

MER deel 1 bijlage 6 - Achtergrondrapport integrale veiligheid

Dijkversterking Elden-Heteren

*sterke dijken
schoon water*



Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Doel van dit document	4
1.2	Wijze van beoordeling.....	4
1.3	Te onderzoeken alternatieven	5
1.4	Leeswijzer	5
2	Integrale veiligheid.....	6
2.1	Beleidskader	6
2.2	Beoordelingskader.....	7
2.3	Huidige situatie en autonome ontwikkeling	8
2.4	Effectbeoordeling	9
2.5	Mitigatie en compensatie.....	27
2.6	Leemten in kennis	27

1 Inleiding

1.1 Doel van dit document

Dit rapport betreft het achtergrondrapport *integrale veiligheid* behorende bij het Milieueffectrapport (MER) deel 1 van dijkversterking Elden-Heteren.

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 thema's behandeld:

- Hoofdstuk 2: Integrale veiligheid

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 er uit 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
Integrale veiligheid	Bouwplaats veiligheid	Mate van veiligheid tijdens realisatiefase
	Ontploffbare oorlogsresten	Effecten op ontploffbare oorlogsresten

2 Integrale veiligheid

Dit hoofdstuk beschrijft in welke mate de alternatieven onderscheidend zijn van elkaar op het gebied van integrale veiligheid.

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
Kaderrichtlijn Arbeidsveiligheid	De Kaderrichtlijn arbeidsveiligheid beschrijft de algemene maatregelen die werkgevers en werknemers moeten treffen om de veiligheid en gezondheid van de werknemers te bevorderen. De kaderrichtlijn is in Nederland doorvertaald in de Arbeidsomstandighedenwet.

2.1.2 Nationaal beleid

Tabel 2 : Nationaal beleid

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
Arbeidsomstandighedenwet	De Arbowet verplicht werkgevers ervoor te zorgen dat de werkzaamheden geen gevaar opleveren voor de veiligheid en gezondheid van werknemers. De Arbeidsomstandighedenwet geeft ook invulling aan de Europese 'Kaderrichtlijn veiligheid en gezondheid van werknemers op het werk'. Omdat de werkzaamheden in de uitvoeringsfase tot risico's kunnen leiden voor werknemers is het van belang om ook in de verkenningsfase al onderzoek te doen naar de risico's per alternatief.
Besluit bouwwerken leefomgeving (BBL)	Het Besluit bouwwerken leefomgeving (Bbl) is één van de 4 algemene maatregelen van bestuur (AMvB's) onder de Omgevingswet. Het Bbl bevat regels over bouwwerken en de verantwoordelijkheden voor de initiatiefnemer en de uitvoerder. Degene die bouwwerkzaamheden uitvoert of laat uitvoeren, moet maatregelen nemen om te voorkomen dat: • personen in de directe omgeving van het bouwterrein letsel oplopen; • personen het bouwterrein onbevoegd betreden (zoals kinderen); • de veiligheid van omliggende gebouwen en terreinen in gevaar komt.
Arbeidsomstandigheden besluit	Dit besluit bevat de regels waar alle werkgevers en werknemers zich aan moeten houden om arbeidsrisico's tegen te gaan. Deze regels voor veilig en gezond werken zijn dus verplicht. Voor het aspect Ontploffbare Oorlogsresten (OO) zijn er specifieke artikelen opgenomen. Artikel 4.10 stelt dat als er gevaar kan bestaan voor de veiligheid of gezondheid van werknemers door de mogelijke aanwezigheid van OO, er alvorens werkzaamheden worden aangevangen, hiernaar een oriënterend onderzoek wordt ingesteld.

Kader	Beschrijving en relevantie van kader
	Indien het oriënterend onderzoek de mogelijke aanwezigheid van OO, die gevaar kunnen opleveren voor de veiligheid of gezondheid van werknemers, niet uitsluit, wordt een nader onderzoek ingesteld. Indien uit het nader onderzoek blijkt dat gevaar bestaat voor de veiligheid of gezondheid van werknemers door de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, worden die OO opgespoord of andere passende maatregelen getroffen om dit gevaar te voorkomen. Het opsporen van OO wordt daarbij uitsluitend verricht door een bedrijf dat voor de te verrichten arbeid in het bezit is van een certificaat opsporen ontplofbare oorlogsresten (CS-OOO), dat is afgegeven door Onze Minister of een door hem aangewezen certificerende instelling.

2.2 Beoordelingskader

Tabel 3 : Beoordelingskader Integrale veiligheid

Deelaspect	Criterium
Bouwplaats veiligheid	Mate van veiligheid tijdens realisatiefase
Ontplobbare oorlogsresten	Effecten op ontplofbare oorlogsresten

2.2.1 Bouwplaats veiligheid

Mate van veiligheid tijdens realisatiefase

Tijdens de realisatiefase kunnen er veiligheidsrisico's optreden voor de medewerkers en de omgeving. In dit subthema is onderzocht in welke mate alternatieven risico's met zich mee brengen die kunnen leiden tot letsel of ongevallen met dodelijke afloop. De beoordeling is gedaan op basis van expert judgement. Hierbij is ook gekeken naar het risicodossier dat het waterschap gedurende het hele project bijhoudt.

Voor dit subthema is een relatieve beoordeling gedaan, waarmee is bekeken hoe de alternatieven ten opzichte van elkaar scoren op de mate van veiligheid tijdens de realisatiefase. Daarbij geldt dat alternatieven waarbij een constructie wordt geplaatst meer veiligheidsrisico's kennen dan alternatieven waarbij in grond wordt versterkt. Ook de omvang van het alternatief en de omgeving waarin de werkzaamheden plaatsvinden zijn van invloed op de mate waarin veiligheidsrisico's zich kunnen voordoen.

Tabel 4 : beoordelingsschaal Mate van veiligheid tijdens realisatiefase

Score	Toelichting
++	Aanzienlijk kleinere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven
+	Beperkt kleinere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven
0	Geen of zeer beperkt verschil in veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven
-	Beperkt grotere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven
--	Aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven

2.2.2 Ontplobbare oorlogsresten

Effecten op ontplobbare oorlogsresten

Er kunnen risico's voor mensen en effecten op de dijk ontstaan in geval er grondroerende activiteiten plaatsvinden binnen een gebied wat verdacht is op ontplobbare oorlogsresten (OO). OO moeten onderzocht en (mogelijk) verwijderd worden, wat veel invloed heeft op de realisatie en kosten. Het thema OO wordt beoordeeld door te kijken naar de activiteiten in gebieden die verdacht zijn op het aantreffen van ontplobbare oorlogsresten.

