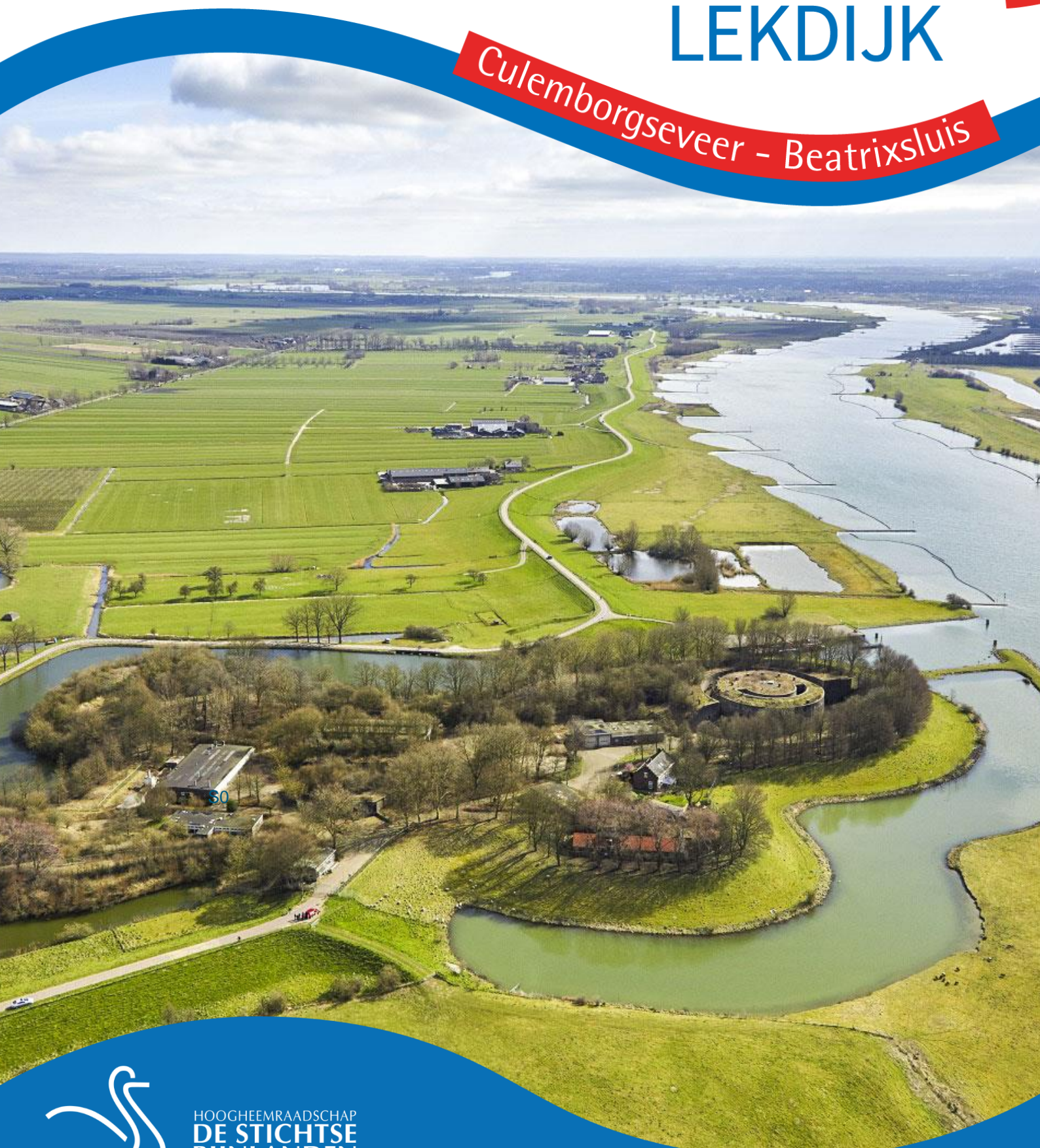


NKO Bijlage Effectbeoordeling

STERKE LEKDIJK

Culemborgseveer - Beatrixsluis



HOOGHEEMRAADSCHAP
DE STICHTSE
RIJNLANDEN

Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden

Poldermolen 2
3994 DD Houten

030 634 57 00 T
sterkelekdijk@hdsr.nl E
hdsr.nl/sterkelekdijk W

STERKE LEKDIJK

Titel	NKO Bijlage Effectbeoordeling
Kenmerk	SLD-RHD-OM-CUB-RP-AO-0164
Versie	S0/P01.01
Datum	4 september 2020
Projectnaam	Dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluizen
Projectnummer	BF5981

Opgesteld door:

Bente de Vries

Datum

10-07-20

Handtekening

BVR

Gecontroleerd door

Nicole Geurts van Kessel

Datum

20-07-20

Handtekening

NGK

Vrijgegeven door:

Esther van den Akker

Datum

04-09-20

Handtekening

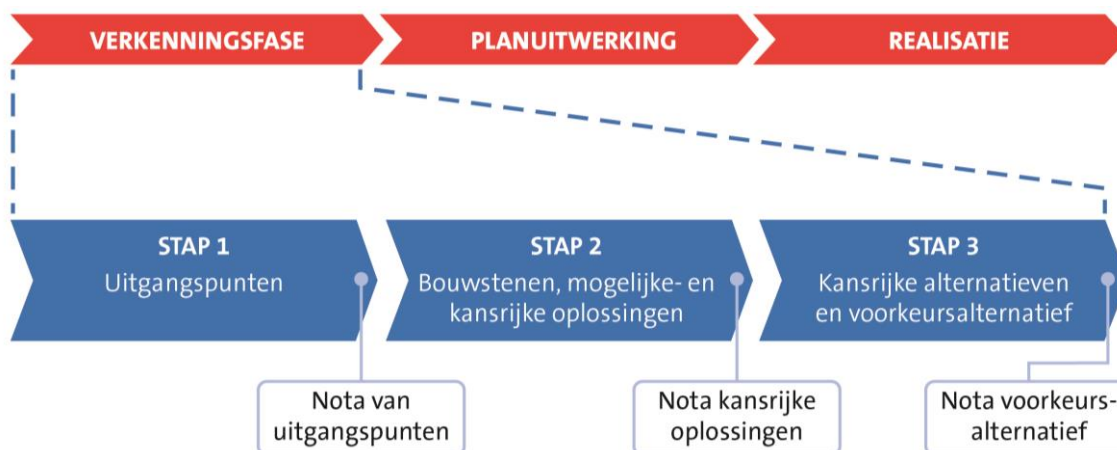
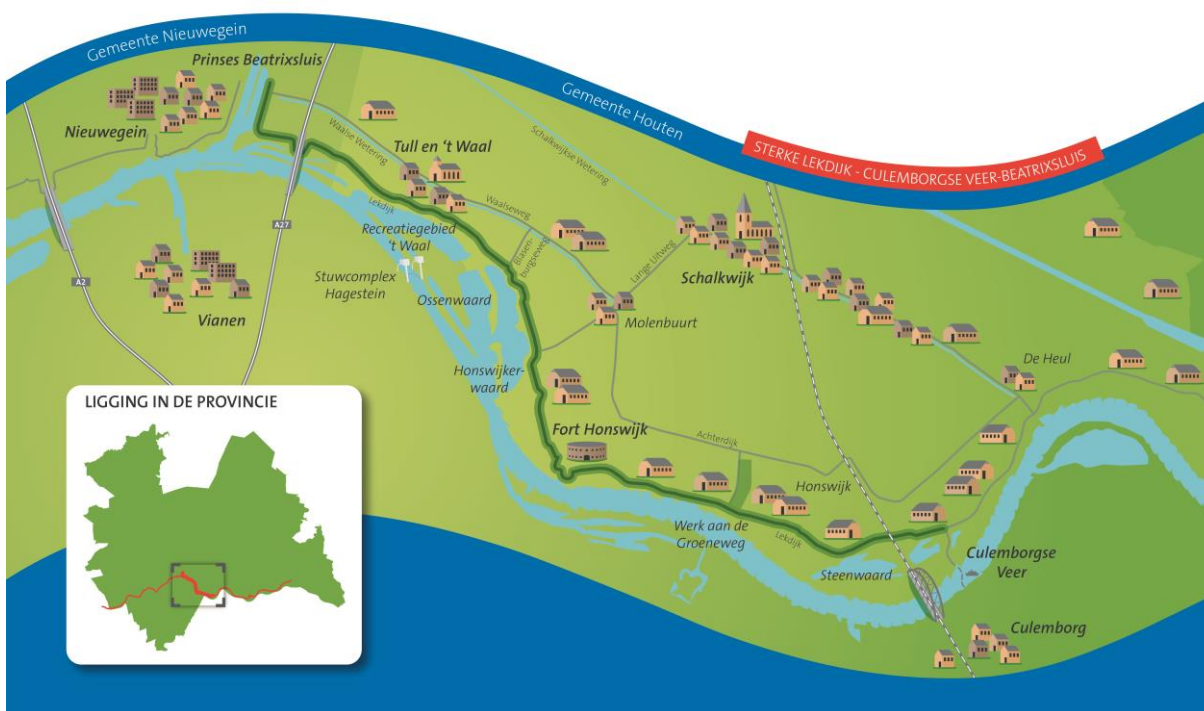
EAK

