnendijks waterbezwaar

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijks

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Deze pipingbermen leiden mogelijk tot verandering van de grondwaterstand en verplaatsing van de bestaande kwelstroom verder naar het achterland. Daarmee kan ook het binnendijks waterbezwaar veranderen. In de omgeving van deze pipingbermen staan meerdere woningen en gebouwen. Het binnendijks gebied wordt onder meer gebruikt voor fruitteelt en boomkweker. Verandering van het binnendijks waterbezwaar kan negatieve consequenties hebben voor deze gebruiksfuncties. Het effect is als negatief (-) beoordeeld.

5-2 - Grond buitendijks

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnentoe opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Het aanbrengen van grond leidt niet tot een verandering van grondwaterstand of het oppervlaktewatersysteem. Op twee plekken buitendijks wordt weerstand (kleilaag) aangebracht om piping tegen te gaan. Dit leidt ertoe dat er minder water binnendijks doordringt. Daarmee kan dit leiden tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar. Binnendijks staan meerdere woningen en gebouwen. Het binnendijks gebied wordt onder meer gebruikt voor fruitteelt en boomkweker. Verandering van het binnendijks waterbezwaar kan negatieve consequenties hebben voor deze gebruiksfuncties. Het effect is als negatief (-) beoordeeld.

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. Een dergelijke constructie doorbreekt meerdere grondlagen, waaronder mogelijk ook watervoerende grondlagen. Doorbreking daarvan kan leiden tot een verandering van kwel en grondwaterstroming, wat tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar kan leiden. Binnendijks staan meerdere woningen en andere gebouwen. Ook is fruitteelt aanwezig. Een verandering van het

binnendijs waterbezwaar, zowel een toe- als afname, kan consequenties hebben voor deze functies (vernatting/verdroging en als gevolg daarvan schade aan fundering). Indien dit alternatief onderdeel is van het voorkeursalternatief dient in de planuitwerkingsfase verder onderzoek gedaan te worden naar de aard en omvang van deze effecten. Het effect is voor nu als zeer negatief (--) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

De aanleg van de relatief lange pipingberm in alternatief 5-1 kan leiden tot een verandering van de kwelstroom, en daarmee een verandering van het binnendijs waterbezwaar. Het effect is negatief (-) beoordeeld. In alternatief 5-2 wordt buitendijs grond aangebracht en op twee plekken wordt weerstand aangebracht in het voorland. Deze toename van weerstand kan tot een verandering van het binnendijs waterbezwaar leiden. Dit effect is als negatief (-) beoordeeld. In alternatief 5-3 wordt aan de binnenzijde van de dijk een langsconstructie geplaatst. Het exacte effect hangt af van het type langsconstructie dat wordt toegepast en de dimensies ervan. Indien dit alternatief als voorkeursalternatief wordt gekozen dient hier in de planuitwerkingsfase nader onderzoek naar gedaan te worden. Binnendijs staan meerdere woningen en gebouwen. Het binnendijkse gebied wordt onder meer voor fruitteelt en boomkweek gebruikt. Verandering van het binnendijs waterbezwaar kan van invloed zijn hierop (vernatting/verdroging en als gevolg hiervan schade aan fundering). Het effect is voor alternatief 5-3 zeer negatief (--) beoordeeld.

Effect op oppervlaktewaterstroming

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijs

In alternatief 5-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Op twee plekken wordt naast de taludverflauwing ook een pipingberm aangelegd. In dit ontwerpvak is geen parallelle watergang aanwezig. In het oostelijk deel van dit ontwerpvak is wel een kopsloot aanwezig die voor een deel wordt gedempt. Deze gedempte watergang moet gecompenseerd worden. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

5-2 - Grond buitendijs

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. In de uiterwaard zijn hier geen watergangen aanwezig. Daarmee is geen sprake van een verandering van de oppervlaktewaterstroming. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

5-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Er zijn geen parallel gelegen watergangen aanwezig in dit ontwerpvak. De kopsloot (secundaire watergang) wordt in dit alternatief niet geraakt. Daarmee is geen sprake van verandering van de oppervlaktewaterstroming. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In dit ontwerpvak is binnendijks geen parallelle watergang gelegen. Wel ligt er een kopsloot die in alternatief 5-1 voor een beperkt deel gedempt wordt als gevolg van de pipingberm. Deze demping moet gecompenseerd worden. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld. Alternatieven 5-2 en 5-3 zijn neutraal (0) beoordeeld. Beide alternatieven leiden niet tot ruimtebeslag op watergangen waarmee geen verandering van de oppervlaktewaterstroming wordt verwacht.

Effect op KRW-doelen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijks

In alternatief 5-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Hier is geen KRW-waterlichaam aanwezig. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

5-2 - Grond buitendijks

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. De Nederrijn is onderdeel van het KRW-oppervlaktewaterlichaam Nederrijn, Lek. De uiterwaarden behoren administratief tot het KRW-waterlichaam, maar deze dragen niet bij aan de waterkwaliteit of ecologie zoals in KRW bedoeld. De KRW-doelen zijn hier niet op van toepassing. De buitendijkse versterking in grond leidt daarmee naar verwachting niet tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Hier zijn geen KRW-waterlichamen aanwezig. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Geen van de alternatieven (5-1, 5-2 en 5-3) leidt naar verwachting tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is voor de drie alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

5.4.7 6A - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Grond- en oppervlaktewater**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 67 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6A - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6A-1 - Aanpassing kopsloot
Grondwater	Effect op (grond)waterkwaliteit	0

Subthema	Criterium	6A-1 - Aanpassing kopsloot
Oppervlaktewater	Effect op grondwaterstand	0
	Effect op rivierkundig systeem	0
	Effect op binnendijks waterbezwaar	0
	Effect op oppervlaktewaterstroming	-
	Effect op KRW-doelen	0

Grondwater

Effect op (grond)waterkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6A-1 - Aanpassing kopsloot

In alternatief 6A-1 wordt binnendijks een deel van een kopsloot gedempt. Het over een beperkte afstand dempen van de kopsloot in dit ontwerpvak heeft naar verwachting geen invloed op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat dit ontwerpvak geheel in een boringsvrije zone ligt. Deze zone dient ter bescherming van het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. Daarvan is in dit alternatief geen sprake.

Samenvattende beoordeling

De grondaanvulling binnen dit alternatief is zo minimaal dat geen effect op grondwaterkwaliteit wordt verwacht. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Effect op grondwaterstand

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

Samenvattende beoordeling

De grondaanvulling binnen dit alternatief is zo klein, dat geen effect op grondwaterstand wordt verwacht. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Oppervlaktewater

Effect op rivierkundig systeem

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6A-1 - Aanpassing kopsloot

In alternatief 6A-1 wordt binnendijks een deel van een kopsloot gedempt. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier. Het alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Het gedeeltelijk dempen van een kopsloot (alternatief 6A-1) zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor er geen sprake is van effecten op de waterstanden. Het alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

Effect op binnendijs waterbezwaar

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6A-1 - Aanpassing kopsloot

In alternatief 6A-1 wordt binnendijs een deel van een kopsloot gedempt. Het over een beperkte afstand dempen van de kopsloot in alternatief leidt naar verwachting niet tot een noemenswaardige verandering van het binnendijs waterbezwaar. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Dit alternatief heeft geen effect op het binnendijs waterbezwaar. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Effect op oppervlaktewaterstroming

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6A-1 - Aanpassing kopsloot

In alternatief 6A-1 wordt binnendijs een deel van een kopsloot gedempt. Dit zorgt voor een verlies aan waterbergingscapaciteit en daarmee voor een verhoogde afvoer op overige watergangen in het gebied. Deze demping van de watergang moet in hetzelfde peilgebied gecompenseerd worden. Daarmee heeft dit alternatief invloed op het oppervlaktewaterstroming en -systeem, wat oplosbaar is. Daarom is het effect negatief (-) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Hier is een binnendijs kopsloot aanwezig die over een korte afstand wordt gedempt. Deze demping moet gecompenseerd worden door een nieuwe watergang te graven binnen het peilgebied. Daarmee is sprake van een negatief effect op het oppervlaktewatersysteem, wat oplosbaar is. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Effect op KRW-doelen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6A-1 - Aanpassing kopsloot

In alternatief 6A-1 wordt binnendijs een deel van een kopsloot gedempt. De te dempen kopsloot is geen KRW-waterlichaam. Het dempen van een deel van de kopsloot heeft naar verwachting geen effect op de chemische of biologische KRW-doelen.

Samenvattende beoordeling

Omdat het dempen van een deel van de kopsloot naar verwachting geen effect heeft op de KRW-doelen is dit alternatief neutraal (0) beoordeeld.

5.4.8 6B - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Grond- en oppervlaktewater**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 68 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6B - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6B-1 - Grond binnendijs	6B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)	6B-4 - Constructie binnendijs (filter watergang)	6B-7 - Kwelkade
Grondwater	Effect op (grond)waterkwaliteit	0	0	0	0
	Effect op grondwaterstand	-	-	0	-
Oppervlaktewater	Effect op rivierkundig systeem	0	0	0	0
	Effect op binnendijs waterbezwaar	-	-	-	-
	Effect op oppervlaktewaterstroming	-	0	-	+
	Effect op KRW-doelen	0	0	0	0

Grondwater

Effect op (grond)waterkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijs

In alternatief 6B-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Dit leidt niet tot een verandering van de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat dit ontwerpvak geheel in een boringsvrije zone ligt. Deze zone dient ter bescherming van het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. Daarvan lijkt vooralsnog bij dit alternatief geen sprake.

6B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In dit alternatief wordt aan de binnenzijde van de dijk een langsconstructie aangebracht. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat dit ontwerpvak geheel in een boringsvrije zone ligt. Deze zone dient ter bescherming van het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. De langsconstructie wordt hier 10 meter onder maaiveld aangebracht.

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

Het aanbrengen van een filter in de watergang heeft naar verwachting geen invloed op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat dit ontwerpvlak geheel in een boringsvrije zone ligt. Deze zone dient ter bescherming van het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. Daarvan lijkt vooralsnog bij dit alternatief geen sprake.

6B-7 - Kwelkade

In dit alternatief wordt een kwelkade rondom het aanwezige wiel aangelegd. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat dit ontwerpvlak geheel in een boringsvrije zone ligt. Deze zone dient ter bescherming van het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. Daarvan lijkt vooralsnog bij dit alternatief geen sprake.

Samenvattende beoordeling

Voor geen van de vier alternatieven (6B-1 pipingberm, 6B-3 constructie binnendijks, 6B-4 filter watergang en 6B-7 kwelgang) wordt een effect op de grondwaterkwaliteit verwacht. Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld. Aandachtspunt is dat geheel dit ontwerpvlak in een boringsvrije zone ligt. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter.

Effect op grondwaterstand

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijks

In dit alternatief wordt een pipingberm aangelegd. Daarbij wordt de bestaande parallel gelegen watergang gedempt. Verder landinwaarts wordt een nieuwe watergang gegraven. De exacte locatie van deze nieuwe watergang is onbekend, waardoor nog niet goed is in te schatten of en zo ja waar sprake is van een verandering van de grondwaterstand. Vanwege deze onduidelijkheid is het alternatief negatief (-) beoordeeld.