Tabel 5 : beoordelingsschaal Effecten op ontplobbare oorlogsresten

Score	Toelichting
++	Niet van toepassing.
+	Niet van toepassing.
0	Het alternatief leidt niet tot verstoring van verdachte gebieden ontplobbare oorlogsresten
-	Het alternatief leidt tot zichtbare grondroering binnen verdachte gebieden ontplobbare oorlogsresten
--	Het alternatief leidt tot onzichtbare grondroering binnen verdachte gebieden ontplobbare oorlogsresten of grondroering vindt plaats binnen verdachte gebieden met een hoge explosieve inhoud (afwerpmunitie en/of raketten)

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 Bouwplaats veiligheid

Huidige situatie

Bouwplaats

Tijdens de uitvoeringsfase is er een bouwplaats ingericht. De inrichting van de bouwplaats is afhankelijk van het te kiezen voorkeursalternatief en de verdere uitwerking in de planuitwerkingsfase en de uitvoeringsfase. De bouwplaats zal in ieder geval op de locatie van de werkzaamheden zijn. Ook worden locaties ingericht waar materialen tijdelijk kunnen worden opgeslagen, bouwketen worden geplaatst en mogelijk locaties om materiaal dat via schip wordt aangevoerd te lossen.

Omgeving

Ook buiten de bouwplaats kan er een verhoogd risico zijn op letsel of ongevallen met een dodelijke afloop. Denk hierbij aan woningen die vlak bij de bouwplaats staan of openbare wegen op of rond de dijk waar extra verkeersbewegingen zijn.

2.3.2 Ontploffbare oorlogsresten

Huidige situatie

Gebied verdacht op de aanwezigheid van OO

Voor het thema ontploffbare oorlogsresten is de huidige situatie in kaart gebracht aan de hand van een historisch Vooronderzoek OO, waarin wordt bepaald of er sprake is verdacht gebied. Het Vooronderzoek OO dat hiervoor is opgesteld, staat bekend onder de volgende kenmerken:

- Arcadis Nederland B.V., 40305 Vooronderzoek OO - Onderzoek conflictperiode Sprok-Sterreschans-Heteren - Deeltraject Elden-Heteren, kenmerk 75M4N4RPRXSV-1263294971-14274:0.1, d.d. 10 januari 2025.

In dit Vooronderzoek OO wordt geconcludeerd dat er binnen het gehele onderzoeksgebied er sprake is van gebieden die verdacht zijn op de aanwezigheid van OO in de bodem. Het gaat hierbij om verdachte gebieden OO op de volgende hoofdsoorten:

- klein kaliber munitie (KKM)
- geschutmunitie
- handgranaten
- geweergranaten
- munitie voor granaatwerpers
- raketten
- afwerpmunitie
- landmijnen

Autonome ontwikkeling

Autonome ontwikkelingen OO

Ontploffbare oorlogsresten komen normaal gesproken in de bodem terecht als het gevolg van gevechtshandelingen tijdens een oorlog. Aangezien er sinds de Tweede Wereldoorlog geen nieuwe oorlogen hebben plaatsgevonden op het Nederlands grondgebied, is de referentiesituatie gelijk aan de huidige situatie. Daarom is het begrip 'autonome ontwikkeling' niet van toepassing op het onderdeel OO.

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 **Integrale veiligheid**, veroorzaakt door het project. Onder de samenvattende tabel zijn de effecten per subthema besproken en uitgelegd.

Tabel 6 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 1A - Sportvelden

Subthema	Criterium	1A-1 - Grond binnendijks	1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)	1A-6 - Weerstand verhogen voorland
Bouwplaats veiligheid	Mate van veiligheid tijdens realisatiefase	+	+	-
Ontplobbare oorlogsresten	Effecten op ontplobbare oorlogsresten	-	0	-

Bouwplaats veiligheid

Mate van veiligheid tijdens realisatiefase

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. Voor dit alternatief zijn beperkt risicovolle werkzaamheden nodig. De hoeveelheid grondverzet is beperkt. De werkzaamheden vinden niet plaats in de directe nabijheid van woningen. Een aandachtspunt met betrekking tot veiligheid is het werken nabij sportvelden die op dat moment mogelijk in gebruik zijn. Vergeleken met andere alternatieven in dit ontwerpvak is in dit alternatief naar verwachting sprake van beperkt kleinere veiligheidsrisico's. Het alternatief is positief (+) beoordeeld.

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Voor dit alternatief zijn beperkt risicovolle werkzaamheden en materiaal aan- en afvoer nodig. De werkzaamheden vinden niet plaats in de directe nabijheid van woningen. De uitvoering is niet complex. Een aandachtspunt met betrekking tot veiligheid is het werken nabij sportvelden. Vergeleken met andere alternatieven in dit ontwerpvak is in dit alternatief naar verwachting sprake van Beperkt kleinere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven. Het alternatief is positief (+) beoordeeld.

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

In alternatief 1A-6 wordt weerstand aangebracht in het voorland door middel van een klei-ingraving. Voor dit alternatief zijn beperkt risicovolle werkzaamheden nodig. De werkzaamheden vinden niet plaats in de directe nabijheid van woningen. Wel moet er voor het verhogen van de weerstand in het voorland veel materiaal worden aan- en afgevoerd. Gelet op de omvang van de werkzaamheden vergeleken met de andere alternatieven in dit ontwerpvak is bij dit alternatief sprake van beperkt grotere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Alternatieven 1A-1 en 1A-4 zijn relatief beperkt in omvang. Wel wordt in beide alternatieven dichtbij de sportvelden gewerkt, wat tot veiligheidsrisico's kan leiden. Vergeleken met alternatief 1A-6 leidt dit bij beide alternatieven naar verwachting tot een beperkt kleinere veiligheidsrisico's. Beide alternatieven zijn daarom positief (+) beoordeeld. In alternatief 1A-6 vinden buitendijks graafwerkzaamheden plaats. Hoewel hier niet naast de sportvelden

gewerkt wordt, zorgt de aard en omvang van de werkzaamheden voor beperkt grotere veiligheidsrisico's vergeleken met de andere alternatieven. Alternatief 1A-6 is daarom negatief (-) beoordeeld.