1	Introductie	1
2	Effecten beoordelen van ‘grof naar fijn’	2
2.1	Beoordelingskader	2
2.2	Beoordelingscriteria in stap 2	4
2.2.1	Waterveiligheid	4
2.2.2	Riviersysteem	4
2.2.3	Natuur	4
2.2.4	Nieuwe Hollandse Waterlinie	7
2.2.5	Cultuurhistorie en archeologie	8
2.2.6	Wonen, bedrijven en landbouw	10
2.3	Methode effectbeoordeling	12
2.3.1	Methode om te bepalen welke technische bouwstenen op bepaalde deeltrajecten afvallen vooruitlopend op de mogelijke oplossingen	12
2.3.2	Methode beoordeling van mogelijke oplossingen	13
3	Beoordeling technische bouwstenen per deeltraject vooruitlopend op de mogelijke oplossingen	15
3.1	Overzicht afgevalen technische bouwstenen per deeltraject	15
3.2	Beoordeling deeltraject 1	17
3.3	Beoordeling deeltraject 2	19
3.4	Beoordeling deeltraject 3	21
3.5	Beoordeling deeltraject 4	24
3.6	Beoordeling deeltraject 5	26
3.7	Beoordeling deeltraject 6	29
3.8	Beoordeling deeltraject 7	31
3.9	Beoordeling deeltraject 8	34
3.10	Beoordeling deeltraject 9	36
4	Beoordeling mogelijke oplossingen	40
4.1	Effectbeoordeling per beoordelingscriteria per mogelijke oplossing	40
4.1.1	Mogelijke oplossing 1 – Behoud en versterking bestaande situatie	40
4.1.2	Mogelijke oplossing 2 – Recreatie en rustgebied in de natuur nabij de stad	46
4.1.3	Mogelijke oplossing 3 – Ecologische verbinding en natuurontwikkeling	53
4.1.4	Mogelijke oplossing 4 – Verbinding met achterland, landgebruik tot aan de kruin	59
4.1.5	Mogelijke oplossing 5 – Landschapspark, beleving erfgoed en natuur	67
4.1.6	Mogelijke oplossing 6 – Versterking Nieuwe Hollandse Waterlinie	72
4.2	Integrale effectbeoordeling	81
4.2.1	Mogelijke oplossing 1 – Behoud en versterking bestaande situatie	82
4.2.2	Mogelijke oplossing 2 – Recreatie en rustgebied in de natuur nabij de stad	83
4.2.3	Mogelijke oplossing 3 – Ecologische verbinding en natuurontwikkeling	84
4.2.4	Mogelijke oplossing 4 – Verbinding met achterland, landgebruik tot aan de kruin	85
4.2.5	Mogelijke oplossing 5 – Landschapspark, beleving erfgoed en natuur	86

4.2.6	Mogelijke oplossing 6 – Versterking Nieuwe Hollandse Waterlinie	87
5	Toevoeging technische bouwsteen asverlegging	89
5.1	Aanvullend onderzoek as-verlegging	89
5.2	Effectbeoordeling en resultaten	89

1 Introductie

De Lekdijk voldoet niet aan de waterveiligheidsnormen en daarom versterkt Hoogheemraadschap De Stichtse Rijnlanden (HDSR) de dijk tussen Amerongen en Schoonhoven onder de noemer Sterke Lekdijk. De dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis is een deelproject van Sterke Lekdijk. Het project bevindt zich halverwege de verkenningsfase. In deze fase inventariseren we bouwstenen, mogelijke oplossingen en selecteren vervolgens kansrijke oplossingen voor de dijkversterking. De resultaten van deze fase zijn vastgelegd in de Nota Kansrijke Oplossingen (NKO). Dit rapport is een bijlage van de NKO en bevat de methode (hoofdstuk 2) en resultaten van de effectbeoordeling van bouwstenen (hoofdstuk 4) en de effectbeoordeling van de mogelijke oplossingen (hoofdstuk 4). Daarnaast is een toelichting gegeven over de effectbeoordeling van de as-verlegging die op een later moment aan de technische bouwstenen is toegevoegd (hoofdstuk 5). Deze bijlage onderbouwt de keuzes om een bepaalde oplossingsrichting voor de dijkversterking verder te onderzoeken of juist af te laten vallen.



2 Effecten beoordelen van ‘grof naar fijn’

In de verkenningsfase is de beoordeling gericht op het in beeld brengen van permanente effecten, waarbij het detailniveau van de beoordeling per stap verder toeneemt. Bij de beoordeling wordt gebruik gemaakt van een beoordelingskader met verschillende criteria. Voor de beoordeling van bouwstenen en mogelijke oplossingen worden alleen de op dit moment bepalende criteria gebruikt en effecten worden veelal kwalitatief in beeld gebracht. Verderop in het ontwerpproces, bij het samenstellen van het voorkeursalternatief, worden de effecten voor alle criteria uitgewerkt en zoveel mogelijk kwantitatief.

Paragraaf 2.1 beschrijft het gebruikte beoordelingskader voor de beoordeling van bouwstenen en mogelijke oplossingen en 2.2 geeft een toelichting over de criteria in het beoordelingskader. De methode en uitgangspunten bij de effectbeoordeling staan toegelicht in 2.3.

2.1 Beoordelingskader

Het beoordelingskader is gebaseerd op het beoordelingskader uit de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) van Sterke Lekdijk en is projectspecifiek gemaakt voor de dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis. Het beoordelingskader bestaat uit 15 criteria gegroepeerd in drie thema's: 'techniek', 'milieu en omgeving' en 'kosten' en is gebaseerd op het garanderen van de waterveiligheid, de bestaande waarden in het gebied, op uitgangspunten uit het ruimtelijk kwaliteitskader dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis en op wet- en regelgeving (zie Nota van Uitgangspunten dijkversterking Culemborgse Veer Beatrixsluis).

Het detailniveau waarop de verschillende criteria beoordeeld worden neemt toe naar mate we verder zijn in het ontwerpproces. Het detailniveau van de effectbeoordeling van technische bouwstenen en de mogelijke oplossingen staat in Tabel 2.1 en is toegelicht in 2.2.1 tot 2.2.6. Een aantal criteria beoordelen we niet in de huidige beoordelingsstap, omdat deze (nog niet) bepalend zijn voor de afweging.

Tabel 2-1 Beoordelingscriteria en het detailniveau waarop deze worden beoordeeld voor beoordeling bouwstenen en mogelijke oplossingen.