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In dit alternatief wordt aan de binnenzijde van de dijk een langsconstructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De damwand doorsnijdt twee tot vijf meter van het bovenste watervoerend pakket af. Dit pakket is in totaal ongeveer 23 meter dik. Naar verwachting heeft het plaatsen van de damwand daarmee een beperkt effect op het grondwater. Op basis van sonderingen en berekeningen kunnen in de planuitwerkingsfase hier meer onderbouwde uitspraken over worden gedaan. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

Het aanbrengen van een filter in de watergang leidt naar verwachting niet tot een verandering van grondwaterstanden. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6B-7 - Kwelkade

De kwelkade die rondom het wiel wordt aangelegd zorgt ervoor dat in perioden van hoogwater het peil in het wiel hoger komt te liggen. Dit zorgt voor tegendruk tegen opkomend kwelwater en kan er tegelijkertijd toe leiden dat de grondwaterstand rondom het wiel verandert. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In dit ontwerpvak is voor alternatief 6B-1 (pipingberm) nog onduidelijk waar de nieuw te graven watergang exact wordt aangelegd. Daarmee is nog niet goed is in te schatten of en zo ja waar sprake is van een verandering van de grondwaterstand. Het alternatief is daarom negatief (-) beoordeeld. Alternatieven 6B-3 (constructie binnendijks) en 6B-7 (kwelkade) hebben naar verwachting een beperkt effect op de grondwaterstand. Beide alternatieven zijn negatief (-) beoordeeld. Alternatief 6B-4 (filter watergang) heeft naar verwachting geen effect en is neutraal (0) beoordeeld.

Oppervlaktewater

Effect op rivierkundig systeem

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6B-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

6B-7 - Kwelkade

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Geen van de vier alternatieven (6B-1, 6B-3, 6B-4 en 6B-7) zorgt voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier. Deze alternatieven hebben daarom ook geen effecten op de waterstanden. Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld.

Effect op binnendijks waterbezwaar

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijks

In dit alternatief wordt een pipingberm aangelegd. Deze pipingberm leidt mogelijk tot verplaatsing van de bestaande kwelstroom verder naar het achterland. Ook wordt een secundaire watergang en een deel van een wiel gedempt. Dit verandert de afwatering van de binnendijks gelegen percelen waarmee ook het binnendijks waterbezwaar kan veranderen. Het binnendijks gebied wordt onder meer gebruikt voor agrarische doeleinden. Verandering van het binnendijks waterbezwaar kan negatieve consequenties hebben voor deze gebruiksfuncties. Het effect is als negatief (-) beoordeeld.

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In dit alternatief wordt aan de binnenzijde van de dijk een langsconstructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De bodemopbouw in dit ontwerpvak laat een sterk gevarieerd beeld zien van meer en minder doorlatende lagen. Een damwand van 10 meter raakt een deel van deze watervoerende lagen, maar sluit deze niet volledig af.

Daarmee wordt een beperkte verandering van de grondwaterstand verwacht, wat tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar kan leiden. Het binnendijkse gebied bestaat vooral uit weilanden waarbij aan beide uiteinden van dit ontwerpvak woningen en andere gebouwen staan. Een verandering van het binnendijks waterbezwaar, zowel een toe- als afname, kan consequenties hebben voor deze functies (vernatting/verdroging en als gevolg daarvan mogelijk schade aan fundering). Indien dit alternatief onderdeel is van het voorkeursalternatief dient in de planuitwerkingsfase verder onderzoek gedaan te worden naar de aard en omvang van deze effecten. Het effect is voor nu als negatief (-) beoordeeld.

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In dit alternatief wordt de bestaande deklaag op de bodem van de watergang verwijderd en vervangen door een filter. Dit heeft tot gevolg dat grondwater (waaronder kwel) makkelijker in de watergang terecht kan komen. De deklaag fungeert namelijk als een soort barrière. Daarmee komt er meer water in het oppervlaktewatersysteem wat kan leiden tot een verandering van het binnendijkse waterbezwaar. Dit alternatief is daarom negatief (-) beoordeeld.

6B-7 - Kwelkade

De kwelkade om het bestaande wiel zorgt voor tegendruk om opkomend kwelwater dat onder de dijk door komt tegen te gaan. Daarmee leidt dit tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Voor alle alternatieven in dit ontwerpvak geldt dat het binnendijks waterbezwaar naar verwachting beperkt verandert. Het effect is voor alle alternatieven negatief (-) beoordeeld.

Voor het alternatief met het filter geldt dat er binnendijks meer water in het watersysteem zal komen.

Effect op oppervlaktewaterstroming

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6B-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Deze ingrepen leiden tot een grote aantasting van het oppervlaktewatersysteem en de oppervlaktewaterstroming. De gedempte watergangen moeten worden gecompenseerd. Daarmee is dit oplosbaar. Wel wordt de functie van het wiel beperkt door de gedeeltelijke demping. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In dit alternatief wordt aan de binnenzijde van de dijk een langsconstructie aangebracht. Parallel aan de dijk ligt binnendijks een secundaire watergang. Deze wordt niet geraakt door de langsconstructie. Daarmee is geen sprake van verandering van de oppervlaktewaterstroming. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In dit alternatief wordt een filter aangebracht in de bestaande (secundaire) watergang. Om het filter wordt aan te brengen wordt eerst de bestaande deklaag op de bodem van de watergang verwijderd. Deze deklaag fungeert als een barrière waar grondwater niet omhoog kan komen. Door de deklaag te verwijderen kan grondwater (kwel) makkelijker in de watergang terecht komen. Deze watergang zal daarmee naar verwachting meer water te verwerken krijgen dan in de referentiesituatie het geval is, wat doorwerkt in de rest van het oppervlaktewatersysteem. Daarmee is sprake van een negatieve verandering van het oppervlaktewaterstroming. Het effect is daarom negatief (-) beoordeeld.

6B-7 - Kwelkade

De kwelkade die in dit alternatief om het wiel wordt aangelegd zorgt ervoor dat het peil in het wiel en het omliggende rabattenlandschap binnen de kwelkade kan stijgen. De werking van het wiel blijft intact. De kwelkade houdt water langer vast, wat leidt tot een vermindering van de piekafvoer op het oppervlaktewatersysteem. Daarmee leidt dit alternatief tot een verbetering van de oppervlaktewaterstroming. Het effect is positief (+) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In dit vak zijn binnendijks een parallelle watergang en een wiel aanwezig. In alternatief 6B-1 wordt het wiel, de parallelle watergang en een deel van een kopsloot gedempt. De kopsloot en parallel gelegen watergang moeten gecompenseerd worden. Daarmee zijn deze effecten oplosbaar. Wel wordt de functie van het wiel beperkt door de gedeeltelijke demping. Deze ingrepen tezamen genomen leidt tot een negatieve score (-) voor dit alternatief. In alternatief 6B-4 wordt een filter in de watergang aangebracht. Ook in dit alternatief wordt een deel van een kopsloot gedempt, over een grotere lengte dan in alternatief 6B-1 het geval. Deze demping moet gecompenseerd worden. Dit heeft naar verwachting effect op de oppervlaktewaterstroming en daarmee scoort dit alternatief negatief (-). Alternatief 6B-3 heeft naar verwachting geen verandering van de oppervlaktewaterstroming tot gevolg en is daarom neutraal (0) beoordeeld. In alternatief 6B-7 leidt tot een verbetering van de oppervlaktewaterstroming doordat de kwelkade bij hoogwater het water langer vasthoudt. De piekafvoer op het oppervlaktewatersysteem vermindert hierdoor. Het alternatief is positief (+) beoordeeld.

Effect op KRW-doelen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6B-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. Hier is geen KRW-waterlichaam aanwezig. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

De langsconstructie wordt in dit alternatief aan de binnenzijde van de dijk geplaatst. Hier zijn geen KRW-waterlichamen aanwezig. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

De huidige watergang is geen KRW-waterlichaam. Het aanbrengen van een filter in de huidige watergang heeft naar verwachting geen effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6B-7 - Kwelkade

In dit alternatief wordt de kwelkade om het binnendijkse wiel in de legger opgenomen. Hier zijn geen KRW-waterlichamen aanwezig. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Geen van de alternatieven leidt naar verwachting tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is voor de vier alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

5.4.9 6C - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Grond- en oppervlaktewater**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 69 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6C - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6C-1 - Grond binnendijks	6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)	6C-5 - Constructie buitendijks	6C-7 - Kwelkade
Grondwater	Effect op (grond)waterkwaliteit	0	0	0	0
	Effect op grondwaterstand	0	--	--	-
Oppervlaktewater	Effect op rivierkundig systeem	0	0	0	0
	Effect op binnendijks waterbezwaar	-	-	-	-
	Effect op oppervlaktewaterstroming	--	0	0	+

Subthema	Criterium	6C-1 - Grond binnendijs (langsconstructie)	6C-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)	6C-5 - Constructie buitendijs	6C-7 - Kwelkade
	Effect op KRW-doelen	0	0	0	0

Grondwater

Effect op (grond)waterkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijs

In alternatief 6C-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. Dit leidt niet tot een verandering van de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

De pipingberm wordt aangelegd in een deel van het ontwerpvlak dat buiten de boringsvrije zone valt.

6C-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat het gebied vanaf de oprit ten oosten van het wiel gezien, in een boringsvrije zone ligt. Het gebied ten westen van deze oprit ligt niet in een boringsvrije zone. Deze zone dient ter bescherming van het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. De langsconstructie wordt hier 10 meter onder maaiveld aangebracht.

6C-5 - Constructie buitendijs

In alternatief 6C-5 wordt buitendijs een constructie geplaatst. Dit leidt naar verwachting niet tot een verandering van de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Aandachtspunt is dat het buitendijs gelegen gebied deel uitmaakt van een boringsvrije zone. Deze zone dient ter bescherming van het grondwater waarvan in de drinkwaterwinlocatie Fikkersdries drinkwater wordt geproduceerd. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter. De langsconstructie wordt hier 10 meter onder maaiveld aangebracht.

6C-7 - Kwelkade

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Dit heeft naar verwachting geen effect op de grondwaterkwaliteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Voor geen van de vier alternatieven (6C-1 pipingberm, 6C-3 constructie binnendijs, 6C-5 constructie buitendijs en 6C-7 kwelgang) wordt een effect op de grondwaterkwaliteit verwacht. Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld. Aandachtspunt is dat een deel van dit ontwerpvlak in een boringsvrije zone ligt, namelijk het gebied ten oosten van het wiel en het buitendijs gelegen gebied. In deze boringsvrije zone gelden regels indien grondwerk wordt uitgevoerd dat dieper reikt dan 3 meter.