Ontploffbare oorlogsresten

Effecten op ontploffbare oorlogsresten

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 verdacht gebied OO (geschutmunitie). Omdat het hier gaat om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO scoort dit alternatief negatief (-).

1A-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 1A-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Deze bestaande watergang bevindt zich binnen een verdacht gebied OO (KKM, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en geschutmunitie). Er zal bij het aanbrengen van het filter echter geen grondroering plaatsvinden. Daarom scoort dit alternatief neutraal (0).

1A-6 - Weerstand verhogen voorland

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. Deze ontgraving van de bouwvoor vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (KKM, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en geschutmunitie). Omdat het hier gaat om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO scoort dit alternatief negatief (-).

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 1A-1 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 1A-1 sprake van een negatief (-) effect op OO. Bij alternatief 1A-4 is er geen sprake van grondroering. Daarom is voor alternatief 1A-4 sprake van een neutraal (0) effect op OO. Bij alternatief 1A-6 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 1A-6 sprake van een negatief (-) effect op OO.

2.4.2 1B - RWZI

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

Tabel 7 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 1B - RWZI

Subthema	Criterium	1B-1 - Grond binnendijs	1B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)
Bouwplaats veiligheid	Mate van veiligheid tijdens realisatiefase	++	--
Ontplobbare oorlogsresten	Effecten op ontplobbare oorlogsresten	--	--

Bouwplaats veiligheid

Mate van veiligheid tijdens realisatiefase

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. Voor dit alternatief zijn beperkt risicovolle werkzaamheden nodig, namelijk graafwerkzaamheden en de aan- en afvoer van grond. De werkzaamheden vinden niet plaats in de directe nabijheid van woningen. Wel bevindt staat hier buitendijs een dijkmagazijn en binnendijs is de RWZI gelegen. De risico's nemen hierdoor beperkt toe op de bouwplaats en voor de omgeving. Vergeleken met alternatief 1B-3 is levert dit alternatief Aanzienlijk kleinere veiligheidsrisico's op. Het alternatief is zeer positief (++) beoordeeld.

1B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 1B-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. De belangrijkste veiligheidsrisico's hangen samen met de heistelling die nodig is om de constructie te plaatsen. Daarbij wordt er gewerkt op relatief korte afstand van het dijkmagazijn, de RWZI en het spoortalud van de spoorlijn Arnhem-Nijmegen. Daarmee is in dit alternatief sprake van aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's dan in alternatief 1B-1. Het alternatief is zeer negatief (--) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In alternatief 1B-1 is sprake van aanzienlijk kleinere veiligheidsrisico's vergeleken met alternatief 1B-3. Het verschil zit in het feit dat in alternatief 1B-3 met een heistelling gewerkt wordt om de constructie te plaatsen. Dit in combinatie met de omgeving waarin gewerkt wordt (nabij een RWZI, dijkmagazijn en spoortalud), maakt dat alternatief 1B-3 aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's kent in vergelijking met alternatief 1B-1. Alternatief 1B-1 is om die reden als zeer positief (++) beoordeeld, alternatief 1B-3 als zeer negatief (--).

Ontplobbare oorlogsresten

Effecten op ontplobbare oorlogsresten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

1B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 1B-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Deze grondroering vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (geschutmunitie en raketten). Omdat het hier gaat om onzichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO en er grondroering plaatsvindt

binnen een verdacht gebied OO met een hoge explosieve inhoud (raketten) scoort dit alternatief zeer negatief (--).

1B-1 - Grond binnendijs

In alternatief 1B-1 wordt aan beide zijden van het poldergemaal een pipingberm aangelegd. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -mv (worst-case) waarna weerstand verhogende bodem wordt aangebracht. Deze ontgraving van de bouwvoor vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (geschutmunitie en raketten). Het gaat hier om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO. Omdat de grondroering echter plaatsvindt binnen verdacht gebied OO met een hoge explosieve inhoud (raketten) scoort dit alternatief zeer negatief (--).

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 1B-1 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO met een hoge explosieve inhoud. Daarom is voor alternatief 1B-1 sprake van een zeer negatief (--) effect op OO. Bij alternatief 1B-3 is er sprake van onzichtbare grondroering in verdacht gebied OO met een hoge explosieve inhoud. Daarom is voor alternatief 1B-3 sprake van een zeer negatief (--) effect op OO.

2.4.3 2 - Elektriciteitsmast

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

Tabel 8 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 2 - Elektriciteitsmast

Subthema	Criterium	2-1 - Grond binnendijs	2-3 - Constructie binnendijs	2-5 - Constructie buitendijs
Bouwplaats veiligheid	Mate van veiligheid tijdens realisatiefase	+	--	--
Ontplobbare oorlogsresten	Effecten op ontplobbare oorlogsresten	-	--	--

Bouwplaats veiligheid

Mate van veiligheid tijdens realisatiefase

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

2-1 - Grond binnendijs

In alternatief 2-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. Voor dit alternatief zijn beperkt risicovolle werkzaamheden nodig. In dit alternatief is vooral sprake van graaf- en grondwerkzaamheden. Om de berm aan te kunnen leggen wordt een woning en bijgebouwen gesloopt. Daardoor wordt niet gewerkt in nabijheid van woningen, wat veiligheidsrisico's vermindert. Het slopen van deze gebouwen levert beperkt aanvullende veiligheidsrisico's op, waaronder het verwijderen van de bovengrondse gastanks. Een belangrijk aandachtspunt betreft hier het werken onder een hoogspanningsverbinding. Netbeheerder TenneT hanteert hiervoor stricte veiligheidseisen. Aangezien in dit alternatief alleen grond wordt aangebracht, en geen heistelling nodig is, heeft dit alternatief beperkt

kleinere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven in dit ontwerpvak. Het alternatief is daarom positief (+) gescoord.