Criteria	Aspecten	Detailniveau van de effectbeoordeling van de mogelijke oplossingen
Techniek		
<i>Waterveiligheid</i>	√ Moet altijd voldoen	(nooit bepalend voor afweging)
<i>Uitvoerbaarheid</i>	Hoe complex (logistiek en ervaring) is de uitvoering?	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
	Past de uitvoering in de beschikbare ruimte en tijd?	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
<i>Uitbreidbaarheid</i>	Mate waarin uitbreiding mogelijk is	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
<i>Beheer en onderhoud (Waterkering)</i>	Gemak om te beheren en te onderhouden	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
	Inspecteerbaarheid (Normaal en bij Crisis)	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
<i>Riviersysteem</i>	Rivierkundige effecten	Kwalitatief (gericht op vergunbaarheid van oplossingen)
Milieu en Omgeving		
<i>Natuur</i>	Effect op instandhoudingsdoelen N2000	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
	Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Kwalitatief (wijzigingen natuurwaarden) deskundigenoordeel

	Effect op NNN-gebied	Kwalitatief (wijzigingen natuurwaarden) deskundigenoordeel
	Effect op bomen en houtopstanden	Kwantitatief (aantal bomen/houtopstanden)
	Effect op ecologisch relevant areaal KRW*	Kwalitatief (wijzigingen natuurwaarden) deskundigenoordeel
<i>Bodem en water</i>	Effect op milieuhygiënische bodemkwaliteit	Geen verslechtering van bodemkwaliteit t.g.v. regelgeving. Niet bepalend.
	Mate van vrijkomende grond en mate waarin met gebiedseigen materiaal kan worden gewerkt (grondbalans)	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
	Effect op grondwaterstanden in relatie tot bebouwd en agrarisch gebied (waterkwantiteit).	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
	Gedempt oppervlaktewater (waterkwantiteit)	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
<i>Dijklandschap</i>	Ligging t.o.v. huidig dijktracé	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
	Grootschaligheid en continuïteit dijktracé	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
	Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
	Continuïteit met aansluitende dijktracés Sterke Lekdijk	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
<i>Nieuwe Hollandse Waterlinie</i>	Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Kwantitatief
<i>Cultuurhistorie en archeologie</i>	Effect op (rijks)monumenten	Kwantitatief
	Effect op historische landschappelijke structuren en elementen**	Kwalitatief
	Effect op archeologische waarden	Kwalitatief (gericht op vergunbaarheid van oplossingen)
<i>Wonen, bedrijven en landbouw</i>	Aantal woningen dat wordt geraakt	Kwantitatief
	Effect op woongenot	-
	Aantal bedrijfspanden dat wordt geraakt	Kwantitatief
	Effect op bedrijfsvoering	-
	Effect op agrarische bedrijfsvoering	Kwalitatief
<i>Recreatie en medegebruik</i>	Effect op recreatieve routes en recreatief gebruik van de dijk (wandelen, fietsen)	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
	Effect op recreatieve punten	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
<i>Verkeer</i>	Effect op verkeersveiligheid	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
	Effect op verkeersafwikkeling	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
	Effect op bereikbaarheid bewoners, bedrijven en hulpdiensten	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
Kosten		
<i>Investeringskosten</i>	Directe bouwkosten inclusief vastgoed	(niet bepalend voor afweging in deze fase)
<i>Levensduurkosten</i>	Combinatie van investeringskosten, beheer- en onderhoudskosten en vervangingskosten*	(niet bepalend voor afweging in deze fase)

* Naamgeving gewijzigd ten opzichte van de Nota van Uitgangspunten. Inhoudelijk geen wijziging.

** Ten opzichte van de Nota van Uitgangspunten zijn hier 'elementen' aan de omschrijving van het criterium toegevoegd om de beschrijving vollediger te maken en te voorkomen dat enkele cultuurhistorische elementen onder geen van de criteria worden meegenomen in de effectbeoordeling.

2.2 Beoordelingscriteria in stap 2

De beoordelingscriteria uit het beoordelingskader die in de stap van bouwstenen, via mogelijke oplossingen naar kansrijke oplossingen bepalend zijn staan in de volgende paragrafen toegelicht. Van deze beoordelingscriteria staat een beschrijving, hoe het criterium is beoordeeld en welke (GIS)informatie is gebruikt om het criterium te beoordelen.

2.2.1 Waterveiligheid

Alle mogelijk en kansrijke oplossingen moeten voldoen aan de waterveiligheidsnormen zoals vastgelegd in de Waterwet. Voor de dijk tussen het Culemborgse Veer en de Beatrixsluis geldt dat deze aan het eind van de levensduur nog moet voldoen aan de ondergrens van een overstromingskans van 1/10.000 jaar. Dit beoordelingscriterium moet dus altijd voldoen.

2.2.2 Riviersysteem

Riviersysteem - Rivierkundige effecten

Onder rivierkundige effecten vallen de mate van opstuwing bij hoogwater en effecten op aanzanding en/of erosie en dwarsstromingen in de rivier.

Er wordt beoordeeld in hoeverre het ruimtebeslag van de maatregel het winterbed van de rivier / het kanaal raken.

Beoordelingsmethode: Deskundigenoordeel, kwalitatief		
Gebruikte informatie dijkontwerp:	Gebruikte overige informatie:	(Wettelijk) kader
Ruimtebeslag dijkversterkingsmaatregelen	<ul style="list-style-type: none"> Luchtfoto RD (2019), ESRI 	<ul style="list-style-type: none"> Rivierkundig Beoordelingskader voor ingrepen in de Grote Rivieren," Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving, versie 5.0, 4 juni 2019 Waterwet en Waterbesluit

Beoordelingsstap	Score	Toelichting
Mogelijke oplossingen	Geen score maar beschrijving van effect	Mogelijke effectbeschrijvingen zijn: <ul style="list-style-type: none"> Geen Onmogelijk, i.v.m.... Nader te bepalen, i.v.m....

2.2.3 Natuur

De Wet natuurbescherming bevat regels voor de bescherming van in het wild levende dier- en plantensoorten en de belangrijkste natuurgebieden in Nederland. Daarnaast bevat de wet onder meer bepalingen over de jacht en over houtopstanden. Om deze reden zijn de volgende vier criteria opgenomen in het beoordelingskader:

- Effect op instandhoudingsdoelen N2000;
- Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten;
- Effect op NNN-gebied;
- Effect op bomen en houtopstanden.

Effecten op instandhoudingsdoelen N2000 zijn op dit moment niet bepalend, omdat N2000 gebieden op ruime afstand van het projectgebied liggen. De beoordeling van de andere drie criteria staat hieronder beschreven.

Natuur - Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten

Voor wat betreft flora en fauna buiten Natura 2000-gebieden (en soorten daarbinnen waarvoor geen instandhoudingsdoelstellingen gelden) maakt de Wet natuurbescherming, onderdeel Soortenbescherming, gebruik van verbodsbepalingen, waarbij (essentieel) leefgebied een belangrijk onderdeel vormt bij het bepalen van mogelijke overtreding daarvan.

Er wordt beoordeeld in hoeverre het ruimtebeslag van de maatregelen overlapt met gebieden waar veel beschermde soorten voorkomen. In overige gebieden zijn er ook enkele waarnemingen van beschermde soorten dus er is altijd een effect.

Beoordelingsmethode: Deskundigenoordeel, kwalitatief		
Gebruikte informatie dijkontwerp:	Gebruikte overige informatie:	(Wettelijk) kader
Ruimtebeslag dijkversterkingsmaatregelen	<ul style="list-style-type: none"> GIS-informatie van de meest belangrijke gebieden voor soorten: BeschermdeSoortGrens_v1 (gebaseerd op gebieden weergegeven in SLD-RHD-OM-CUB-RP-OM-0033_Verkennend onderzoek natuurwaarden_DEF) en BeschermdeSoortGrens_v2 (vernieuwde versie, aangescherpt o.b.v. expert judgement). 	Wet natuurbescherming (Wnb), Soortenbescherming

Beoordelingsstap	Score	Toelichting
Mogelijke oplossingen	Geen score maar beschrijving van effect	Mogelijke effectbeschrijvingen zijn: <ul style="list-style-type: none"> Enkele waarnemingen bekend Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten (in de NDFF) Op de grens van relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten (in de NDFF)

Natuur - Effect op NNN-gebied

Bij een afweging in het licht van Natuurnetwerk Nederland (NNN) zijn de wezenlijke kenmerken en waarden van de in dit netwerk opgenomen gebieden van belang. Deze krijgen onder meer vorm aan de hand van zogenoemde Beheertypen en Ambitietypen gedefinieerd in de Index Natuur en Landschap (BIJ12 2018), onderdeel van het Subsidiestelsel Natuur en Landschap (SNL). Daarnaast zijn ook (interne) verbondenheid en kwaliteit van belang.