Effect op grondwaterstand

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Dit heeft geen invloed op de grondwaterstanden. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De damwand doorsnijdt twee tot vijf meter van de bovenste watervoerende laag af. Deze laag is in dit ontwerpvak ongeveer acht meter dik. Dit is een ander beeld dan in het naastgelegen ontwerpvak 6B. Dit komt doordat de samenstelling van de onderste meters van deze grondlaag een minder uitgesproken watervoerend zandpakket bevat. Daarmee heeft het plaatsen van de damwand naar verwachting een effect op het grondwater. Op basis van de informatie die nu beschikbaar is, is dit effect als zeer negatief (--) beoordeeld. Nader onderzoek in de planuitwerkingsfase moet uitwijzen wat de daadwerkelijke aard en omvang van het te verwachten effect is.

6C-7 - Kwelkade

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. De kwelkade die rondom het wiel wordt aangelegd zorgt ervoor dat in perioden van hoogwater het peil in het wiel hoger komt te liggen. Dit zorgt voor tegendruk tegen opkomend kwelwater en kan er tegelijkertijd toe leiden dat de grondwaterstand rondom het wiel verandert. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

6C-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De damwand sluit slechts twee meter van de bovenste zandlaag af. Naar verwachting heeft het plaatsen van de damwand daarmee een beperkt effect op het grondwater. Op basis van sonderingen en berekeningen kunnen in de planuitwerkingsfase hier meer onderbouwde uitspraken over worden gedaan. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In dit ontwerpvak leidt alternatief 6C-1 (pipingberm) naar verwachting niet tot een verandering van de grondwaterstand. Het effect is neutraal (0) beoordeeld. De twee alternatieven waarbij een langsconstructie wordt geplaatst (6C-3, binnendijks, 6C-5 buitendijks) hebben naar verwachting een relatief groot effect op de grondwaterstand. Beide alternatieven zijn daarom zeer negatief (--) beoordeeld. Alternatief 6C-7 (kwelkade) heeft naar verwachting een beperkt effect op de grondwaterstand. Dit alternatief is negatief (-) beoordeeld.

Oppervlaktewater

Effect op rivierkundig systeem

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

6C-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Het aanbrengen van een constructie buitendijks zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel, omdat deze in het bestaande maaiveld wordt aangebracht. Daarmee is geen sprake van effecten op waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

6C-7 - Kwelkade

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Dit zorgt niet voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier, waardoor geen sprake is van effecten op de waterstanden. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Geen van de vier alternatieven (6C-1, 6C-3, 6C-5 en 6C-7) zorgt voor een verandering van het doorstroomprofiel van de rivier. Deze alternatieven hebben daarom ook geen effecten op de waterstanden. Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld.

Effect op binnendijks waterbezwaar

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. De secundaire watergang en een deel van het wiel wordt gedempt. Daarmee verdwijnt bergingscapaciteit en wordt de afwatering van percelen beïnvloed. Door de pipingberm schuift de binnentoe van de dijk tientallen meters op. Mogelijk zal de bestaande kwelstroom zich verder naar het achterland verplaatsen. Daarmee wordt een verandering van het binnendijks waterbezwaar verwacht. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De damwand sluit slechts twee meter van de bovenste zandlaag af. Naar verwachting heeft het plaatsen van de damwand daarmee een beperkt effect op het grondwater. Op basis van sonderingen en berekeningen kunnen in de planuitwerkingsfase hier meer onderbouwde uitspraken over

worden gedaan. Daarmee wordt in dit alternatief een beperkte verandering van het waterbezwaar verwacht. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

6C-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. De exacte vorm en dimensies van de langsconstructie zijn nog onduidelijk. Als uitgangspunt is een stalen damwand met een diepte van 10 meter onder maaiveld gehanteerd. De damwand sluit slechts twee meter van de bovenste zandlaag af. Naar verwachting heeft het plaatsen van de damwand daarmee een beperkt effect op het grondwater. Op basis van sonderingen en berekeningen kunnen in de planuitwerkingsfase hier meer onderbouwde uitspraken over worden gedaan. Daarmee wordt in dit alternatief een beperkte verandering van het waterbezwaar verwacht. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

6C-7 - Kwelkade

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. De kwelkade om het bestaande wiel zorgt voor tegendruk om opkomend kwelwater dat onder de dijk door komt tegen te gaan. Daarmee leidt dit tot een verandering van het binnendijks waterbezwaar. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Voor alle alternatieven (6C-1, 6C-3, 6C-5 en 6C-7) in dit ontwerpvak geldt dat het binnendijks waterbezwaar naar verwachting beperkt verandert. Het effect is voor alle alternatieven negatief (-) beoordeeld.

Effect op oppervlaktewaterstroming

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Daarvoor worden het aanwezige wiel en een secundaire kopsloot gedempt. Dit leidt tot een grote verandering van het oppervlaktewatersysteem en de oppervlaktewaterstroming. Het effect is zeer negatief (-) beoordeeld.

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Het wiel wordt niet geraakt in dit alternatief. Daarmee is geen sprake van verandering van de oppervlaktewaterstroming. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6C-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Het plaatsen van een langsconstructie aan de buitenzijde van de dijk leidt niet tot een verandering van oppervlaktewaterstroming. Buitendijks zijn geen watergangen aanwezig. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6C-7 - Kwelkade

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. De kwelkade die in dit alternatief om het wiel wordt aangelegd zorgt ervoor dat het peil in het wiel en het omliggende rabattenlandschap binnen deze kwelkade kan stijgen. Het wiel houdt zo langer water vast en vermindert daarmee de piekafvoer op het oppervlaktewatersysteem. Daar

staat tegenover dat een kopsloot tussen de A50 en het wiel in dit alternatief gedempt wordt. Dit moet gecompenseerd worden. Samengenomen leidt dit alternatief tot een verbetering van de oppervlaktewaterstroming. Het effect is positief (+) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Alternatief 6C-1 leidt tot een zeer negatieve score (--) wat betreft de verandering van oppervlaktewaterstroming. Dit komt door het dempen van het binnendijks gelegen wiel en de secundaire kopsloot. Dit heeft grote invloed op het oppervlaktewatersysteem. De alternatieven 6C-3 en 6C-5 hebben naar verwachting geen verandering van de oppervlaktewaterstroming tot gevolg en zijn daarom neutraal (0) beoordeeld. Alternatief 6C-7 leidt tot een verbetering van de oppervlaktewaterstroming doordat de kwelkade bij hoogwater het water langer vasthoudt. De piekafvoer op het oppervlaktewatersysteem vermindert hierdoor. In dit alternatief wordt ook de kopsloot deels gedempt. Dit moet gecompenseerd worden. Samengenomen is dit alternatief positief (+) beoordeeld.

Effect op KRW-doelen

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Het aanwezige wiel wordt gedempt. Dit wiel en de binnendijks gelegen watergang zijn geen KRW-waterlichaam. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Hier zijn geen KRW-waterlichamen aanwezig. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6C-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. De Nederrijn is onderdeel van het KRW-oppervlaktewaterlichaam Nederrijn, Lek. De constructie heeft naar verwachting echter geen effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6C-7 - Kwelkade

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Hier zijn geen KRW-waterlichamen aanwezig. Daarmee is geen sprake van een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Geen van de alternatieven (6C-1, 6C-3, 6C-5 en 6C-7) leidt naar verwachting tot een effect op de chemische of biologische KRW-doelen. Het effect is voor de drie alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

5.5 Mitigatie en compensatie

Deze paragraaf beschrijft de mitigerende en compenserende maatregelen die mogelijk zijn om effecten op dit thema te beperken of te compenseren.

5.5.1 Mitigatie

Grondwater

Wanneer bij verticale maatregelen wordt gekozen voor een ondoorlatende oplossing zoals een stalen damwand kunnen effecten op de grondwaterstand optreden. Wanneer het technisch toelaatbaar is (afhankelijk van faalmechanismen) kan ook voor een waterdoorlatende oplossing gekozen worden om zo effecten op het grondwater te beperken. Een voorbeeld is een grofzandbarrière; een ondergrondse laag van grof zand (of grind) die wordt aangebracht aan de binnenzijde van de dijk, nabij of onder de damwand.

Om de verandering van de grondwaterstroming te beperken kan ervoor gekozen worden de huidige deklaag op de bodem van de watergang intact te laten en het filter daar bovenop aan te brengen. Hiermee blijft de barrièrefunctie in stand. Deze aanpassing kan tot gevolg hebben dat de dimensies van de watergang aangepast moeten worden (groter, breder). In de planuitwerkingsfase dient dit nader onderzocht te worden.

Oppervlaktewater

Een meer ingrijpende maatregel om de verandering van de oppervlaktewaterstroming te mitigeren is het aanpassen van het oppervlaktewatersysteem. De watergang waarin het filter wordt aangebracht wijzigt verder niet. De aanpassingen vinden plaats in watergangen of gemalen die hiermee in verbinding staan.

5.5.2 Compensatie

Grondwater

Er zijn geen maatregelen van toepassing op dit criterium.

Oppervlaktewater

Wanneer oppervlaktewateren worden gedempt dienen deze te worden gecompenseerd. In de planuitwerkingsfase moet worden onderzocht hoe dit het beste vormgegeven kan worden.

5.6 Leemten in kennis

Er zijn geen relevante leemten in kennis van toepassing op dit thema.

6 Bodem

Dit hoofdstuk onderzoekt in welke mate de alternatieven onderscheidend zijn van elkaar op het gebied van 'bodem'.

6.1 Beleidskader

Deze paragraaf beschrijft het wettelijke en beleidsmatige kader dat voor dit thema relevant is.

6.1.1 Internationaal beleid

Tabel 70 : Internationaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Kaderrichtlijn Water (KRW) en Grondwaterrichtlijn (GWR)	Met de inwerkingtreding van de Omgevingswet vallen grondwater- en waterbodemkwaliteit niet meer onder 'bodem' maar onder 'watersystemen'. Daarom is vanaf 1 januari 2024 de EU-wetgeving voor water van toepassing. De KRW is de Europese richtlijn die de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater borgt. De GWR is de Europese richtlijn die het grondwater beschermt tegen verontreinigende stoffen. De Rijksoverheid heeft de Kaderrichtlijn Water (KRW) omgezet in Nederlandse wet- en regelgeving. Dit staat in de Omgevingswet en in het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). Er zijn twee beschermdoelen: grondwater mag geen negatieve invloed hebben op (1) het bereiken van de KRW-doelen van de bijbehorende oppervlaktewateren en grondwaterafhankelijke terrestrische ecosystemen, en (2) het humaan gebruik van grondwater (bescherming en beschikbaarheid van drinkwaterbronnen). De Grondwaterrichtlijn verplicht tot uitvoering van de nodige maatregelen om de inbreng van verontreinigende stoffen in het grondwater te voorkomen of te beperken. In de waterhuishoudingsplannen van de provincies en in de KAWW zijn de doelen van deze richtlijn (ook onderdeel van KRW) ondergebracht.