2-3 - Constructie binnendijks

In alternatief 2-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Hiervoor is een heistelling nodig. Woningen en andere gebouwen blijven in dit alternatief behouden. Doordat de constructie in de binnenteen wordt geplaatst, is de afstand tot deze woningen klein. Dit is risicoverhogend. Daar komt bij dat in dit alternatief de constructie ook onder de hoogspanningsverbinding wordt aangebracht. Netbeheerder TenneT hanteert hiervoor stricte veiligheidseisen. Met name het werken onder of nabij deze hoogspanningsverbinding met een heistelling, die ook de hoogte in gaat, maakt dat voor dit alternatief sprake is van aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven. Dit alternatief is zeer negatief (--) beoordeeld.

2-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 2-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Hiervoor is een heistelling nodig. Woningen en andere gebouwen blijven in dit alternatief behouden. Doordat de constructie in de buitenteen wordt geplaatst, is de afstand tot deze woningen relatief groot. Dit leidt tot minder veiligheidsrisico's. Echter wordt in dit alternatief, net als in alternatief 2-3, de constructie ook onder de hoogspanningsverbinding aangebracht. Netbeheerder TenneT hanteert hiervoor stricte veiligheidseisen. Met name het werken onder of nabij deze hoogspanningsverbinding met een heistelling, die ook de hoogte in gaat, maakt dat voor dit alternatief sprake is van aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven. Dit alternatief is zeer negatief (--) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

Alternatief 2-1 heeft naar verwachting beperkt kleinere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven en is daarom positief (+) beoordeeld. Voor het aanbrengen van de pipingberm worden een aantal gebouwen gesloopt en grond aangevoerd, ook onder de hoogspanningsverbinding. Alternatieven 2-3 en 2-5 hebben beide naar verwachting aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's en zijn allebei zeer negatief (--) beoordeeld. De belangrijkste oorzaak van dit verschil komt doordat in alternatief 2-3 en 2-5 een heistelling nodig is om de constructie te plaatsen, respectievelijk binnen- of buitendijks. In alternatief 2-3 wordt deze constructie aan de binnenzijde van de dijk geplaatst, waarbij vlakbij meerdere woningen wordt gewerkt. Hoewel dat in alternatief 2-5 niet het geval is, zorgt het feit dat in beide alternatieven met een heistelling onder een hoogspanningsverbinding wordt gewerkt in beide alternatieven voor aanzienlijke veiligheidsrisico's.

Ontplobbare oorlogsresten

Effecten op ontplobbare oorlogsresten

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 weerstand verhogende bodem wordt aangebracht. Deze ontgraving van de bouwvoor vindt plaats binnen een verdacht

gebied OO (geschutmunitie). Het gaat hier om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO. Daarom scoort dit alternatief negatief (-).

2-3 - Constructie binnendijs

In alternatief 2-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Deze grondroering vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (geschutmunitie). Omdat het hier gaat om onzichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO scoort dit alternatief zeer negatief (--).

2-5 - Constructie buitendijs

In alternatief 2-5 wordt buitendijs een constructie geplaatst. Deze grondroering vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (KKM, handgranaten, geweerganaten, munitie voor granaatwerpers en geschutmunitie). Omdat het hier gaat om onzichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO scoort dit alternatief zeer negatief (--).

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 2-1 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 2-1 sprake van een negatief (-) effect op OO. Bij alternatief 2-3 is er sprake van onzichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 2-3 sprake van een zeer negatief (--) effect op OO. Bij alternatief 2-5 is er sprake van onzichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 2-5 sprake van een zeer negatief (--) effect op OO.

2.4.4 3 - Boven Driel

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

Tabel 9 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 3 - Boven Driel

Subthema	Criterium	3-1 - Grond binnendijs	3-2 - Grond buitendijs	3-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)
Bouwplaats veiligheid	Mate van veiligheid tijdens realisatiefase	+	-	--
Ontploffbare oorlogsresten	Effecten op ontploffbare oorlogsresten	-	-	--

Bouwplaats veiligheid

Mate van veiligheid tijdens realisatiefase

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. Daarbij wordt de woning ter hoogte van dijkpaal DR209-210 gesloopt. Hoewel de sloop op zichzelf ook risico's met zich meebrengt, is na afronding van de sloop sprake van minder veiligheidsrisico's. Verder bestaan de werkzaamheden uit grondwerk, waarbij voldoende ruimte beschikbaar is. Daarmee kent dit alternatief beperkt kleinere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven. Het alternatief is positief (+) 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 is veel graaf- en grondwerk nodig. Sowieso vanwege de lengte van het ontwerpvak, maar ook meer dan in de andere alternatieven in dit ontwerpvak. Daarbij blijft de woning ter hoogte van dijkpaal DR209-210 behouden, wat aanvullende veiligheidsrisico's oplevert. Gelet op de aard en omvang van deze werkzaamheden is voor dit alternatief sprake van beperkt grotere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld.

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Hiervoor is een heistelling nodig. Woningen en andere gebouwen blijven in dit alternatief behouden. Doordat de constructie aan de binnenkant van de dijk wordt geplaatst, is de afstand tot deze woningen klein of zelfs zeer klein. Dit geldt met name voor de woning ter hoogte van dijkpalen DR209-210. Dit is risicoverhogend. Dit zorgt voor aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's vergeleken met de andere alternatieven. Dit alternatief is daarom zeer negatief (--) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In alternatief 3-1 is sprake van grond- en graafwerkzaamheden. De woning ter hoogte van dijkpaal DR209-210 wordt gesloopt wat, vergeleken met de andere alternatieven voor beperkt kleinere veiligheidsrisico's zorgt. Het alternatief is positief (+) beoordeeld. Alternatief 3-2 zorgt juist voor beperkt grotere veiligheidsrisico's. Dat komt door het grotere volume aan grondverzet dat in dit alternatief nodig is, de langere doorlooptijd van de werkzaamheden en het feit dat alle woningen en gebouwen in dit alternatief behouden blijven. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld. In alternatief 3-3 wordt een constructie aan de binnenkant van de dijk geplaatst, dichtbij woningen. Dat geldt met name voor de woning ter hoogte van dijkpaal DR209-210. Dit maakt dat het alternatief aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's heeft vergeleken met andere alternatieven. Het alternatief is zeer negatief (--) beoordeeld.