Er wordt beoordeeld in hoeverre het ruimtebeslag van de maatregelen overlapt met aangewezen NNN-gebied.

Beoordelingsmethode: Deskundigenoordeel, kwalitatief		
Gebruikte informatie dijkontwerp:	Gebruikte overige informatie:	(Wettelijk) kader
Ruimtebeslag dijkversterkingsmaatregelen	<ul style="list-style-type: none"> GIS-informatie locatie NNN-gebieden: NNN_v2* 	<ul style="list-style-type: none"> Index Natuur en Landschap

* Informatie verkregen via <http://nationalegeoregister.nl/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/74e06d85-0dea-4458-924a-ceca6a87a893>, Natuurbeheerplan 2019 - Beheergebied (download 08-2019, brondata van 17-07-2018).

Beoordelingsstap	Score	Toelichting
Mogelijke oplossingen	Geen score maar beschrijving van effect	Mogelijke effectbeschrijvingen zijn: <ul style="list-style-type: none"> • Geen NNN-gebied • Raakt NNN-gebied • Raakt volledig NNN-gebied

Natuur – Effect op bomen en houtopstanden

Houtopstanden genieten juridische bescherming op grond van ofwel de Wet natuurbescherming ofwel de Algemene Plaatselijke Verordening van de gemeente. Hoewel hier regels uit volgen die het verlies aan bomen of houtopstanden aan banden leggen, is het doorgaans mogelijk om te voorzien in compensatie (herplant) op een locatie buiten het plangebied. In het plangebied is daarmee nog steeds sprake van effecten op houtopstanden.

Er wordt beoordeeld hoeveel bomen er binnen het ruimtebeslag vallen.

De luchtfoto is leidend bij het bepalen van het aantal bomen wat binnen het ruimtebeslag van een versterkingsmaatregel valt. Voor het bepalen van welk formaat bomen meegeteld worden in de informatie uit Bomen_HDRS_v1 leidend. Het is niet altijd precies duidelijk of een boom wel of niet meegenomen moet worden, omdat op de luchtfoto de hoogte niet exact kan worden geschat. Het kan daardoor in enkele gevallen voorkomen dat niet geheel duidelijk is onder welk van de onderstaande categorieën een bepaalde maatregel op een bepaald traject valt. Deze onzekerheid heeft echter geen effect op de conclusie van de effectbeoordeling.

Beoordelingsmethode: Deskundigenoordeel, kwantitatief		
Gebruikte informatie dijkontwerp:	Gebruikte overige informatie:	(Wettelijk) kader
Ruimtebeslag dijkversterkingsmaatregelen	GIS-informatie locatie bomen/houtopstanden: <ul style="list-style-type: none"> • Luchtfoto RD (2019), ESRI • Bomen_HDRS_v1 (datum van dataverzameling onbekend) 	<ul style="list-style-type: none"> • Index Natuur en Landschap

Beoordelingsstap	Score	Toelichting
Mogelijke oplossingen	Geen score maar beschrijving van effect	Mogelijke effectbeschrijvingen zijn: <ul style="list-style-type: none"> • Geen • Ca. 1-5 bomen geraakt • Ca. 5-20 bomen geraakt • Ca. >20 bomen geraakt

Natuur – Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW

Rijkswaterstaat heeft een toetsingskader, voor ingrepen in Rijkswateren, voor effecten op de Kaderrichtlijn Water (KRW) vastgesteld. Volgens dit toetsingskader moet al het bestaande areaal dat relevant is voor KRW-doelen bij verslechtering en/of afname omvang worden gecompenseerd. Onder (ecologisch) relevant areaal KRW verstaan we het gebied wat (potentieel) meer dan 50 dagen per jaar onder water staat.

Bij beoordeling wordt bepaald of ecologisch relevant areaal KRW geraakt wordt door het ruimtebeslag van de maatregel.

Beoordelingsmethode: Deskundigenoordeel, kwalitatief		
Gebruikte informatie dijkontwerp:	Gebruikte overige informatie:	(Wettelijk) kader
Ruimtebeslag dijkversterkingsmaatregelen	<ul style="list-style-type: none"> GIS-informatie locatie ecologisch relevant areaal KRW: KRWrelevant_v1*, gebieden met (potentieel) meer dan 50 dagen per jaar water 	<ul style="list-style-type: none"> Beheer- en ontwikkelplan voor de rijkswateren (Bprw)

* Informatie verkregen via servicedesk-data@rws.nl op 25-02-19 (onbekend van wanneer de brondata is).

Beoordelingsstap	Score	Toelichting
Mogelijke oplossingen	Geen score maar beschrijving van effect	Mogelijke effectbeschrijvingen zijn: <ul style="list-style-type: none"> Geen Raakt ecologisch relevant areaal

2.2.4 Nieuwe Hollandse Waterlinie

Nieuwe Hollandse Waterlinie - Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie

Een groot deel van het projectgebied maakt deel uit van de Nieuwe Hollandse Waterlinie (NHW). Belangrijke elementen van de NHW zoals Fort Honswijk en het Werk aan de Groeneweg hebben een hoge cultuurhistorische waarde. Vanuit het ruimtelijk kwaliteitskader voor de dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis is als ontwerprichtlijn meegegeven om onderdelen van de NHW zichtbaar te maken en daarmee het verhaal van deze historische structuur te vertellen.

Van belang is dat de NHW is voorgedragen voor de status van UNESCO Werelderfgoed, waardoor er mogelijk aanvullende wetgeving gaan gelden m.b.t. de bescherming van het gebied als geheel en de (zichtbare)elementen in het bijzonder. Het is daarom belangrijk om met de beoordeling hier alvast rekening mee te houden.

Bij de beoordeling wordt gekeken in welke mate onderdelen van de NHW binnen het ruimtebeslag van de versterkingsmaatregelen vallen.

Beoordelingsmethode: Deskundigenoordeel, kwalitatief		
Gebruikte informatie dijkontwerp:	Gebruikte overige informatie:	(Wettelijk) kader
Ruimtebeslag dijkversterkingsmaatregelen	Verscheidene lagen met GIS-informatie: <ul style="list-style-type: none"> BouwwerkWater_NHW_v1* Cultuurhistorie_BouwwerkMilitair_v1* NHW_nieuweelementen_area_v1** Cultuurhistorie_BunkerSchuilplaats_v1* Cultuurhistorie_SchootsveldBinnencirkel_v1* Cultuurhistorie_SchootsveldMiddencirkel_v1* Cultuurhistorie_SchootsveldBuitencirkel_v1* Cultuurhistorie_Inundatiegebied_v1* 	<ul style="list-style-type: none"> Heritage Impact Assessment (HIA) Ruimtelijk kwaliteitskader Dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis, 2019

* Data zoals weergegeven in Nota van Uitgangspunten (m.u.v. locatie kazemat Vreeswijk Oost), oorspronkelijke bron is Kaartenatlas Terra Incognita (Terra incognita, 2016) behorend tot het Kwaliteitskader concept eindrapport, Noordelijke Rijn- en Lekdijk Amerongen – Schoonhoven, 17 augustus 2016.

** Oorspronkelijke bron is de Cultuurhistorische Atlas (download op 27-02-2020).

Beoordelingsstap	Score	Toelichting
Mogelijke oplossingen	Geen score maar beschrijving van effect	Effectbeschrijving bestaat uit een lijst van elementen die geraakt worden: kazemat (Vreeswijk Oost / Werk aan de Groeneweg / overig), schootsveld, inundatiegebied, Fort Honswijk inclusief alle bijgebouwen, omwalling Fort Honswijk, Werk aan de Groeneweg, bunker (+aantal), houten woning, moestuin.