6.1.2 Nationaal beleid

Tabel 71 : Nationaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Omgevingswet	In de Omgevingswet staan de wetten en regels beschreven met betrekking tot de fysieke leefomgeving. De Omgevingswet richt zich onder andere op het behoud en duurzaam gebruik van de bodem als onderdeel van de fysieke leefomgeving. Activiteiten die de bodemkwaliteit kunnen beïnvloeden, zoals grondverzet of sanering, moeten voldoen aan de regels die zijn vastgelegd in de Omgevingswet en de bijbehorende Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB's), zoals het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Het Bal bevat algemene regels voor activiteiten in de fysieke leefomgeving, waaronder de algemene regels rondom toepassen van grond en baggerspecie, graven in bodem met een kwaliteit boven de interventiewaarde, graven in bodem met een kwaliteit onder de interventiewaarde en het saneren van de bodem. - Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl). In het Bkl staan regels voor het Rijk en voor decentrale overheden met betrekking tot omgevingswaarden, instructieregels, beoordelingsregels en monitoring. Hierin staan onder andere de regels met betrekking tot grondwateronttrekking en -sanering en waterbodemkwaliteit

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	beschreven. Ten behoeve van de dijkversterking zal grondverzet plaatsvinden. Hierbij moet worden voldaan aan de regels die zijn vastgelegd in de Omgevingswet en de bijbehorende Algemene Maatregelen van Bestuur (AMvB's), zoals het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) en het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal).
Wet bodembescherming	Vóór het in werking treden van de Omgevingswet werd de bescherming van de kwaliteit van de bodem geregeld in de Wet bodembescherming (Wbb). Onder het overgangsrecht blijft de Wbb van toepassing als een beschikking 'ernstig geval en spoedige sanering noodzakelijk' genomen is vóór 1 januari 2024. Dit geldt ook wanneer een saneringsplan al is ingediend of een maatregel of een gebruiksbeperking op grond van artikel 37 lid 4 Wbb in de beschikking 'ernst, geen spoed' is opgenomen vóór 1 januari 2024. De aanpak van verontreinigingssituaties valt wettelijk onder 2 zaken: de Omgevingswet onder het omgevingsplan van de gemeente en de omgevingsverordening van de provincie. In het overgangsrecht van de Invoeringswet Waterwet, is bepaald dat op alle saneringen van ernstige, spoedeisende verontreinigingen van de waterbodem de Wet bodembescherming van toepassing blijft. Dat overgangsrecht blijft met de inwerkingtreding van de Omgevingswet nog steeds van kracht. Ter plaatse van Drielsedijk 17 is sprake van een restverontreiniging waarvoor een gebruiksbeperking geldt. Deze beschikte verontreiniging valt onder het overgangsrecht.
Zorgplicht	De zorgplicht geldt net zoals onder de Wbb voor nieuwe verontreinigingen ontstaan na 1 januari 1987, of voor asbest na 1 juli 1993. De zorgplicht (artikel 13 Wbb) blijft van toepassing voor alle nieuwe verontreinigingen tot 1 januari 2024. Na 1 januari 2024 geldt de specifieke zorgplicht voor bodem; in de Omgevingswet is de zorgplicht van artikel 13 Wbb in meerdere artikelen uitgewerkt. Het beschermingsniveau voor de bodem blijft onder de Omgevingswet echter hetzelfde: de zorgplicht verplicht iedereen bij (dreigende) bodemverontreiniging of aantasting tot het nemen van alle maatregelen, die redelijkerwijs kunnen worden gevraagd. Dit gaat zowel om het voorkomen als het ongedaan maken van verontreinigingen en aantastingen. Op de locaties waar in de grond geroerd wordt, zijn geen verontreinigingen bekend die zijn ontstaan tussen 1987 (of voor asbest na 1 juli 1993) en januari 2024 waarvoor de zorgplicht geldt. Vanuit de zorgplicht is het verslechteren van de bodemkwaliteit niet toegestaan.
Handelingskader PFAS	PFAS komt diffuus verspreid voor in de bodem in Nederland en Europa en wordt op veel plaatsen in gehalten boven de detectielimiet aangetroffen. Als gevolg daarvan treedt stagnatie op in het verzet van grond en baggerspecie. Het handelingskader beoogt die stagnatie waar mogelijk op te heffen, terwijl tegelijkertijd onverkort het uitgangspunt geldt dat risico's voor de gezondheid, het milieu en het verspreiden van PFAS houdende grond en baggerspecie naar niet of minder belaste gebieden worden voorkomen. Het handelingskader biedt een landelijk kader voor de omgang met PFAS-houdende grond en baggerspecie. In het handelingskader PFAS worden voorlopige toepassingswaarden geïntroduceerd voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie (bron: IPLO). Bij het bepalen van de hergebruiksmogelijkheden van vrijkomende grond en baggerspecie, en bij het toepassen van grond en baggerspecie dient

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	rekening gehouden te worden met de toepassingsnormen vanuit het Handelingskader PFAS.
Nationaal Waterprogramma	Het Rijk heeft een Nationaal Waterprogramma vastgesteld op 18 maart 2022 voor de periode 2022-2027. Het Nationaal Waterprogramma bevat maatregelen voor grondwater ter uitvoering van de milieudoelstellingen van de Kaderrichtlijn Water (KRW) en de Grondwaterrichtlijn (GWR). Het Besluit kwaliteit leefomgeving (Bkl) geeft aan welke maatregelen het Nationaal Waterprogramma moet bevatten. Verbetering van de bodemkwaliteit kan een belangrijke bijdrage leveren aan het bereiken van de doelen voor waterkwaliteit en waterkwantiteit.

6.1.3 Regionaal beleid

Tabel 72 : Regionaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Regionaal waterprogramma	Het Regionaal Waterprogramma is een verplicht programma in het kader van de Omgevingswet waarin de provincie het provinciaal waterbeleid opneemt. Daarin moet in ieder geval staan wat de provincie doet om uitvoering te geven aan de Europese richtlijnen, die betrekking hebben op water. Het gaat om de KRW, Grondwaterrichtlijn, Drinkwaterrichtlijn, Richtlijn Overstromingsrisico's en Zwemwaterrichtlijn. Ook coördineren ze de gebiedsgerichte uitoefening van taken en bevoegdheden door gemeenten en waterschappen. De provincie is dus verantwoordelijk voor het behalen van de doelen uit de richtlijnen. Relevante punten uit dit programma zijn de punten met betrekking tot grondwaterverontreinigingen. De aanpak van grondwaterverontreinigingen wordt gericht op het voorkomen van negatieve gezondheidseffecten en het beschermen van kwetsbare objecten, zoals drinkwatervoorzieningen, zwemwateren, natuurgebieden etc.
Waterschapsverordening	De Waterschapsverordening heeft de Keur en algemene regels per 2024 vervangen. De onderhoudsregels die in de Keur stonden, zijn opgenomen in een aparte onderhoudsverordening. Deze regels mogen op grond van de Omgevingswet niet in de Waterschapsverordening worden opgenomen. De Waterschapsverordening bevat regels over de fysieke leefomgeving in het beheergebied van het waterschap. Naast juridische regels bestaat de Waterschapsverordening uit werkingsgebieden. Werkingsgebieden zijn de gebieden waar bepaalde regels gelden. De regels van de Keur en de algemene regels zijn zonder inhoudelijke wijzigingen omgezet naar de Waterschapsverordening. Indien een activiteit nadelige gevolgen heeft voor het watersysteem, moeten maatregelen genomen worden om die gevolgen te voorkomen, beperken of ongedaan te maken, of de activiteit achterwege te laten. Voor lozen van water op een oppervlaktewaterlichaam of onttrekken van water aan een oppervlaktewaterlichaam zijn meldingen of vergunningen nodig. Dit geldt ook bij het onttrekken van grondwater voor grondwatersanering. Voor het uitvoeren van bodemonderzoek in de kernzone of beschermingszone van een waterkering is een vergunning nodig.
Waterbeheerprogramma	Het waterschap stelt een waterbeheerprogramma vast voor de watersystemen die het beheert. Hierin staan waterbeheerplannen/-programma's, de visie, doelen, opgaven en maatregelen en op welke wijze de opgaven op het gebied van waterveiligheid, voldoende water en schoon

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Omgevingsplannen Arnhem en Overbetuwe	en ecologisch gezond water worden opgepakt beschreven. In het waterbeheerprogramma zijn maatregelen opgenomen om effecten van verontreiniging door slib te beperken. Het waterschap Rivierenland heeft het waterbeheerprogramma 2022-2027 vastgesteld. Hierin staat op hoofdlijnen uitgewerkt wat het waterschap wil bereiken in de komende jaren. Er staan echter geen specifieke regels of voorschriften ten aanzien van het aspect bodem in opgenomen.
	Het omgevingsplan bevat de gemeentelijke regels voor de fysieke leefomgeving waarin aanvullende regels/ eisen opgenomen kunnen zijn met betrekking tot bodem, grondwater en/of waterbodan. Onder de Omgevingswet verhuist een aantal regels van het Rijk naar de gemeenten en waterschappen als een tijdelijk deel van het omgevingsplan (de bruidsschat). Gemeenten krijgen tot eind 2029 de tijd om het tijdelijk deel van het omgevingsplan en andere regels over de fysieke leefomgeving (bijvoorbeeld uit bestaande gemeentelijke verordeningen) om te zetten naar een nieuw omgevingsplan. De gemeente heeft hiervoor een bepaalde beleidsvrijheid. Gemeenten kunnen afwijken van de algemene regels door maatwerk vast te stellen. Er zijn wel voorwaarden verbonden aan de beleidsvrijheid. Zo moeten gemeenten voldoen aan de gestelde instructieregels. Om gemeenten te ondersteunen bij de voorbereiding op het maken van regels over bodem in het omgevingsplan zijn diverse hulpmiddelen beschikbaar. De omgezette regels moeten voldoen aan de eisen van de Omgevingswet en zijn digitaal beschikbaar via het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO). Het tijdelijk deel van het omgevingsplan bestaat voor het onderwerp bodem uit de volgende onderdelen: 1. Het Invoeringsbesluit (aangevuld door het Aanvullingsbesluit) geeft de zogenaamde bruidsschat-regels mee aan het omgevingsplan. Hieronder vallen bijvoorbeeld regels over milieubelastende activiteiten en gemeentelijke verordeningen. 2. De bodemfunctieklassenkaart en gebiedsspecifiek beleid voor het toepassen van grond of baggerspecie. Toe te passen grond dient te voldoen aan de kwaliteitsklasse volgens de bodemfunctieklassenkaart.
Omgevingsverordening Gelderland	De Omgevingsverordening Gelderland is een juridisch document dat alle regels bevat die van toepassing zijn op de leefomgeving in de provincie Gelderland. Deze regels zijn bedoeld om een gezonde, veilige en duurzame leefomgeving te waarborgen voor inwoners, bedrijven en overheden. De verordening behandelt onderwerpen zoals: • Natuur en landschap: Bescherming van natuurgebieden en landschapsbeheer. • Milieu: Regels voor milieuvervuiling en bescherming van water en bodem. • Ruimtelijke ordening: Voorwaarden voor bouwen, aanleggen en organiseren van activiteiten in de buitenruimte In de Omgevingsverordening Gelderland zijn regels opgenomen zoals aanvullende vergunningplichten voor milieubelastende activiteiten (waaronder graven in de bodem of regels met betrekking tot nazorg van

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	stortplaatsen), het opnemen van maatwerkregels waar dat op grond van het Bal is toegestaan, het opnemen van strengere of aanvullende omgevingswaarden met betrekking tot waterkwaliteit dan in het Bkl en het opnemen van instructieregels aan gemeenten of waterschappen over het voldoen aan die omgevingswaarden. Vanwege het vervallen van de Wet bodembescherming zullen provincies tevens (voorbeschermings)regels opnemen om verontreiniging van het grondwater te voorkomen. Ook zijn bijvoorbeeld regels opgenomen voor grondverzet in grondwaterbeschermingszones, inclusief de toepassing van PFAS-houdende grond.