Ontplobbare oorlogsresten

Effecten op ontplobbare oorlogsresten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

3-1 - Grond binnendijks

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 weerstand verhogende bodem wordt aangebracht. Deze ontgraving van de bouwvoor vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (geschutmunitie). Het gaat hier om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO en daarom scoort dit alternatief negatief (-).

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).

Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -mv (worst-case) waarna weerstand verhogende bodem wordt aangebracht. Deze ontgraving van de bouwvoor vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (geschutmunitie). Het gaat hier om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO en daarom scoort dit alternatief negatief (-).

3-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 3-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Deze grondroering vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (geschutmunitie). Omdat het hier gaat om onzichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO scoort dit alternatief zeer negatief (--).

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 3-1 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 3-1 sprake van een negatief (-) effect op OO. Bij alternatief 3-2 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 3-2 sprake van een negatief (-) effect op OO. Bij alternatief 3-3 is er sprake van onzichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 3-3 sprake van een zeer negatief (--) effect op OO.

2.4.5 4 - Boven Driel

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

Tabel 10 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 4 - Boven Driel

Subthema	Criterium	4-1 - Grond binnendijks	4-2 - Grond buitendijks	4-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)
Bouwplaats veiligheid	Mate van veiligheid tijdens realisatiefase	+	-	--
Ontplobbare oorlogsresten	Effecten op ontplobbare oorlogsresten	-	-	--

Bouwplaats veiligheid

Mate van veiligheid tijdens realisatiefase

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. Daarbij wordt de woning ter hoogte van dijkpaal DR210 gesloopt. Hoewel de sloop op zichzelf ook risico's met zich meebrengt, is na afronding van de sloop sprake van minder veiligheidsrisico's. Verder bestaan de werkzaamheden uit grondwerk, waarbij de ruimte beperkt is. Daarmee kent dit alternatief beperkt kleinere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven. Het alternatief is positief (+) 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). In

dit alternatief is meer graaf- en grondwerk nodig in vergelijking met de andere alternatieven. Daarbij blijft de woning ter hoogte van dijkpaal DR210 behouden, wat aanvullende veiligheidsrisico's oplevert. Gelet op de aard en omvang van deze werkzaamheden is voor dit alternatief sprake van beperkt grotere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld.

4-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 4-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Hiervoor is een heistelling nodig. Woningen en andere gebouwen blijven in dit alternatief behouden. Doordat de constructie aan de binnenkant van de dijk wordt geplaatst, is de afstand tot deze woningen klein of zelfs zeer klein. Dit geldt met name voor de woning ter hoogte van dijken DR210 en DR212. Dit is risicoverhogend. Dit zorgt voor aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's vergeleken met de andere alternatieven. Dit alternatief is daarom zeer negatief (--) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In alternatief 4-1 is sprake van grond- en graafwerkzaamheden. De woning ter hoogte van dijkpaal DR210 wordt gesloopt wat, vergeleken met de andere alternatieven voor beperkt kleinere veiligheidsrisico's zorgt, wanneer de woning eenmaal gesloopt is. Ook de hoeveelheid grondwerkzaamheden is beperkt vergeleken met andere alternatieven. Het alternatief is positief (+) beoordeeld. Alternatief 4-2 zorgt juist voor beperkt grotere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven. Dat komt door het grote volume aan grondverzet dat in dit alternatief nodig is, de langere doorlooptijd van de werkzaamheden en het feit dat de woning ter hoogte van dijkpaal DR210 behouden blijft, wat aanvullende veiligheidsrisico's oplevert. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld. In alternatief 4-3 wordt een constructie geplaatst, waarbij woningen en andere gebouwen blijven behouden. De afstand tot deze woningen is met name bij dijken DR210 en DR212 zeer klein. Dit maakt dat het alternatief aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's heeft vergeleken met andere alternatieven. Het alternatief is zeer negatief (--) beoordeeld.

Ontplobbare oorlogsresten

Effecten op ontplobbare oorlogsresten

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. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -mv (worst-case) waarna weerstand verhogende bodem wordt aangebracht. Deze ontgraving van de bouwvoor vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (geschutmunitie). Het gaat hier om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO en daarom scoort dit alternatief negatief (-).

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). Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -mv (worst-case) waarna weerstand

verhogende bodem wordt aangebracht. Deze ontgraving van de bouwvoor vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (geschutmunitie). Het gaat hier om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO en daarom scoort dit alternatief negatief (-).

4-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 4-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Deze grondroering vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (geschutmunitie). Omdat het hier gaat om onzichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO scoort dit alternatief zeer negatief (--).

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 4-1 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 4-1 sprake van een negatief (-) effect op OO. Bij alternatief 4-2 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 4-2 sprake van een negatief (-) effect op OO. Bij alternatief 4-3 is er sprake van onzichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 4-3 sprake van een zeer negatief (--) effect op OO.

2.4.6 5 - Vredesteinsestraat

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

Tabel 11 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 5 - Vredesteinsestraat

Subthema	Criterium	5-1 - Grond binnendijs	5-2 - Grond buitendijs	5-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)
Bouwplaats veiligheid	Mate van veiligheid tijdens realisatiefase	+	-	--
Ontploffbare oorlogsresten	Effecten op ontploffbare oorlogsresten	-	-	--

Bouwplaats veiligheid

Mate van veiligheid tijdens realisatiefase

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. In dit alternatief bestaan de werkzaamheden uit graaf- en grondwerk. Deze werkzaamheden zijn beperkt risicovol. Een aandachtspunt is dat een deel van de werkzaamheden, met name de aanleg van de pipingbermen maar ook elders, relatief dichtbij een aantal woning wordt uitgevoerd. Dit is het geval ter hoogte van dijkpalen DR221, DR224 en DR227-229. Gelet op de aard en omvang van de werkzaamheden, ook vergeleken met de andere alternatieven, kent dit alternatief beperkt kleinere veiligheidsrisico's. Het alternatief is positief (+) 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 dit alternatief is veel graaf- en grondwerk nodig. Sowieso vanwege de lengte van het ontwerpvak, maar ook meer dan in de andere alternatieven in dit ontwerpvak. De werkzaamheden vinden op grotere afstand van de aanwezige bebouwing plaats dan in de andere alternatieven. Gelet op de aard en omvang van deze werkzaamheden is voor dit alternatief sprake van beperkt grotere veiligheidsrisico's vergeleken met andere alternatieven. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld.