2.2.5 Cultuurhistorie en archeologie

Cultuurhistorie en archeologie - Effect op (rijks)monumenten

Onder dit criterium beoordelen we effecten op rijksmonumenten en gemeentelijke monumenten.

Archeologische monumenten worden niet meegerekend: deze vallen onder effect op archeologische waarden.

Beoordeling in hoeverre het ruimtebeslag monumenten raakt.

Informatie over de monumenten is lastig compleet en volledig te krijgen. Voor nu zijn de volgende aannames gedaan:

- Bij kazemat Vreeswijk Oost gaan we ervan uit dat de oorspronkelijke locatie (nu in het Lekkanaal) geen Rijksmonument meer is, maar dat de nieuwe locatie in het weiland wel een Rijksmonument is;
- Voor de gemeentelijke monumenten is de luchtfoto gebruikt om de omtrek van monumenten te bepalen;
- Bomen die op de lijst met gemeentelijke monumenten staan worden op dit moment niet meegenomen in de beoordeling, omdat het lastig te achterhalen is wat de locatie van de bomen is;
- In de informatielaag Cultuurhistorie_GemeentelijkeMonumenten_v1 (gebaseerd op data Kaartenatlas Terra Incognita) stond een monumentale dwarshuisboerderij ter hoogte van Lekdijk 18 aangegeven, maar deze is niet terug te vinden in de lijst van de gemeente Houten en is daarom niet meegenomen in de beoordeling.

Beoordelingsmethode: Deskundigenoordeel, kwantitatief		
Gebuike informatie dijkontwerp:	Gebuike overige informatie:	(Wettelijk) kader
Ruimtebeslag dijkversterkingsmaatregelen	GIS-informatie van de locatie en omtrek van monumenten: <ul style="list-style-type: none"> • Rijksmonument_area* (bevat omtrek van de monumenten, i.p.v. alleen een puntlocatie zoals bij de andere informatielagen het geval is). • GemeentelijkMonumentLekdijk** • Luchtfoto RD (2019), ESRI 	<ul style="list-style-type: none"> • Erfgoedwet (n.b. overgangsregeling 2016-2021 voor vergunningen tot wijziging, sloop of verwijdering van monumenten) • Erfgoedverordening gemeente Houten en Nieuwegein • Omgevingswet (per 1 jan 2022)

* Oorspronkelijke bron is de Cultuurhistorische Atlas (download op 27-02-2020).

** Data zoals weergegeven in Ruimtelijk kwaliteitskader Dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis (2019), oorspronkelijke bron is Kaartenatlas Terra Incognita (Terra incognita, 2016) behorend tot het Kwaliteitskader concepteindrapport, nagelopen en aangepast op basis van gemeentelijke documenten Nieuwegein en Houten (Gemeentelijke_Monumentenlijst_gemeente_Houten.pdf [download 25-03-20] en 2018_11_Gemeentelijke_monumenten_Nieuwegein [11-2018]).

Beoordelingsstap	Score	Toelichting
Mogelijke oplossingen	Geen score maar beschrijving van effect	Effectbeschrijving bestaat uit een lijst van monumenten die geraakt worden. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen RM (rijksmonument) en GM (gemeentelijke monument). Kleinere monumentale objecten als leilindes/hooibergen die bij een monumentale boerderij horen zijn op dit moment niet los meegenomen in de beoordeling.

Cultuurhistorie en archeologie - Effect op historische landschappelijke structuren en elementen

In de Omgevingswet (ingangsdatum 1 januari 2022) ligt een zorgvuldige omgang met het cultureel erfgoed in de fysieke omgeving vastgelegd. De bescherming van cultuurlandschappen valt hieronder.

Tot historische landschapsstructuren rekenen we:

- verkavelingspatronen;
- elementen die deel uit maken van de structuur van het oude dijklandschap waaronder wielen, voormalige doorbraaklocaties en locatie van voormalige dijkmagazijn;
- oudhoevig land;
- het boerderijenlint.

De Nieuwe Hollandse Waterlinie wordt hier niet meegenomen, omdat deze al is opgenomen in een los criterium.

Bij de beoordeling wordt gekeken in hoeverre het ruimtebeslag van de dijkversterkingsmaatregelen de historische landschappelijke structuren en elementen raakt.

Voor het wel of niet raken van de wielen is de luchtfoto gebruikt om de omtrek van de wielen te bepalen. Voor het wel of niet raken van de verkaveling houden we strikt aan de GIS-lijnen en niet de patronen die op de luchtfoto te zien zijn. Tot oudhoevig land rekenen we alleen landbouwgronden die buitendijks zijn komen te liggen en waarbij nog zichtbaar is dat dit (voormalige) landbouwgronden zijn. In de data zoals weergegeven in de Nota van Uitgangspunten lag nog een klein gedeelte oudhoevig land binnendijks. Dit land is bij de beoordeling niet als oudhoevig land meegenomen.

Beoordelingsmethode: Deskundigenoordeel		
Gebruikte informatie dijkontwerp:	Gebruikte overige informatie:	(Wettelijk) kader
Ruimtebeslag dijkversterkingsmaatregelen	GIS-informatie over landschappelijke structuren en elementen: <ul style="list-style-type: none"> • Cultuurhistorie_BouwwerkDijkgebouwen_v1* • Cultuurhistorie_BouwwerkWater_v1* • Cultuurhistorie_OrientatieVerkaveling_v1* • HistorieBedijkingen_Wiel_v1* • HistorieBedijkingen_Wiel_v2** • HistorieBedijkingen_OudhoevigLand_v1* • HistorieBedijkingen_OudhoevigLand_v2** • Luchtfoto RD (2019), ESRI 	- Omgevingswet (per 1 jan 2022) - Wet Ruimtelijke Ordening (Wro) en Besluit Ruimtelijke Ordening - Ruimtelijk kwaliteitskader Dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis, 2019 - CHAT (CultuurHistorische ATlas)

* Data zoals weergegeven in Nota van Uitgangspunten, dijkversterking Culemborgse Veer – Beatrixsluis, oorspronkelijke bron is Kaartenatlas Terra Incognita (Terra incognita, 2016) behorend tot het Kwaliteitskader concepteindrapport, verdwenen dijkgebouw toegevoegd en verdwenen wielen en oudhoevig land verwijderd.

** Vernieuwde versie, aanscherping locatie wielen op basis van luchtfoto.

** Vernieuwde versie, aanscherping op basis van expert judgement.

Beoordelingsstap	Score	Toelichting
Mogelijke oplossingen	Geen score maar beschrijving van effect	Effectbeschrijving bestaat uit een lijst van historische landschappelijke structuren en elementen die geraakt worden: effect op verkavelingsstructuur, wiel, oudhoevig land.

Cultuurhistorie en archeologie - Effect op archeologische waarden

In de Omgevingswet (ingangsdatum 1 januari 2022) ligt een zorgvuldige omgang met het cultureel erfgoed in de fysieke omgeving vastgelegd.

Er wordt gekeken welke archeologische verwachtingen voorkomen binnen het ruimtebeslag van de maatregelen en in hoeverre archeologische monumenten geraakt worden door het ruimtebeslag.

Beoordelingsmethode: Deskundigenoordeel		
Gebruikte informatie dijkontwerp:	Gebruikte overige informatie:	(Wettelijk) kader
Ruimtebeslag dijkversterkingsmaatregelen	GIS-informatie over de locatie van archeologische monumenten en over archeologische verwachtingen: <ul style="list-style-type: none"> Archeologie_Monumenten_v1 (Archeologische Monumenten Kaart, Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed, 2014) Archeologie_Verwachtingen_v1 (O.b.v. Archeologische Beleidskaarten Beleidskaarten [2008 / 2011] gemeenten Houten en Nieuwegein) 	<ul style="list-style-type: none"> Archeologische beleidskaarten gemeente Nieuwegein en Houten Erfgoedwet Verdrag van Malta 1992 en Wet op de Archeologische Monumentenzorg Omgevingswet (per 1 jan 2022)

Beoordelingsstap	Score	Toelichting
Mogelijke oplossingen	Geen score maar beschrijving van effect	Effectbeschrijving bestaat uit een opsomming van de zones van archeologische verwachting / bescherming die binnen het ruimtebeslag vallen. Hierbij zijn de volgende categorieën onderscheiden: <ul style="list-style-type: none"> Hoge archeologische verwachting Middelhoge archeologische verwachting Lage archeologische verwachting Vergraven voor Lekkanaal Beschermd terrein van archeologische waarde Verwachting wettelijk beschermd archeologisch monument

2.2.6 Wonen, bedrijven en landbouw

Wonen, bedrijven en landbouw - Aantal woningen dat wordt geraakt

Aantal woningen dat binnen het ruimtebeslag van een de dijkversterkingsmaatregel valt.