6.2 Beoordelingskader

Tabel 73 : Beoordelingskader Bodem

Deelaspect	Criterium
Bodemkwaliteit	Effect op bodemkwaliteit

6.2.1 Bodemkwaliteit

Effect op bodemkwaliteit

De milieuhygiënische bodemkwaliteit is van belang voor de natuur en het milieu, de drinkwaterkwaliteit, menselijke gezondheid en landbouw. Verontreinigingen in de bodem kunnen negatieve effecten hebben op deze aspecten. Denk hierbij aan verontreiniging in drinkwater waardoor intensievere zuivering nodig is, afname van de biodiversiteit van bodemorganismen zoals bacteriën, schimmels en regenwormen, verontreinigingen in voedselgewassen met risico's voor menselijke gezondheid of lood in de bodem bij speeltuinen. Aandacht voor een gezonde bodem is dus van groot maatschappelijk belang.

Het criterium binnen het beoordelingskader milieuhygiënische bodemkwaliteit betreft de mogelijke verandering in bodemverontreinigingen en betreft een kwalitatieve beoordeling. Bij bodemverontreinigingen moet in deze context gedacht worden aan eerder aangetoonde (water)bodemverontreinigingen, aanwezigheid van nog niet gesaneerde olietanks en de aanwezigheid van boomgaard-gerelateerde verontreinigingen. Al deze aspecten hebben na een eventuele verwijdering een positief effect op het milieu. De beoordeling grondwaterkwaliteit komt terug in het thema "Grond- en oppervlaktewater".

Het verwijderen van een verontreiniging heeft een positief effect op de bodemkwaliteit. Een alternatief waarbij bodemverontreiniging wordt verwijderd verdient daarmee op dit aspect de voorkeur. Een belangrijke kwaliteitsgrens voor bodemverontreiniging is de interventiewaarde. Wanneer één of meerdere interventiewaarden worden overschreden is sprake van een sterke verontreiniging. De interventiewaarden geven aan wanneer de functionele eigenschappen die de bodem heeft voor mens, dier en plant ernstig zijn verminderd of dreigen te worden verminderd.

Een zeer positief effect (++) op de bodemkwaliteit betreft het grotendeels tot geheel verwijderen van sterke bodemverontreiniging en/of een grootschalige verwijdering (> 5000 m³) van een lichte tot matige verontreiniging. Een positief effect (+) op de bodemkwaliteit betreft elke andere verbetering van de (water)bodemkwaliteit. Denk hierbij aan het verwijderen van een klein gedeelte van een sterke verontreiniging, het verwijderen van licht

of matig verontreinigde bodem (< 5000 m³) of het verwijderen van bodemvreemde materialen zoals puin of dempingen. Een neutrale effectscore (0) wordt toegekend aan alternatieven waarbij geen verandering in de bodemkwaliteit optreedt, bijvoorbeeld als er geen grondroerende werkzaamheden plaatsvinden, het aanbrengen van bodem of het herschikken van (licht tot matig verontreinigde) bodem. Een negatieve effectscore (- of --) is niet van toepassing, aangezien het volgens de wet niet is toegestaan om de algemene bodemkwaliteit te verslechteren (stand-still principe).

Tabel 74 : beoordelingsschaal Effect op bodemkwaliteit

Score	Toelichting
++	Sterke verbetering van de (water)bodemkwaliteit door het grotendeels tot geheel verwijderen van sterke verontreiniging en/of een grootschalige verwijdering van een lichte of matige verontreiniging (>5.000 m ³).
+	Verbetering van de (water)bodemkwaliteit door verwijdering van een klein gedeelte van een sterke verontreiniging en/of het verwijderen van licht of matig verontreinigde bodem (<5.000 m ³) en/of het verwijderen van bodemvreemd materiaal.
0	Geen verandering in (water)bodemkwaliteit.
-	Niet van toepassing.
--	Niet van toepassing.

6.3 Huidige situatie en autonome ontwikkeling

Deze paragraaf beschrijft de huidige situatie en autonome ontwikkelingen die voor de beoordeling van dit thema relevant zijn.

6.3.1 Bodemkwaliteit

Huidige situatie

Voor bodemkwaliteit wordt gekeken naar plekken waar de bodem direct wordt beïnvloed door de dijkversterking. Dit zijn gebieden waar een eventuele verandering in bodemkwaliteit kan optreden en in een later stadium mogelijk bodemonderzoek moet worden uitgevoerd. In deze paragraaf is de huidige situatie voor de milieuhygiënische bodemkwaliteit beschreven.

Onverdachte en/of niet-verontreinigde bodemlocaties

Voor de binnendijkse gebieden waar geen verdenking bestaat, is de bodemkwaliteitskaart leidend als milieuhygiënische verklaring. Op basis van de bodemkwaliteitskaart van Milieu Regio Arnhem voldoet de bodemkwaliteit ter plaatse van deze gebieden aan de achtergrondwaarden.

Licht tot matig verontreinigde bodemlocaties

Landbodemplacaties die in het vooronderzoek bodem beoordeeld zijn als licht tot matig verontreinigd vormen in milieuhygiënische zin geen belemmering voor de dijkversterking, maar hebben wel mogelijk beperkingen bij de afvoer (toepassing elders) van overtollige grond.

Sterk verontreinigde bodemlocaties

Met het vooronderzoek zijn een aantal sterk verontreinigde locaties in beeld gebracht:

- De locatie Drielsedijk (spoorbrug) is sterk verontreinigd met polychloorbifenylnyl (een verzamelnaam voor verschillende synthetische en organische chemicaliën, afgekort PCB) en matig verontreinigd met koper. De locatie wordt als “verdacht” beschouwd.
- Op de locatie Drielsedijk 17 is sprake van een sterke verontreiniging met zink, welke niet is beperkt tot de dijk. De dijk is ook verdacht op verontreiniging van zink.
- De locatie Drielse Rijndijk westelijk van nr. 11 betreft een stortlocatie (huishoudelijk of bouwstof- afval) op land. De locatie is sterk verontreinigd met barium en arseen in het grondwater. De locatie en de dijk wordt als “verdacht” beschouwd.
- De locatie Drielse Rijndijk 51 ligt naast de dijk en betreft een voormalige stortplaats waar ook een kolk is gedempt. De locatie is onvoldoende onderzocht en is verontreinigd. Provincie Gelderland eist dat de locatie wordt gesaneerd. De locatie wordt als verdacht beschouwd.

Potentieel verontreinigde (water)bodemlocaties

Dit betreffen locaties waar met het vooronderzoek bodem is vastgesteld dat sprake is van puntbronnen en/of verouderde onderzoeken waarin verontreinigingen zijn aangetoond. De (water)bodemkwaliteit ter plaatse van deze locaties dient door middel van verkennend onderzoek geactualiseerd te worden. Voor deze locaties is de huidige bodemkwaliteit op dit moment onvoldoende inzichtelijk.

Waterbodemkwaliteit

Voor het gehele plangebied is er onvoldoende informatie bekend over de waterbodemkwaliteit in het binnendijks gebied. Er zijn geen waterbodemonderzoeken beschikbaar, en er is geen waterbodemkwaliteitskaart aanwezig. De waterbodemkwaliteit van de binnendijkse watergangen en plassen is daarmee nog onvoldoende in beeld.

Op basis van de bodemzoneringskaart en indicatieve onderzoeken (zie ook het vooronderzoek bodem) is de waterbodemkwaliteit in het buitendijks gebied naar verwachting over het algemeen niet verontreinigd, licht verontreinigd of matig verontreinigd en plaatselijk sterk verontreinigd. Er is geen geldige milieuhygiënische verklaring beschikbaar.

Bodemkwaliteit PFAS

Voor het binnendijkse gebied is een bodemkwaliteitskaart PFAS beschikbaar van de Milieu Regio Arnhem. Hieruit blijkt dat geen van de geanalyseerde PFAS-verbindingen de generieke toepassingsnormen voor de bodemfunctieklassen Landbouw/Natuur overschrijden. Voor de landbodem binnen het plangebied is PFAS dan ook geen klassebepalende parameter in het kader van grondverzet.

Wel wordt ter hoogte van de RWZI en het omliggende gebied PFAS-verontreiniging verwacht, aangezien een RWZI als een PFAS-verdachte activiteit wordt beschouwd.

Uit onderzoeken (zie lijst van onderzoeken bij het Handelingskader PFAS op de website van IPLO) blijkt dat de waterbodem (van kribben, kribvakken, oever en oevergebied zoals uiterwaarden) van de Nederrijn in wisselende mate verontreinigd is door PFAS. Oorzaken hiervan kunnen belasting zijn door bijvoorbeeld periodieke overstroming van de

terreindelen of door depositie. Van lageregelegen uiterwaarden wordt verondersteld dat hogere gehalten PFAS in de bodem aanwezig zijn dan van hoger gelegen uiterwaarden. Ook wordt verondersteld dat de toplaag meer verontreinigd is dan diepere bodemlagen.

Op basis van recent uitgevoerd waterbodemonderzoek is ter plaatse van de Drielse uiterwaarden en Meinerswijk uiterwaarden plaatselijk een verhoogd gehalte PFAS aangetoond op een diepte tussen (0,0 - 0,5 m -mv).

Autonome ontwikkeling

Er is op het gebied van bodem sprake van één relevante autonome ontwikkeling. Deze is hieronder beschreven.

Rijkswaterstaat Oost-Nederland (RWS ON) heeft een omvangrijke opgave om de Kaderrichtlijn Water (KRW) te realiseren vóór juni 2027. Het gaat om een Europese opgave die leidt tot het verhogen van natuurwaarde en waterkwaliteit langs het gehele riviereengebied van Oost-Nederland. Ook in de Drielsche Uiterwaarden zullen werkzaamheden plaatsvinden die bijdragen aan het behalen van deze doelstellingen. Hierbij kan sprake zijn van een verandering in de bodemkwaliteit door afgraving en afvoer van (verontreinigde) bodem. Met het stand-still principe zal binnen deze autonome ontwikkeling sprake zijn van geen effect tot een positief effect op de algemene bodemkwaliteit. Lokaal kan mogelijk verslechtering optreden van de bodemkwaliteit van de contactzone doordat verontreinigde bodemlagen aan de oppervlakte komen te liggen. Dit kan echter pas met zekerheid bepaald worden wanneer er een definitief ontwerp gereed is.