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Hiervoor is een heistelling nodig. Doordat de constructie aan de binnenkant van de dijk wordt geplaatst, is de afstand tot de aanwezige bebouwing relatief klein. Dit geldt met name voor bebouwing ter hoogte van dijkpalen DR221, DR224 en DR229. Dit is risicoverhogend. Dit zorgt voor aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's vergeleken met de andere alternatieven. Dit alternatief is daarom zeer negatief (--) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In alternatieven 5-1 en 5-2 is sprake van grond- en graafwerkzaamheden, respectievelijk binnen- of buitendijks. Bij alternatief 5-1 wordt dicht bij bebouwing gewerkt dan in alternatief 5-2. De omvang van de werkzaamheden is echter beperkt. Daarmee is in dit alternatief sprake van beperkt kleinere veiligheidsrisico's dan de andere alternatieven. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld. In alternatief 5-2 is sprake van een grotere afstand tot bebouwing, maar van een groter volume aan grondverzet en daarmee een langere doorlooptijd van werkzaamheden. Dit werkt risicoverhogend. Dit kent daarmee beperkt grotere veiligheidsrisico's bij de aanleg en is negatief (-) beoordeeld. In alternatief 5-3 wordt een constructie geplaatst. Op een aantal plekken worden deze werkzaamheden relatief dichtbij bebouwing uitgevoerd. Dat geldt met name ter hoogte van dijkpalen DR221, DR224 en DR229. Dit maakt dat het alternatief aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's heeft vergeleken met andere alternatieven. Het alternatief is zeer negatief (--) beoordeeld.

Ontplobbare oorlogsresten

Effecten op ontplobbare oorlogsresten

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. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -mv (worst-case) waarna weerstand verhogende bodem wordt aangebracht. Deze ontgraving van de bouwvoor vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (KKM, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en geschutmunitie). Omdat het hier gaat om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO scoort dit alternatief 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. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -mv (worst-case) waarna weerstand verhogende bodem wordt aangebracht. Deze ontgraving van de bouwvoor vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (KKM, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en geschutmunitie). Omdat het hier gaat om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO scoort dit alternatief negatief (-).

5-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 5-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Deze grondroering vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (geschutmunitie). Omdat het hier gaat om onzichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO scoort dit alternatief zeer negatief (--).

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 5-1 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 5-1 sprake van een negatief (-) effect op OO. Bij alternatief 5-2 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 5-2 sprake van een negatief (-) effect op OO. Bij alternatief 5-3 is er sprake van onzichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 5-3 sprake van een zeer negatief (--) effect op OO.

2.4.7 6A - Achterstraat A50

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

Tabel 12 : Criteriumscores per alternatief voor deeltraject 6A - Achterstraat A50

Subthema	Criterium	6A-1 - Aanpassing kopsloot
Bouwplaats veiligheid	Mate van veiligheid tijdens realisatiefase	0
Ontplobbare oorlogsresten	Effecten op ontplobbare oorlogsresten	0

Bouwplaats veiligheid

Mate van veiligheid tijdens realisatiefase

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. De werkzaamheden worden uitgevoerd nabij een woning ter hoogte van dijkpaal DR240. Door het zeer beperkte grondverzet en daarmee vervoersbewegingen worden de risico's voor de veiligheid als gevolg van het dempen van de kopsloot als zeer beperkt ingeschat. Omdat er in dit ontwerpvak geen andere alternatieven zijn onderzocht, is een relatieve beoordeling niet mogelijk. Het alternatief is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

De veiligheidsrisico's voor het dempen van de kopsloot in alternatief 6A-1 zijn zeer beperkt. Omdat er in dit ontwerpvak geen andere alternatieven zijn onderzocht, is een relatieve beoordeling niet mogelijk. Het alternatief is daarom neutraal (0) beoordeeld.

Ontplobbare oorlogsresten

Effecten op ontplobbare oorlogsresten

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 verdacht gebied OO (geschutmunitie). De werkzaamheden bestaan uit het aanvullen van grond in plaats van het afgraven. Hierdoor levert dit alternatief geen grondroering op. Daarom is hier geen sprake van een effect op OO in de bodem en scoort dit alternatief neutraal (0).

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 6A-1 is er geen sprake van grondroering. Daarom is voor alternatief 6A-1 sprake van een neutraal (0) effect op OO.

2.4.8 6B - Achterstraat A50

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

Tabel 13 : 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
Bouwplaats veiligheid	Mate van veiligheid tijdens realisatiefase	-	--	+	+
Ontplobbare oorlogsresten	Effecten op ontplobbare oorlogsresten	--	--	--	-

Bouwplaats veiligheid

Mate van veiligheid tijdens realisatiefase

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6B-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 6B-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Hiervoor is een heistelling nodig. Doordat de constructie aan de binnenkant van de dijk wordt geplaatst, is de afstand tot de aanwezige bebouwing relatief klein. Dit geldt met name voor bebouwing ter hoogte van dijpalen DR242 en DR247. Dit is risicoverhogend. Dit zorgt voor aanzienlijk grotere

veiligheidsrisico's vergeleken met de andere alternatieven. Dit alternatief is daarom zeer negatief (--) beoordeeld.

6B-4 - Constructie binnendijks (filter watergang)

In alternatief 6B-4 wordt een filter aangebracht in de bestaande watergang. Voor dit alternatief zijn beperkt risicovolle werkzaamheden. Voor dit alternatief zijn beperkt risicovolle werkzaamheden nodig. De hoeveelheid grondverzet is beperkt. De werkzaamheden vinden alleen ter hoogte van dijkpaal DR247 plaats in de buurt van bebouwing. Vergeleken met andere alternatieven in dit ontwerpvak is in dit alternatief naar verwachting sprake van beperkt kleinere veiligheidsrisico's. Het alternatief is positief (+) beoordeeld.