Er wordt beoordeeld hoeveel woningen worden geraakt door het ruimtebeslag van de maatregelen.

Beoordelingsmethode: Deskundigenoordeel		
Gebruikte informatie dijkontwerp:	Gebruikte overige informatie:	(Wettelijk) kader
Ruimtebeslag dijkversterkingsmaatregelen	GIS-informatie locatie woningen: <ul style="list-style-type: none"> Pand_woning_cl500_v1 (Locatie op basis van 'Verblijfsobject' en omtrek 	<ul style="list-style-type: none"> Wet ruimtelijke ordening (Wro)

	<ul style="list-style-type: none"> op basis van 'Pand' uit BAG, ESRI, download 14-02-20, laatste update 02-20) Luchtfoto RD (2019), ESRI 	<ul style="list-style-type: none"> Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)
--	--	--

Beoordelingsstap	Score	Toelichting
Mogelijke oplossingen	Geen score maar beschrijving van effect	Effectbeschrijving bestaat uit een omschrijving van het aantal woningen wat wordt geraakt (0/1/2/3/4/5/>5/>10/>30) plus soms een extra toelichting (kern dorp, boerderijlint).

Wonen, bedrijven en landbouw - Aantal bedrijfspanden dat wordt geraakt

Aantal bedrijven dat binnen het ruimtebeslag van een van een de dijkversterkingsmaatregel valt. Tot bedrijfspanden verstaan we hier losse bedrijfspanden inclusief bedrijfsterreinen en boerenerven. Bedrijven aan huis worden niet meegenomen (tenzij het bedrijven zijn met bijgebouwen).

Er wordt gekeken in welke mate bedrijfspanden en bedrijfsterreinen (inclusief agrarische bedrijfspanden en erven) binnen het ruimtebeslag van maatregelen vallen.

Voor de locatie van de bedrijfspanden is uitgegaan van de data van het PAR (okt 2019). Indien mogelijk is voor de omtrek het betreffende pand vanuit de BAG (feb 2020) gebruikt. Voor overige panden is voor de omtrek uitgegaan van de luchtfoto (2019). Tot de erven rekenen we alleen de erven van de bedrijven die staan geregistreerd in het PAR. Om te bepalen of een bedrijfsterrein/ erf wordt geraakt gebruikt gemaakt van de luchtfoto (2019). Indien slechts een zeer kleine rand van het bedrijfsterrein wordt geraakt wat zeer weinig impact lijkt te hebben op de bedrijfsvoering is dit niet meegerekend.

Beoordelingsmethode: Deskundigenoordeel

Gebruikte informatie dijkontwerp:	Gebruikte overige informatie:	(Wettelijk) kader
Ruimtebeslag dijkversterkingsmaatregelen	GIS-informatie locatie bedrijfspanden: <ul style="list-style-type: none"> PAR_pt_cl500_v1 (locatie bedrijfspanden o.b.v. PAR [Provinciaal Arbeidsplaatsen Register], download okt 2019) Pand_bedrijf_cl500_v1 (Omtrek o.b.v. BAG, ESRI, download 14-02-20, laatste update 02-20) Luchtfoto RD (2019), ESRI 	<ul style="list-style-type: none"> Wet ruimtelijke ordening (Wro) Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)

Beoordelingsstap	Score	Toelichting
Mogelijke oplossingen	Geen score maar beschrijving van effect	Effectbeschrijving bestaat uit een omschrijving van het aantal bedrijfspanden/erven/bedrijfsterreinen wat wordt geraakt (0/1/2/3/4/5/>5). Bij de beoordeling van de technische bouwstenen vooruitlopend op de mogelijke oplossingen zo beoordeeld dat indien van een bedrijf alleen het erf/bedrijfsterrein/1 pand geraakt wordt telt dit als 1. Wanneer van een bedrijf meerdere panden worden geraakt of zowel een pand als een stuk terrein/erf telt dit als 2. Bij de beoordeling van de mogelijke oplossingen is hierin geen onderscheid gemaakt en is elk bedrijf maximaal 1x meegerekend ook wanneer zowel een pand als het terrein geraakt wordt.

Wonen, bedrijven en landbouw - Effect op agrarische bedrijfsvoering

Mate waarin landbouwpercelen worden geraakt.

Beoordeling of er wel of geen landbouwpercelen binnen het ruimtebeslag van de maatregel vallen.

Het is op basis van de luchtfoto niet met zekerheid te zeggen of een perceel daadwerkelijk in gebruik is als landbouwperceel. Deze onzekerheid heeft echter geen effect op de eindconclusies van de effectbeoordelingen.

Beoordelingsmethode: Deskundigenoordeel		
Gebuike informatie dijkontwerp:	Gebuike overige informatie:	(Wettelijk) kader
Ruimtebeslag dijkversterkingsmaatregelen	GIS-informatie locatie agrarische percelen: <ul style="list-style-type: none"> Luchtfoto RD (2019), ESRI 	<ul style="list-style-type: none"> Wet ruimtelijke ordening (Wro) Besluit algemene regels ruimtelijke ordening (Barro)
Beoordelingsstap	Score	Toelichting
Mogelijke oplossingen	Geen score maar beschrijving van effect	Mogelijke effectbeschrijvingen zijn: <ul style="list-style-type: none"> Geen Agrarische percelen

2.3 Methode effectbeoordeling

Hieronder staan de methode en uitgangspunten van de effectbeoordeling van de technische bouwstenen vooruitlopend op de mogelijke oplossingen (2.3.1) en de beoordeling van de mogelijke oplossingen (2.3.2).

2.3.1 Methode om te bepalen welke technische bouwstenen op bepaalde deeltrajecten afvallen vooruitlopend op de mogelijke oplossingen

In de Nota van Kansrijke Oplossingen staan technische bouwstenen voor de dijkversterking beschreven (3.1). Deze bouwstenen kunnen op vrijwel iedere locatie langs de dijk. Op een aantal locaties langs de dijk is een deel van deze technische bouwstenen om een faalmechanisme op te lossen echter onwenselijk doordat effecten onacceptabel zijn. Voorafgaand aan het samenstellen van de mogelijke oplossingen is onderzocht op welke locaties langs de dijk de technische bouwstenen onwenselijk zijn. Daar waar een bepaalde technische bouwsteen onwenselijk is, is deze niet meegenomen bij het samenstellen van de mogelijke oplossingen.

We beoordelen de technische bouwstenen per deeltraject (voor de deeltrajecten zie Nota Kansrijke Oplossingen, Figuur 4.1) op de beoordelingsaspecten die zijn aangegeven in het beoordelingskader (2.1). Voor ieder beoordelingsaspect beschrijven we eventuele effecten. Op basis van deze effectbeschrijvingen is per technische bouwsteen per deeltraject bepaald of deze wel of niet onwenselijk is.