Verder bevinden zich op basis van de bekende gegevens binnen het gebied geen gevallen, beschikkingen en verontreinigingen met zorgplicht die van invloed zijn op de autonome ontwikkeling van de locatie. Het uitgangspunt is dat bodemkwaliteit hetzelfde blijft zoals deze in de huidige situatie wordt aangetroffen.

6.4 Effectbeoordeling

Deze paragraaf beschrijft de effecten die worden verwacht als gevolg van de verschillende alternatieven en bevat de effectbeoordeling in lijn met het opgestelde beoordelingskader.

6.4.1 1A - Sportvelden

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Bodem**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 75 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 1A - Sportvelden

Subthema	Criterium	1A-1 - Grond binnendijs	1A-4 - Constructie binnendijs (filter watergang)	1A-6 - Weerstand verhogen voorland
Bodemkwaliteit	Effect op bodemkwaliteit	0	0	0

Bodemkwaliteit

Effect op bodemkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1A-1 - Grond binnendijs

In alternatief 1A-1 wordt de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. In de bestaande watergang wordt enkel grond opgebracht maar wordt geen verontreiniging verwijderd. Dit betreft een neutraal effect. Voor de nieuwe watergang wordt grond afgegraven. Op basis van de bodemkwaliteitskaart is sprake van schone grond. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Dit effect is neutraal (0) beoordeeld.

1A-4 - Constructie binnendijs (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Bij het plaatsen van het filter zal de bodem van de watergang worden afgegraven. Voor de waterbodemkwaliteit zijn enkel verouderde gegevens beschikbaar en is er geen milieuhygiënische verklaring beschikbaar. Er kan daarom alleen een verwachting uitgesproken worden over de waterbodemkwaliteit binnen het plangebied. Op basis van het vooronderzoek bodem is deze watergang niet als verdachte locatie naar voren gekomen en is daarmee de verwachting dat er geen verontreiniging wordt verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Hierbij wordt de bovenste bodemlaag tijdelijk uitgenomen en na afronding weer teruggeplaatst. De bodem daaronder wordt ontgraven, met naar verwachting kwaliteitsklassen licht en matig verontreinigd en lage gehalten PFAS. Vervolgens wordt klei toegepast met naar verwachting een vergelijkbare kwaliteit als de ontgraven bodem. De bodemkwaliteit zal daarmee hetzelfde blijven. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 1A-1 wordt grond toegepast en naar verwachting schone grond ontgraven. Bij alternatief 1A-4 wordt naar verwachting ook schone grond ontgraven. Hier dient echter rekening gehouden te worden met een kennisleemte. Voor de waterbodemkwaliteit zijn namelijk onvoldoende gegevens beschikbaar. Bij alternatief 1A-6 wordt licht tot matig verontreinigde bodem ontgraven en vervangen door klei van een vergelijkbare kwaliteit. Verder vindt tijdelijke uitname van grond plaats. Er worden geen verontreinigingen verwijderd. De alternatieven hebben een neutraal effect op de bodemkwaliteit (0).

6.4.2 1B - RWZI

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Bodem**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 76 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 1B - RWZI

Subthema	Criterium	1B-1 - Grond binnendijs	1B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)
Bodemkwaliteit	Effect op bodempkwaliteit	0	0

Bodemkwaliteit

Effect op bodemkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-1 - Grond binnendijs

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Aan te brengen grond moet voldoen aan de klasse van de ontvangende bodem en zorgt daarmee niet voor een verandering in bodemkwaliteit. Daarbij wordt eerst bodemmateriaal verwijderd uit de sloot tussen de RWZI en de dijk. Het verwijderen van eventueel aanwezige verontreinigde baggerspecie/slib uit de sloot zal de waterbodempkwaliteit mogelijk plaatselijk verbeteren, maar heeft geen of verwaarloosbare effecten op het functioneren van het watersysteem. De gemiddelde waterbodempkwaliteit op systeemniveau zal niet significant veranderen. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

1B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 1B-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 1B. Voorafgaand aan het plaatsen van de langsconstructie wordt een heisleuf gegraven. Op basis van voorgaande bodemonderzoeken is sprake van een sterke verontreiniging met zink ter plaatse van dijkpaal DR179. Tevens is de locatie rondom de rioolwaterzuiveringsinstallatie verdacht op PFAS en wordt de bodem onder de verharding en in de wegberm als verdacht beschouwd op het voorkomen van verontreiniging met PAK en als worstcase scenario verdacht op asbestverdacht materiaal. Daarnaast is bij een dijk aannemelijk dat daar in de bermen verhoogde gehalten minerale olie en/of zware metalen aanwezig zijn als gevolg van autoverkeer op de dijk. Of dat in het verleden verontreinigde grond is gebruikt om de dijk mee aan te leggen. Het uitgangspunt is dat sprake is van tijdelijke uitname van de grond waarbij de te ontgraven grond ten behoeve van de heisleuf na afloop weer teruggeplaatst wordt. Voor schone tot matig verontreinigde grond geldt dat dit mag worden teruggeplaatst 'op en nabij' het oorspronkelijke ontgravingsprofiel, voor sterk verontreinigde grond geldt dat dit in het oorspronkelijke ontgravingsprofiel moet worden teruggeplaatst. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In alternatief 1B-1 wordt voornamelijk grond aangebracht ten behoeve van de pipingberm. Deze grond moet voldoen aan de klasse van de ontvangende bodem en zorgt daarmee niet voor een verandering in bodemkwaliteit. Eventueel aanwezige verontreinigde baggerspecie/slib uit de watergang zal de waterbodempkwaliteit mogelijk plaatselijk verbeteren, maar heeft geen of verwaarloosbare effecten op het functioneren van het watersysteem. In alternatief 1B-3 is alleen sprake van tijdelijke uitname van grond ten

behoefte van de heisleuf om vervolgens de constructie te kunnen plaatsen. Er worden geen verontreinigingen verwijderd. Beide alternatieven scoren daarmee neutraal (0).

6.4.3 2 - Elektriciteitsmast

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Bodem**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 77 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 2 - Elektriciteitsmast

Subthema	Criterium	2-1 - Grond binnendijs	2-3 - Constructie binnendijs	2-5 - Constructie buitendijs
Bodemkwaliteit	Effect op bodemkwaliteit	0	0	0

Bodemkwaliteit

Effect op bodemkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijs

In alternatief 2-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. Aan de binnendijske zijde wordt een pipingberm aangelegd door grond toe te passen. Bij deze ingreep wordt dus enkel grond opgebracht maar wordt geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

2-3 - Constructie binnendijs

In alternatief 2-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Aan de binnendijske zijde wordt de dijk versterkt door het plaatsen van een langsconstructie in de bodem. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 2. Voorafgaand aan het plaatsen van de langsconstructie wordt een heisleuf gegraven. Deze doorkruist twee keer een verharding. De bodem onder de verharding en in de wegberm wordt als verdacht beschouwd op het voorkomen van verontreiniging met PAK en in worstcase scenario verdacht op asbestverdacht materiaal. Daarnaast is bij een dijk aannemelijk dat daar in de bermen verhoogde gehalten minerale olie en/of zware metalen aanwezig zijn als gevolg van autoverkeer op de dijk. Of dat in het verleden verontreinigde grond is gebruikt om de dijk mee aan te leggen. Verder is op basis van de bodemkwaliteitskaart sprake van schone grond. Het uitgangspunt is dat sprake is van tijdelijke uitname van de grond waarbij de te ontgraven grond ten behoeve van de heisleuf na afloop weer teruggeplaatst wordt. Voor schone tot matig verontreinigde grond geldt dat dit mag worden teruggeplaatst 'op en nabij' het oorspronkelijke ontgravingsprofiel, voor sterk verontreinigde grond geldt dat dit in het oorspronkelijke ontgravingsprofiel moet worden teruggeplaatst. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

2-5 - Constructie buitendijs

In alternatief 2-5 wordt buitendijs een constructie geplaatst. Aan de buitendijske zijde wordt de dijk versterkt door het plaatsen van een langsconstructie in de bodem. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 2. Voorafgaand aan het plaatsen van de langsconstructie wordt een heisleuf gegraven. Op basis van de

bodemzoneringskaart is de verwachte kwaliteitsklasse licht en matig verontreinigd. Daarnaast is met name de bovengrond verdacht op het voorkomen van (hoge) gehalten PFAS. Het uitgangspunt is dat sprake is van tijdelijke uitname van de grond waarbij de te ontgraven grond ten behoeve van de heisleuf na afloop weer teruggeplaatst wordt. Voor schone tot matig verontreinigde grond geldt dat dit mag worden teruggeplaatst 'op en nabij' het oorspronkelijke ontgravingsprofiel, voor sterk verontreinigde grond geldt dat dit in het oorspronkelijke ontgravingsprofiel moet worden teruggeplaatst. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Bij de alternatieven (2-1, 2-3 en 2-5) vindt toepassing van grond of tijdelijke uitname van grond plaats. Er worden geen verontreinigingen verwijderd. Alle drie de alternatieven scoren daarmee neutraal (0).

6.4.4 3 - Boven Driel

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Bodem**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 78 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 3 - Boven Driel

Subthema	Criterium	3-1 - Grond binnendijs	3-2 - Grond buitendijs	3-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)
Bodemkwaliteit	Effect op bodempkwaliteit	0	+	0

Bodemkwaliteit

Effect op bodempkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijs

In alternatief 3-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Aan de binnendijs zijde wordt het binnentalud verflauwd met een stabiliteitsberm. Bij deze ingreep wordt enkel grond opgebracht. Er wordt dus geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

3-2 - Grond buitendijs

In alternatief 3-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Bij dit alternatief wordt buitendijs grond toegepast op het talud, waardoor de dijk opschuift in buitendijs richting. Daarnaast wordt een deel van de oude dijk inclusief wegconstructie afgegraven. De grond in het dijklichaam is op basis van de bodempkwaliteitskaart naar verwachting schoon. Echter is het bij een dijk aannemelijk dat daar in de bermen verhoogde gehalten PAK, minerale olie en/of zware metalen aanwezig zijn als gevolg van autoverkeer op de dijk. Of doordat in het verleden verontreinigde grond is gebruikt om de dijk mee aan te leggen. Daarnaast wordt de bodem onder de verharding als verdacht beschouwd op het voorkomen van verontreiniging met PAK en in worstcase scenario verdacht op

asbestverdacht materiaal. Het hergebruiken van eventueel aanwezige sterk verontreinigde grond is niet toegestaan. Vanuit risico-oogpunt wordt daarom als uitgangspunt gehanteerd dat een beperkte hoeveelheid sterk verontreinigde grond zal moeten worden afgevoerd. Dit betreft een positief effect (+) op de bodemkwaliteit.