6B-7 - Kwelkade

In alternatief 6B-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Voor dit alternatief zijn beperkt risicovolle werkzaamheden nodig. De hoeveelheid grondverzet is beperkt. De werkzaamheden vinden alleen ter hoogte van dijkpaal DR242 plaats in de buurt van bebouwing. Vergeleken met andere alternatieven in dit ontwerpvak is in dit alternatief naar verwachting sprake van beperkt kleinere veiligheidsrisico's. Het alternatief is positief (+) beoordeeld.

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. In dit alternatief bestaan de werkzaamheden uit graaf- en grondwerk en vergeleken met de andere alternatieven gaat het hier om meer grondverzet. Deze werkzaamheden zijn beperkt risicovol. Een aandachtspunt is dat het dempen van de kopsloot relatief dichtbij een aantal woning wordt uitgevoerd. Gelet op de aard en omvang van de werkzaamheden, ook vergeleken met de andere alternatieven, kent dit alternatief beperkt grotere veiligheidsrisico's. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In alternatief 6B-1 vinden graaf- en grondwerkzaamheden plaats, wat op zichzelf beperkt risicovol is. Het dempen van de kopsloot vindt relatief dichtbij bebouwing plaats. Vergeleken met andere alternatieven levert dit alternatief een beperkt grotere veiligheidsrisico's op en is daarom negatief (-) beoordeeld. Het plaatsen van de constructie binnendijks in alternatief 6B-3 brengt aanzienlijke veiligheidsrisico's vergeleken met de andere alternatieven. Ter hoogte van dijken DR242 en DR247 wordt dichtbij woningen gewerkt. Dit alternatief is daarom zeer negatief (--) beoordeeld. Voor alternatieven 6B-4 en 6B-7 zijn beperkt risicovolle werkzaamheden nodig. De hoeveelheid grondverzet in beide alternatieven is beperkt in vergelijking met alternatief 6B-1. In alternatief 6B-4 vormt aanwezige bebouwing een aandachtspunt. Alternatieven 6B-4 en 6B-7 kennen daarmee beperkt kleinere veiligheidsrisico's ten opzichte van andere alternatieven, en zijn allebei als positief (+) beoordeeld.

Ontplobbare oorlogsresten

Effecten op ontplobbare oorlogsresten

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. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m-mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. Deze grondroering vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (KKM, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers, geschutmunitie en afwerpmunitie). Het gaat hier om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO. Omdat de grondroering echter plaatsvindt binnen verdacht gebied OO met een hoge explosieve inhoud (afwerpmunitie) scoort dit alternatief zeer negatief (--).

6B-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6B-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Deze grondroering vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (KKM, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers, geschutmunitie en afwerpmunitie). Omdat het hier gaat om onzichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO en er grondroering plaatsvindt binnen een verdacht gebied OO met een hoge explosieve inhoud (afwerpmunitie) scoort dit alternatief zeer negatief (--).

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. Deze grondroering vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (KKM, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers, geschutmunitie en afwerpmunitie). Het gaat hier om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO. Omdat de grondroering echter plaatsvindt binnen verdacht gebied OO met een hoge explosieve inhoud (afwerpmunitie) scoort dit alternatief zeer negatief (--).

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 de dijkzone. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m-mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. Deze ontgraving van de bouwvoor vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (KKM, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en geschutmunitie). Omdat het hier gaat om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO scoort dit alternatief negatief (-).

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 6B-1 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO met een hoge explosieve inhoud (afwerpmunitie). Daarom is voor alternatief 6B-1 sprake van een zeer negatief (--) effect op OO. Bij alternatief 6B-3 is er sprake van onzichtbare grondroering in verdacht gebied OO met een hoge explosieve inhoud (afwerpmunitie). Daarom is voor alternatief 6B-3 sprake van een zeer negatief (--) effect op OO. Bij alternatief 6B-4 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO met een hoge explosieve inhoud. Daarom is voor alternatief 6B-4 sprake van een zeer negatief (--) effect op OO. Bij alternatief 6B-7 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 6B-7 sprake van een negatief (-) effect op OO.

2.4.9 6C - Achterstraat A50

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

Tabel 14 : 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 - Kwelkade
Bouwplaats veiligheid	Mate van veiligheid tijdens realisatiefase	-	--	--	++
Ontplobbare oorlogsresten	Effecten op ontplobbare oorlogsresten	-	--	--	-

Bouwplaats veiligheid

Mate van veiligheid tijdens realisatiefase

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

6C-1 - Grond binnendijs

In alternatief 6C-1 wordt binnendijs een pipingberm aangelegd. In dit alternatief bestaan de werkzaamheden uit graaf- en grondwerk en vergeleken met de andere alternatieven gaat het hier om meer grondverzet. Deze werkzaamheden zijn beperkt risicovol. Bebouwing in dit ontwerpvak bevindt zich op voldoende afstand waardoor dit geen veiligheidsrisico's oplevert. Gelet op de aard en omvang van de werkzaamheden, ook vergeleken met de andere alternatieven, kent dit alternatief beperkt grotere veiligheidsrisico's. Het alternatief is negatief (-) beoordeeld.

6C-3 - Constructie binnendijs (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijs een constructie geplaatst. Hiervoor is een heistelling nodig. Bebouwing staat in dit ontwerpvak op relatief grote afstand van de te plaatsen constructie. Desondanks blijft werken met een heistelling risicoverhogend. Daar komt bij dat de werkzaamheden vlakbij de A50 plaatsvinden. Dit is risicoverhogend. Dit zorgt voor aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's vergeleken met de andere alternatieven. Dit alternatief is daarom zeer negatief (--) beoordeeld.

6C-5 - Constructie buitendijs

In alternatief 6C-5 wordt buitendijs een constructie geplaatst. Hiervoor is een heistelling nodig. Bebouwing staat in dit ontwerpvak op relatief grote afstand van de te plaatsen constructie. En vergeleken met alternatief 6C-3 is de afstand hier groter doordat de constructie buitendijs wordt geplaatst. Desondanks blijft werken met een heistelling risicoverhogend. Daar komt bij dat de werkzaamheden vlakbij de A50 plaatsvinden. Dit is risicoverhogend. Dit zorgt voor aanzienlijk grotere veiligheidsrisico's vergeleken met de andere alternatieven. Dit alternatief is daarom zeer negatief (--) beoordeeld.