Uitgangspunten bij de beoordeling van de technische bouwstenen zijn:

- We beoordelen de technische bouwstenen die zijn aangegeven in Tabel 2-2. Andere technische bouwstenen uit de Nota Kansrijke Oplossingen worden niet beoordeeld, omdat ze een variant zijn van de andere technische bouwstenen en/of het ruimtebeslag niet sterk afwijkt. De beoordeling van de bouwstenen in Tabel 2-2 geeft daarmee voldoende informatie over in hoeverre de andere technische bouwstenen mogelijk of onwenselijk zijn op bepaalde deeltrajecten.
- We gaan uit van het ruimtebeslag van de technische maatregelen zoals aangegeven in Tabel 2-2. Een voorlopige verkenning laat namelijk zien dat de pipingopgave bij deeltraject 7, 8 en 9

waarschijnlijk gering is vanwege de aanwezigheid van een dikke kleilaag¹. Om te voorkomen dat we de piping maatregelen in grond onterecht als onwenselijk beoordelen is ervoor gekozen om een kleiner ruimtebeslag voor de pipingbermen voor deeltraject 7 t/m 9 aan te houden dan voor deeltraject 1 t/m 6.

- Nabij de Beatrixsluis zijn recent werkzaamheden verricht. Daarom is hier relatief vaak de GIS-informatie nog niet geheel up-to-date. Indien data niet up-to-date is, wordt de luchtfoto (ESRI, 2019) als leidend gebruikt bij de beoordeling.

Tabel 2-2 Beoordeelde technische bouwstenen.

Technische bouwsteen	Ruimtebeslag
Macrostabiteit binnenwaarts – binnendijkse berm;	65m t.o.v. buitenkruinlijn
Piping – binnendijkse berm;	110m t.o.v. buitenkruinlijn bij deeltraject 1 t/m 6 65m t.o.v. buitenkruinlijn bij deeltraject 7 t/m 9
Macrostabiteit buitenwaarts – buitendijkse berm;	20m t.o.v. buitenkruinlijn
Piping - klei-inkassing buitendijks;	65m t.o.v. buitenkruinlijn bij deeltraject 1 t/m 6 20m t.o.v. buitenkruinlijn bij deeltraject 7 t/m 9
Constructie binnen huidige dijkprofiel (hieronder vallen constructies zowel voor macrostabiteit als tegen piping).	Gelijk aan kernzone, tenzij het ruimtebeslag van 1 van de andere vier technische bouwstenen in hetzelfde deeltraject binnen de kernzone valt. In dat geval gaan we uit van het kleinste ruimtebeslag.

2.3.2 Methode beoordeling van mogelijke oplossingen

De mogelijke oplossingen die beoordeeld worden staan beschreven in de Nota Kansrijke oplossingen (4.3). De effecten zijn beoordeeld op verschillende schaalniveaus om een goed beeld te krijgen van zowel lokale effecten van technische bouwstenen, als van de mogelijke oplossingen als geheel, inclusief de omgevingsbouwstenen.

Beoordeling per deeltraject (alleen technische bouwstenen)

Allereerst is per deeltraject (voor de deeltrajecten zie Nota Kansrijke Oplossingen, Figuur 4.1) van iedere technische bouwsteen die in de mogelijke oplossingen voorkomt aangegeven welke effecten deze heeft op de verschillende criteria uit het beoordelingskader (Tabel 2-1). Bij de beoordeling is uitgegaan van de ruimte die de technische bouwstenen innemen (Tabel 2-3) na aanscherping van de veiligheidsopgave (zie Nota Kansrijke Oplossingen 5.1). Dit verschilt per dijkvak. Zo zal bijvoorbeeld in een dijkvak met een grote opgave voor het faalmechanisme binnenwaartse stabiliteit een berm groter moeten zijn dan in een vak waar een kleine of zelfs geen opgave op dit faalmechanisme is.

Vervolgens zijn bovenstaande effectbeschrijvingen gebruikt om voor iedere mogelijke oplossing per beoordelingscriterium een tabel te maken met de gebruikte technische bouwstenen en de effecten daarvan per deeltraject.

Beoordeling mogelijke oplossing als geheel (inclusief omgevingsbouwstenen)

Iedere mogelijke oplossing is vervolgens beoordeeld als geheel per criterium uit het beoordelingskader. Hiervoor zijn de effecten per deeltraject samengenomen en daarbovenop is in woorden beschreven in hoeverre de omgevingsbouwstenen potentieel aanvullende negatieve of positieve effecten hebben.

¹ Bij de beoordeling van de technische bouwstenen was de aangescherpte veiligheidsopgave alleen beschikbaar in concept. Bij de beoordeling van de mogelijke oplossingen was de aangescherpte veiligheidsopgave definitief.

Tabel 2-3 Ruimtebeslag (in meter ten opzichte van de buitenkruinlijn) van technische bouwstenen die worden meegenomen in de beoordeling van de mogelijke oplossingen per dijkvak. Wanneer geen ruimtebeslag staat aangegeven is er op die locatie geen waterveiligheidsopgave.

Dijkvak	Macrostabiliteit binnenwaarts – binnendijkse berm	Piping – binnendijkse berm	Macrostabiliteit buitenwaarts – buitendijkse berm	Piping – klei inkassing buitendijks	Piping – constructieve maatregel**	Macrostabiliteit binnenwaarts – constructieve maatregel**	Macrostabiliteit buitenwaarts – constructieve maatregel**
1	80	95		50	64	64	
2a		TG*		TG*	67		
2b							
2c	45	TG*		TG*	62	37	
3a		80		35	67		
3b	50	TG*		TG*	67	37	
3c	50	TG*		TG*	72	37	
3d	50	TG*		TG*	72	37	
3e		TG*		TG*	67		
4a		TG*		TG*	72		
4b							
4c		TG*		TG*	67		
5a		95		50	52		
5b		TG*	25	TG*	57		20
6							
7a		TG*		TG*	62		
7b							
7c							
8							
9a		75	25	30	57		20
9b							
9c	50					37	
9d		100		55	67		

* TG = Te groot. Op deze locaties is de pipingopgave zo groot dat een binnendijkse berm of klei inkassing een te groot ruimtebeslag heeft en daarmee door hoge kosten en relatief grote impact op de omgeving onwenselijk is. Een binnendijkse pipingberm is als onwenselijk beschouwd wanneer het ruimtebeslag verder zou moeten doorlopen dan 110m vanaf de buitenkruinlijn. Een buitendijkse klei inkassing is als onwenselijk beschouwd wanneer het ruimtebeslag verder dan 65 m zou moeten doorlopen t.o.v. de buitenkruinlijn. Bij een kwellingte tekort van >50m (hierop zijn voorgenoemde maten gebaseerd) blijkt dat de binnendijkse pipingberm of de buitendijkse klei inkassing aanzienlijk duurder is dan een heel scala verticale klassieke en innovatieve oplossingen. Dit heeft vaak ook met de kosten voor grondverwerving te maken.

** Voor de schermen/constructies is bij de effectbeoordeling uitgegaan van een constructiezone waarbinnen het scherm geplaatst moet worden. Objecten binnen deze zone kunnen geraakt worden door het scherm/constructie, maar dit hoeft niet in alle gevallen zo te zijn. Indien binnen de zone een constructie mogelijk is parallel aan de dijk met meer dan 5m afstand tot objecten dan is aangegeven dat de constructie waarschijnlijk geen negatief effect heeft op deze objecten.

3 Beoordeling technische bouwstenen per deeltraject vooruitlopend op de mogelijke oplossingen

De technische bouwstenen, zoals beschreven in de NKO kunnen op vrijwel iedere locatie langs de dijk. Op een aantal locaties langs de dijk is een deel van deze technische bouwstenen echter onwenselijk als gevolg van de omvang van de bouwsteen om het faalmechanisme op te lossen. Vooruitlopend op het samenstellen van de mogelijke oplossingen is onderzocht op welke locaties langs de dijk de technische bouwstenen onwenselijk zijn en daarmee niet onderzocht zijn bij het samenstellen van de mogelijke oplossingen.

In 3.1 staat beschreven welke technische bouwstenen op welk deeltraject van de dijkversterking onwenselijk zijn. In de paragrafen 3.2 t/m 3.10 staat het overzicht per deeltraject van de effectbeoordeling.