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Aan de binnendijkse zijde wordt de dijk versterkt door het plaatsen van een langsconstructie in de bodem. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 3. Voorafgaand aan het plaatsen van de langsconstructie wordt een heisleuf gegraven. De grond in het dijklichaam is op basis van de bodemkwaliteitskaart naar verwachting schoon. Echter is het bij een dijk aannemelijk dat daar in de bermen verhoogde gehalten PAK, minerale olie en/of zware metalen aanwezig zijn als gevolg van autoverkeer op de dijk. Of doordat in het verleden verontreinigde grond is gebruikt om de dijk mee aan te leggen. Het uitgangspunt is dat sprake is van tijdelijke uitname van de grond waarbij de te ontgraven grond ten behoeve van de heisleuf na afloop weer teruggeplaatst wordt. Voor schone tot matig verontreinigde grond geldt dat dit mag worden teruggeplaatst 'op en nabij' het oorspronkelijke ontgravingsprofiel, voor sterk verontreinigde grond geldt dat dit in het oorspronkelijke ontgravingsprofiel moet worden teruggeplaatst. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 3-2 moet naar verwachting een beperkte hoeveelheid sterk verontreinigde grond worden afgevoerd. De grond in de kruin van de dijk is naar verwachting sterk verontreinigd met PAK, minerale olie en/of zware metalen als gevolg van autoverkeer op de dijk. Ook kan in het verleden verontreinigde grond gebruikt zijn om de dijk aan te leggen. Dit alternatief heeft een positief effect op de bodemkwaliteit (+). Bij alternatieven 3-1 en 3-3 vindt toepassing van grond of tijdelijke uitname van grond plaats. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Deze alternatieven hebben een neutraal effect op de bodemkwaliteit (0).

6.4.5 4 - Boven Driel

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Bodem**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 79 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 4 - Boven Driel

Subthema	Criterium	4-1 - Grond binnendijks	4-2 - Grond buitendijks	4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Bodemkwaliteit	Effect op bodemkwaliteit	0	+	0

Bodemkwaliteit

Effect op bodemkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

4-1 - Grond binnendijks

In alternatief 4-1 wordt binnendijks grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Aan de binnendijkse zijde wordt het binnentalud verflauwd met een stabiliteitsberm. Bij deze ingreep wordt enkel grond opgebracht. Er wordt dus geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

4-2 - Grond buitendijks

In alternatief 4-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Bij dit alternatief wordt buitendijks grond toegepast aan het talud, waardoor de dijk opschuift in buitendijkse richting. Daarnaast wordt een deel van de oude dijk inclusief wegconstructie afgegraven. De grond in het dijklichaam is op basis van de bodemkwaliteitskaart naar verwachting schoon. Echter is het bij een dijk aannemelijk dat daar in de bermen verhoogde gehalten PAK, minerale olie en/of zware metalen aanwezig zijn als gevolg van autoverkeer op de dijk. Of doordat in het verleden verontreinigde grond is gebruikt om de dijk mee aan te leggen. Daarnaast wordt de bodem onder de verharding als verdacht beschouwd op het voorkomen van verontreiniging met PAK en in worstcase scenario verdacht op asbestverdacht materiaal. Het hergebruiken van eventueel aanwezige sterk verontreinigde grond is niet toegestaan. Vanuit risico-oogpunt wordt daarom als uitgangspunt gehanteerd dat een beperkte hoeveelheid sterk verontreinigde grond zal moeten worden afgevoerd. Dit betreft een positief effect (+) op de bodemkwaliteit.

4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 4-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Aan de binnendijkse zijde wordt de dijk versterkt door het plaatsen van een langsconstructie in de bodem. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 4. Voorafgaand aan het plaatsen van de langsconstructie wordt een heisleuf gegraven. De grond in het dijklichaam is op basis van de bodemkwaliteitskaart naar verwachting schoon. Echter is het bij een dijk aannemelijk dat daar in de bermen verhoogde gehalten PAK, minerale olie en/of zware metalen aanwezig zijn als gevolg van autoverkeer op de dijk. Of doordat in het verleden verontreinigde grond is gebruikt om de dijk mee aan te leggen. Het uitgangspunt is dat sprake is van tijdelijke uitname van de grond waarbij de te ontgraven grond ten behoeve van de heisleuf na afloop weer teruggeplaatst wordt. Voor schone tot matig verontreinigde grond geldt dat dit mag worden teruggeplaatst 'op en nabij' het oorspronkelijke ontgravingsprofiel, voor sterk verontreinigde grond geldt dat dit in het oorspronkelijke ontgravingsprofiel moet worden teruggeplaatst. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 4-2 moet naar verwachting een beperkte hoeveelheid sterk verontreinigde grond worden afgevoerd. De grond in de kruin van de dijk is naar verwachting sterk verontreinigd met PAK, minerale olie en/of zware metalen als gevolg van autoverkeer op de dijk. Ook kan in het verleden verontreinigde grond gebruikt zijn om de dijk aan te leggen. Dit alternatief heeft een positief effect op de bodemkwaliteit (+). Bij alternatieven 4-1 en 4-3 vindt toepassing van grond of tijdelijke uitname van grond plaats. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Deze alternatieven hebben een neutraal effect op de bodemkwaliteit (0).

6.4.6 5 - Vredesteinsestraat

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Bodem**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 80 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 5 - Vredesteinsestraat

Subthema	Criterium	5-1 - Grond binnendijs	5-2 - Grond buitendijs	5-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)
Bodemkwaliteit	Effect op bodemkwaliteit	0	+	0

Bodemkwaliteit

Effect op bodemkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

5-1 - Grond binnendijs

In alternatief 5-1 wordt binnendijs grond aangebracht om zo een taludverflauwing van 1:3 te realiseren. Op twee plaatsen wordt ook een pipingberm aangelegd. Bij deze ingrepen wordt enkel grond opgebracht. Er wordt dus geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

5-2 - Grond buitendijs

In alternatief 5-2 wordt een asverschuiving gerealiseerd. De dijk wordt vanuit de binnenteen opgeschoven in de richting van de Nederrijn. De breedte van de kruin van de dijk blijft ongewijzigd. Zowel het binnen- als buitentalud van de dijk krijgt een flauwer talud (1:3). Op twee plaatsen wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Bij dit alternatief wordt een deel van de oude dijk inclusief wegconstructie afgegraven. Deze maatregel vindt plaats over de gehele lengte van ontwerpvak 5. De grond in het dijklichaam is op basis van de bodemkwaliteitskaart naar verwachting schoon. Echter is het bij een dijk aannemelijk dat daar in de bermen verhoogde gehalten PAK, minerale olie en/of zware metalen aanwezig zijn als gevolg van autoverkeer op de dijk. Of doordat in het verleden verontreinigde grond is gebruikt om de dijk mee aan te leggen. Daarnaast wordt de bodem onder de verharding als verdacht beschouwd op het voorkomen van verontreiniging met PAK en in worstcase scenario verdacht op asbestverdacht materiaal. Het hergebruiken van eventueel aanwezige sterk verontreinigde grond is niet toegestaan. Vanuit risico-oogpunt wordt daarom als uitgangspunt gehanteerd dat een beperkte hoeveelheid sterk

verontreinigde grond zal moeten worden afgevoerd. Dit betreft een positief effect op de bodemkwaliteit.

Op een aantal locaties binnen ontwerpvak 5 wordt aan de buitendijkse zijde door middel van een klei-ingraving de weerstand verhoogd in de uiterwaard. Hierbij wordt de bovenste bodemlaag tijdelijk uitgenomen en na afronding weer teruggeplaatst. De bodem daaronder wordt ontgraven, met naar verwachting kwaliteitsklassen licht en matig verontreinigd en lage gehalten PFAS. Vervolgens wordt klei toegepast met naar verwachting een vergelijkbare kwaliteit als de ontgraven bodem. De bodemkwaliteit zal daarmee hetzelfde blijven. Dit betreft dus een neutraal effect op de bodemkwaliteit.

Samengenomen is sprake van een positief effect (+) op de bodemkwaliteit.

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Aan de binnendijkse zijde wordt de dijk versterkt door het plaatsen van een langsconstructie in de bodem. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 2. Voorafgaand aan het plaatsen van de langsconstructie wordt een heisleuf gegraven. Op basis van voorgaande bodemonderzoeken is hier sprake van een voormalige stortlocatie, een gedempte kolk, een hbo-tank en een petroleum- of kerosinetank waardoor de bodem verdacht is op zware metalen, minerale olie, PAK en asbest. Verder wordt een aantal keer een verharding doorkruist. De bodem onder de verharding en in de wegberm wordt als verdacht beschouwd op het voorkomen van verontreiniging met PAK en in worstcase scenario verdacht op asbestverdacht materiaal. Daarnaast is bij een dijk aannemelijk dat daar in de bermen verhoogde gehalten minerale olie en/of zware metalen aanwezig zijn als gevolg van autoverkeer op de dijk. Of doordat in het verleden verontreinigde grond is gebruikt om de dijk mee aan te leggen. Verder is op basis van de bodemkwaliteitskaart sprake van schone grond. Het uitgangspunt is dat sprake is van tijdelijke uitname van de grond waarbij de te ontgraven grond ten behoeve van de heisleuf na afloop weer teruggeplaatst wordt. Voor schone tot matig verontreinigde grond geldt dat dit mag worden teruggeplaatst 'op en nabij' het oorspronkelijke ontgravingsprofiel, voor sterk verontreinigde grond geldt dat dit in het oorspronkelijke ontgravingsprofiel moet worden teruggeplaatst. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 5-2 moet naar verwachting een beperkte hoeveelheid sterk verontreinigde grond worden afgevoerd. De grond in de kruin van de dijk is naar verwachting sterk verontreinigd met PAK, minerale olie en/of zware metalen als gevolg van autoverkeer op de dijk. Ook kan in het verleden verontreinigde grond gebruikt zijn om de dijk aan te leggen. Dit alternatief heeft een positief effect op de bodemkwaliteit (+). Bij alternatieven 5-1 en 5-3 vindt toepassing van grond of tijdelijke uitname van grond plaats. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Deze alternatieven hebben een neutraal effect op de bodemkwaliteit (0).

6.4.7 6A - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Bodem**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 81 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6A - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6A-1 - Aanpassing kopsloot
Bodemkwaliteit	Effect op bodemkwaliteit	0

Bodemkwaliteit

Effect op bodemkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6A-1 - Aanpassing kopsloot

In alternatief 6A-1 wordt binnendijs een deel van een kopsloot gedempt. In de bestaande watergang wordt enkel grond opgebracht maar wordt geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 6A-1 vindt toepassing van grond plaats. Er worden geen verontreinigingen verwijderd. Dit alternatief scoort daarmee neutraal (0).

6.4.8 6B - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Bodem**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 82 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6B - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6B-1 - Grond binnendijs (langsconstructie)	6B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)	6B-4 - Constructie binnendijs (filter watergang)	6B-7 - Kwelkade
Bodemkwaliteit	Effect op bodemkwaliteit	0	0	0	0

Bodemkwaliteit

Effect op bodemkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-1 - Grond binnendijs

In alternatief 6B-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd en de bestaande watergang verlegd, waarbij de oorspronkelijke watergang wordt gedempt. Ook wordt een deel van een kopsloot gedempt. In de bestaande watergang wordt enkel grond opgebracht maar wordt geen verontreiniging verwijderd. Dit betreft een neutraal effect. Voor de nieuwe watergang wordt grond afgegraven. Op basis van de bodemkwaliteitskaart is sprake van schone grond. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Dit betreft dus een neutraal effect op de bodemkwaliteit.