6C-7 - Kwelkade

In alternatief 6C-7 wordt een kwelkade toegepast en opgenomen in de legger. Voor dit alternatief zijn beperkt risicovolle werkzaamheden nodig. De hoeveelheid grondverzet is beperkt. Woningen en andere bebouwing staat op voldoende afstand om geen invloed te

hebben op de bouwplaatsveiligheid. Vergeleken met andere alternatieven in dit ontwerpvak is in dit alternatief naar verwachting sprake van aanzienlijk kleinere veiligheidsrisico's. Het alternatief is zeer positief (++) beoordeeld.

Samenvattende beoordeling

In alternatief 6C-1 vinden graaf- en grondwerkzaamheden plaats, wat op zichzelf beperkt risicovol is. Bebouwing staat op voldoende afstand. Vergeleken met andere alternatieven levert dit alternatief een beperkt grotere veiligheidsrisico's op en is daarom negatief (-) beoordeeld. Het plaatsen van de constructie in alternatieven 6C-3 (binnendijks) en 6C-5 (buitendijks) brengt aanzienlijke veiligheidsrisico's met zich mee vergeleken met de andere alternatieven. Bebouwing staat weliswaar relatief gezien op afstand, de werkzaamheden worden ook vlakbij de A50 uitgevoerd. Dit levert veiligheidsrisico's op. Beide alternatieven zijn daarom zeer negatief (--) beoordeeld. Voor alternatief 6B-7 zijn beperkt risicovolle werkzaamheden nodig. De hoeveelheid grondverzet is beperkt in vergelijking met alternatief 6C-1 en er wordt op voldoende afstand van bebouwing gewerkt, waardoor dit naar verwachting geen veiligheidsrisico's oplevert. Alternatief 6C-7 kent daarmee aanzienlijk kleinere veiligheidsrisico's ten opzichte van andere alternatieven en is als positief (+) beoordeeld.

Ontplobbare oorlogsresten

Effecten op ontplobbare oorlogsresten

Onderstaand zijn per alternatief de effecten beschreven voor dit criterium.

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 dijk. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m-mv (worst-case) waarna de bodem wordt opgehoogd met grond. Deze ontgraving van de bouwvoor vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (geschutmunitie). Omdat het hier gaat om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO scoort dit alternatief negatief (-).

6C-5 - Constructie buitendijks

In alternatief 6C-5 wordt buitendijks een constructie geplaatst. Deze grondroering vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (KKM, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en geschutmunitie). Omdat het hier gaat om onzichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO scoort dit alternatief zeer negatief (--).

6C-3 - Constructie binnendijks (langsconstructie)

In alternatief 6C-3 wordt binnendijks een constructie geplaatst. Deze grondroering vindt plaats binnen een verdacht gebied OO (geschutmunitie). Omdat het hier gaat om onzichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO scoort dit alternatief zeer negatief (--).

6C-1 - Grond binnendijks

In alternatief 6C-1 wordt binnendijks een pipingberm aangelegd. Bij dit alternatief is sprake van een binnendijkse versterking en vindt er grondversterking plaats. Hiervoor wordt eerst de bouwvoor afgegraven tot 1 m -mv (worst-case) waarna weerstand verhogende bodem wordt aangebracht. Deze ontgraving van de bouwvoor vindt plaats binnen een verdacht

gebied OO (geschutmunie). Het gaat hier om zichtbare grondroering binnen verdacht gebied OO en daarom scoort dit alternatief negatief (-).

Samenvattende beoordeling

Bij alternatief 6C-1 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 6C-1 sprake van een negatief (-) effect op OO. Bij alternatief 6C-3 is er sprake van onzichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 6C-3 sprake van een zeer negatief (--) effect op OO. Bij alternatief 6C-5 is er sprake van onzichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 6C-5 sprake van een zeer negatief (--) effect op OO. Bij alternatief 6B-7 is er sprake van zichtbare grondroering in verdacht gebied OO. Daarom is voor alternatief 6B-7 sprake van een negatief (-) effect op OO.

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

Bouwplaats veiligheid

Voor oplossingen in grond zijn veel vervoersbewegingen nodig. Wanneer deze over de openbare weg gaan leidt dit tot een verhoogd veiligheidsrisico voor de omgeving. Door aanvoer van grond via het water kan de vervoerbewegingen mogelijk tot binnen de bouwplaats beperkt blijven. Hierdoor vervalt het risico voor de omgeving.

Wanneer woningen binnen het valbereik van een heistelling staan kan worden georganiseerd dat de bewoners tijdelijk ergens anders worden ondergebracht. Zo worden veiligheidsrisico's op omwonenden geëlimineerd en blijft er voor de omgeving enkel een materieel risico (schade aan de woning) bestaan.

Ontplobbare oorlogsresten

Waar nodig dienen voor de start van de uitvoering aanvullende gegevens te worden verzameld over de aanwezigheid van OO. Ook kunnen werkzaamheden uitgevoerd worden onder directe begeleiding van OO deskundigen. Zo wordt het risico op incidenten als gevolg van OO geminimaliseerd.

2.5.2 Compensatie

Bouwplaats veiligheid

Er zijn geen maatregelen van toepassing op dit criterium.

Ontplobbare oorlogsresten

Er zijn geen maatregelen van toepassing op dit criterium.

2.6 Leemten in kennis

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

Bouwplaats veiligheid

In deze fase van het project is het nog onbekend hoe de bouwplaats er uit komt te zien. Zo is nog onbekend welk materiaal moet worden aangevoerd en hoe dit wordt gedaan. Ook is in deze fase onbekend of de weg op de dijk (langdurig) moet worden afgesloten tijdens de uitvoering.

OO

Het is onbekend of er opsporingsonderzoek OO heeft plaatsgevonden binnen de gerapporteerde verdachte gebieden OO sinds het uitvoeren van het historisch vooronderzoek OO. Ook is het op detailniveau onbekend waar er in de na-conflictperiode (1945-heden) grondroering heeft plaatsgevonden. Bij zowel opsporingsonderzoek OO en naoorlogse grondroering is de kans namelijk groot dat eventueel achtergebleven OO al verwijderd is.