Daarnaast wordt aan de binnendijkse zijde een pipingberm aangelegd door grond toe te passen. Bij deze ingreep wordt dus enkel grond opgebracht maar wordt geen verontreiniging verwijderd. Dit betreft een neutraal effect.

Samengenomen is het effect neutraal (0) beoordeeld.

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 6B. Voorafgaand aan het plaatsen van de langsconstructie wordt een heisleuf gegraven. Deze doorkruist een verharding. De bodem onder de verharding en in de wegberm wordt als verdacht beschouwd op het voorkomen van verontreiniging met PAK en in worstcase scenario verdacht op asbestverdacht materiaal. Verder is het bij een dijk aannemelijk dat daar in de bermen verhoogde gehalten PAK, minerale olie en/of zware metalen aanwezig zijn als gevolg van autoverkeer op de dijk of dat in het verleden verontreinigde grond is gebruikt om de dijk mee aan te leggen. Het uitgangspunt is dat sprake is van tijdelijke uitname van de grond waarbij de te ontgraven grond ten behoeve van de heisleuf na afloop weer teruggeplaatst wordt. Voor schone tot matig verontreinigde grond geldt dat dit mag worden teruggeplaatst 'op en nabij' het oorspronkelijke ontgravingsprofiel, voor sterk verontreinigde grond geldt dat dit in het oorspronkelijke ontgravingsprofiel moet worden teruggeplaatst. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Bij het plaatsen van het filter zal de bodem van de watergang worden afgegraven. Voor de waterbodemkwaliteit zijn enkel verouderde gegevens beschikbaar en is er geen milieuhygiënische verklaring beschikbaar. Er kan daarom alleen een verwachting uitgesproken worden over de waterbodemkwaliteit binnen het plangebied. Op basis van het vooronderzoek bodem is deze watergang niet als verdachte locatie naar voren gekomen en is daarmee de verwachting dat er geen verontreiniging wordt verwijderd. Dit betreft dus een neutraal effect op de bodemkwaliteit.

Daarnaast wordt aan de binnendijkse zijde een pipingberm aangelegd door grond toe te passen. Bij deze ingreep wordt dus enkel grond opgebracht maar wordt geen verontreiniging verwijderd. Dit betreft een neutraal effect.

Samengenomen is het effect neutraal (0) beoordeeld.

6B-7 - Kwelkade

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Hiervoor wordt een talud aangebracht en dus grond toegepast. Er wordt dus geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 6B-1 wordt grond toegepast en naar verwachting schone grond ontgraven. Bij alternatief 6B-4 wordt ook grond toegepast en naar verwachting schone grond ontgraven. Hier dient echter rekening gehouden te worden met een kennisleemte. Voor de waterbodemkwaliteit zijn namelijk onvoldoende gegevens beschikbaar. Bij de alternatieven 6B-3 en 6B-7 vindt hergebruik van grond, toepassing van grond en/of tijdelijke uitname van grond plaats. Er worden geen verontreinigingen verwijderd. Alle alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld.

6.4.9 6C - Achterstraat A50

De onderstaande tabel geeft een samenvatting van effecten op **Bodem**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 83 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6C - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6C-1 - Grond binnendijs (langsconstructie)	6C-3 - Constructie binnendijs	6C-5 - Constructie buitendijs	6C-7 - Kweldade
Bodemkwaliteit	Effect op bodemkwaliteit	0	0	0	0

Bodemkwaliteit

Effect op bodemkwaliteit

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijs

In alternatief 6C-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. Er wordt in dit alternatief een bestaande watergang gedempt door grond toe te passen. Bij deze ingreep wordt dus enkel grond opgebracht maar wordt geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6C-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvlak 6C. Voorafgaand aan het plaatsen van de langsconstructie wordt een heisleuf gegraven. Op basis van voorgaande bodemonderzoeken is sprake van een sterke verontreiniging met barium en zink in het grondwater ter plaatse van de locatie Drielse Rijndijk westelijk van nr. 11 (stortlocatie). De locatie bij en rondom deze stortlocatie wordt beschouwd als verdacht op het voorkomen van bodemverontreiniging. Tevens zorgt de nabijheid van de snelweg A50 voor mogelijke bodemverontreiniging door afspoeling van verbrandingsresten, olie, rubberdeeltjes, strooizout en zware metalen zoals lood en zink. Incidenten zoals lekkages van vrachtwagens of morsen van gevaarlijke stoffen vormen extra risico's voor de bodemkwaliteit. Daarnaast wordt een bestaande verharding doorkruist. De bodem onder de verharding en in de wegberm wordt als verdacht beschouwd op het voorkomen van verontreiniging met PAK en als worstcase scenario verdacht op asbestverdacht materiaal. Ten slotte is het bij een dijk aannemelijk dat daar in de bermen verhoogde gehalten minerale olie en/of zware metalen aanwezig zijn als gevolg van autoverkeer op de dijk. Of doordat in het verleden verontreinigde grond is gebruikt om de dijk mee aan te leggen. Het uitgangspunt is dat sprake is van tijdelijke uitname van de grond waarbij de te ontgraven grond ten behoeve van de heisleuf na afloop weer teruggeplaatst wordt. Voor schone tot matig verontreinigde grond geldt dat dit mag worden teruggeplaatst 'op en nabij' het oorspronkelijke ontgravingsprofiel, voor sterk verontreinigde grond geldt dat dit in het oorspronkelijke ontgravingsprofiel moet worden teruggeplaatst. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6C-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. De langsconstructie wordt geplaatst over de gehele lengte van ontwerpvak 6C. Voorafgaand aan het plaatsen van de langsconstructie wordt een heisleuf gegraven. Op basis van de bodemzoneringskaart is de verwachte kwaliteitsklasse vooral matig verontreinigd, en in mindere mate niet, licht of sterk verontreinigd. Daarnaast is met name de bovengrond verdacht op het voorkomen van (hoge) gehalten PFAS. Tevens zorgt de nabijheid van de snelweg A50 voor mogelijke bodemverontreiniging door afspoeling van verbrandingsresten, olie, rubberdeeltjes, stroomzout en zware metalen zoals lood en zink. Incidenten zoals lekkages van vrachtwagens of morsen van gevaarlijke stoffen vormen extra risico's voor de bodemkwaliteit. Het uitgangspunt is dat sprake is van tijdelijke uitname van de grond waarbij de te ontgraven grond ten behoeve van de heisleuf na afloop weer teruggeplaatst wordt. Voor schone tot matig verontreinigde grond geldt dat dit mag worden teruggeplaatst 'op en nabij' het oorspronkelijke ontgravingsprofiel, voor sterk verontreinigde grond geldt dat dit in het oorspronkelijke ontgravingsprofiel moet worden teruggeplaatst. Er wordt daarmee geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6C-7 - Kwelkade

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Hiervoor wordt een talud aangebracht en dus grond toegepast. Er wordt dus geen verontreiniging verwijderd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Bij alle vier de alternatieven (6C-1, 6C-3, 6C-5 en 6C-7) vindt hergebruik van grond, toepassing van grond en/of tijdelijke uitname van grond plaats. Er worden geen verontreinigingen verwijderd. De alternatieven hebben een neutraal effect op de bodemkwaliteit (0).

6.5 Mitigatie en compensatie

Deze paragraaf beschrijft de mitigerende en compenserende maatregelen die mogelijk zijn om effecten op dit thema te beperken of te compenseren.

6.5.1 Mitigatie

Bodemkwaliteit

Er zijn geen maatregelen van toepassing op dit criterium.

6.5.2 Compensatie

Bodemkwaliteit

Er zijn geen maatregelen van toepassing op dit criterium.

6.6 Leemten in kennis

Deze paragraaf beschrijft welke leemten in kennis van toepassing zijn op de effectbeoordeling.

Waterbodemkwaliteit

- Voorafgaand aan de effectbeoordeling is alleen een vooronderzoek bodem uitgevoerd. Er heeft geen verkennend bodemonderzoek plaatsgevonden. Voor de waterbodemkwaliteit zijn enkel verouderde gegevens beschikbaar en er is geen milieuhygiënische verklaring beschikbaar. Er kan daarmee alleen een verwachting uitgesproken worden over de waterbodemkwaliteit binnen het plangebied. Voorafgaand aan het grondverzet dient verkennend waterbodemonderzoek uitgevoerd te worden om toepassings- en afvoermogelijkheden vast te stellen.

Potentieel (sterk) verontreinigde bodemlocaties

- Voorafgaand aan de effectbeoordeling is alleen een vooronderzoek bodem uitgevoerd. Er heeft geen verkennend bodemonderzoek plaatsgevonden. Binnen het plangebied is sprake van een aantal potentieel (sterk) verontreinigde bodemlocaties. Voorafgaand aan grondverzet dient de bodemkwaliteit ter plaatse te worden onderzocht, om inzicht te krijgen in eventuele toepassingsmogelijkheden en in het kader van de te nemen veiligheidsmaatregelen. Dit is nodig in het kader van de benodigde meldingen onder de Omgevingswet (graven in sterk verontreinigde grond of graven in niet-sterk verontreinigde grond), bijvoorbeeld voor de start van de realisatie van de dijkversterking of voorafgaand aan veldonderzoek in de planuitwerkingsfase, waarvoor in de bodem moet worden geroerd.

7 Referentielijst

1. Provincie Gelderland. Beschrijving kernkwaliteiten GNN en GO. Overzicht van kernkwaliteiten 153 Uiterwaarden Neder-Rijn Arnhem - Heteren.
2. Arcadis. 40304-1 Ecologische Rapportage - Natuurtoets Elden-Heteren. Ecologisch bureauonderzoek - Natuurtoets Elden-Heteren. 04 Apr 2025.
3. Provincie Gelderland. Ontwerp Natuurbeheerplan 2026. Natuurbeheerplan 2026 met beleidsdoelen en de subsidiemogelijkheden voor de ontwikkeling en het beheer van natuurgebieden, agrarische natuur en landschapselementen in de provincie.. 10 Apr 2025.
4. Arcadis. Ruimtelijk kwaliteitskader Elden-Heteren. Ruimtelijk kwaliteitskader Elden-Heteren. 31 Dec 2025.
5. Arcadis. 40303 Rapportage Archeologisch Onderzoek en Advies, Sprok-Sterreschans-Heteren, Deeltraject Elden-Heteren. Bureauonderzoek Landschap, Cultuurhistorie en Archeologie (LCA) inclusief een aanvullend veldbezoek. 15 Aug 2025
6. RAAP. Plangebied Dijkverbetering Elden-Heteren, gemeente Arnhem en Overbetuwe. Archeologisch vooronderzoek: een bureauonderzoek. RAAP-Rapport 8406. 29 April 2026