3.1 Overzicht afgevalen technische bouwstenen per deeltraject

Op drie deeltrajecten zijn bepaalde technische bouwstenen onwenselijk (zie ook Tabel 3-1):

Deeltraject 1 – bij de Voorhavendijk

In 2019 zijn de werkzaamheden van de aanleg van de derde kolk van de Beatrixsluis en de verbreding van het Lekkanaal afgerond. Het ruimtebeslag van de bouwstenen *buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts* en *buitendijks in grond voor piping* loopt door tot in het Lekkanaal. Het is zeer onwenselijk om de verbreding (deels) van het Lekkanaal weer ongedaan te maken. De realisatie van deze twee technische bouwstenen op dit deeltraject worden daarom als onwenselijk geacht.

Deeltraject 3 – bij de kern Tull en 't Waal

Toepassen van de technische bouwsteen *binnendijks in grond voor piping* leidt tot het sterk raken van de kern van Tull en 't Waal. Vanaf de dijk gezien worden meerdere rijen woningen geraakt, in totaal meer dan 30. De realisatie van deze technische bouwsteen op dit deeltraject wordt daarom als onwenselijk geacht. De technische bouwsteen *binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts* is ook niet inpasbaar bij de kern van Tull en 't Waal zonder huizen te raken, tenzij maatwerk wordt toegepast. In dat laatste geval hoeft de grondoplossing namelijk minder groot te zijn waardoor (negatieve) effecten kleiner zijn.

Deeltraject 6 – bij Fort Honswijk

Fort Honswijk is een rijksmonument en een belangrijke recreatievoorziening in het projectgebied. Het fort vormt een baken in het landschap waar de dijk en de Nieuwe Hollandse Waterlinie elkaar kruisen. Als onderdeel van de Nieuwe Hollandse Waterlinie is Fort Honswijk voorgedragen om deel uit te maken van het UNESCO-werelderfgoed. Dit alles bij elkaar maakt het onwenselijk om Fort Honswijk aan te tasten. De technische bouwstenen *binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts* en *piping* en de technische bouwsteen *buitendijks in grond voor piping* tasten Fort Honswijk sterk aan. De realisatie van deze technische bouwstenen op dit deeltraject wordt daarom als onwenselijk geacht (later in het ontwerpproces, na herijking van de veiligheidsopgave, is gebleken dat er bij Fort Honswijk geen opgave is, met andere woorden, er is geen versterking nodig op dit deeltraject).

Tabel 3-1 Locaties waar bepaalde technische bouwstenen afvallen (oranje gemarkeerd).

Landschaps- eenheid	Deeltraject	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Binnendijks in grond voor piping	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts	Buitendijks in grond voor piping	Constructie in huidige dijkprofiel (kernzone)
Kanaaldijk	1. Weidse kanaaldijk			Lekkanaal	Lekkanaal	
Dijk nabij de stad	2. Weidse dijk, bebouwing op afstand					
	3. Omsloten dijk, Tull en 't Waal dorp en bos	Mits maatwerk bij kern Tull en 't Waal	Kern Tull en 't Waal			
Dijk in landelijk gebied	4. Weidse dijk, bebouwing op afstand, Honswijkerplas					
	5. Weidse dijk, boerderijlint					
	6. Fort Honswijk	Rijksmonument	Rijksmonument		Rijksmonument en Lek	
	7. Weidse schaaldijk, boerderijlint					
	8. Werk aan de Groeneweg					
	9. Weidse dijk, boerderijlint					

3.2 Beoordeling deeltraject 1

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van de technische bouwstenen in deeltraject 1, vooruitlopend op de mogelijke oplossingen.

	Binnendijs in grond voor macrostabiliteitbinnenwaarts	Binnendijs in grond voor piping	Buitendijs in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts	Buitendijs in grond voor piping	Constructie in huidige dijkprofiel (kernzone)
Waterveiligheid	Voldoet altijd.				
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Beheer en onderhoud (waterkering)	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Riviersysteem					
Rivierkundige effecten	Geen	Geen	Onmogelijk i.v.m. ligging in het Lekkanaal	Onmogelijk i.v.m. ligging in het Lekkanaal	Nader te bepalen
Natuur					
Effect op instandhoudingsdoelen N2000	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend
Effect op NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied
Effect op bomen en houtopstanden	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Geen	Geen	Geen	Raakt ecologisch relevant areaal	Geen

Bodem en water	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Dijklandschap	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Nieuwe Hollandse Waterlinie					
Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Kazemat Vreeswijk Oost, Schootsveld, Inundatiegebied	Kazemat Vreeswijk Oost, Schootsveld, Inundatiegebied	Schootsveld, Inundatiegebied	Schootsveld, Inundatiegebied (grens)	Kazemat Vreeswijk Oost, Schootsveld, Inundatiegebied
Cultuurhistorie en archeologie					
Effect op (rijks)monumenten	RM - Kazemat Vreeswijk Oost	RM - Kazemat Vreeswijk Oost	Geen	Geen	RM - Kazemat Vreeswijk Oost
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Geen	Effect op verkavelingsstructuur	Geen	Geen	Geen
Effect op archeologische waarden	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting
Wonen, bedrijven en landbouw					
Aantal woningen dat wordt geraakt	0	0	0	0	0
Effect op woongenot	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Aantal bedrijfspanden of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	0	1	0	0	1

Effect op bedrijfsvoering	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op agrarische bedrijfsvoering	Geen	Agrarische percelen	Geen	Geen	Agrarische percelen
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Verkeer	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Kosten	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
<u>Kansrijke oplossingen</u>					
Mogelijk/onmogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Onmogelijk	Onmogelijk	Mogelijk
Op basis van:	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Geen extra ruimtebeslag toegestaan in het Lekkanaal	Geen extra ruimtebeslag toegestaan in het Lekkanaal	Negatieve effecten beperkt

3.3 Beoordeling deeltraject 2

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van de technische bouwstenen in deeltraject 2, vooruitlopend op de mogelijke oplossingen.

	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Binnendijks in grond voor piping	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts	Buitendijks in grond voor piping	Constructie in huidige dijkprofiel (kernzone)
Waterveiligheid	Voldoet altijd.				
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Beheer en onderhoud (waterkering)	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Riviersysteem					
Rivierkundige effecten	Geen	Geen	Nader te bepalen, geul in voorland	Geen	Nader te bepalen, geul in voorland

Natuur					
Effect op instandhoudingsdoelen N2000	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend
Effect op NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied
Effect op bomen en houtopstanden	Ca. >20 bomen	Ca. >20 bomen	Ca. 1-5 bomen	Ca. >20 bomen	Ca. >20 bomen
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Geen	Geen	Geen	Raakt ecologisch relevant areaal	Geen
Bodem en water	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Dijklandschap					
Nieuwe Hollandse Waterlinie	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Schootsveld, Inundatiegebied	Schootsveld, Inundatiegebied	Schootsveld	Schootsveld	Schootsveld, Inundatiegebied
Cultuurhistorie en archeologie					
Effect op (rijks)monumenten	GM - Langhuisboerderij	GM - Langhuisboerderij	Geen	Geen	GM - Langhuisboerderij
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Effect op verkavelingsstructuur	Effect op verkavelingsstructuur	Geen	Effect op verkavelingsstructuur	Effect op verkavelingsstructuur
Effect op archeologische waarden	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting,	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting,	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting,

	Lage archeologische verwachting	Lage archeologische verwachting			Lage archeologische verwachting
Wonen, bedrijven en landbouw					
Aantal woningen dat wordt geraakt	1	1	0	0	1
Effect op woongenot	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Aantal bedrijfspanden of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	1	1	0	0	0
Effect op bedrijfsvoering	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op agrarische bedrijfsvoering	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Agrarische percelen
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Verkeer	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Kosten	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
<u>Kansrijke oplossingen</u>					
Mogelijk/onmogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk
Op basis van:	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt

3.4 Beoordeling deeltraject 3

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van de technische bouwstenen in deeltraject 3, vooruitlopend op de mogelijke oplossingen.

	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Binnendijks in grond voor piping	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts	Buitendijks in grond voor piping	Constructie in huidige dijkprofiel (kernzone)
Waterveiligheid	Voldoet altijd.				
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Beheer en onderhoud (waterkering)	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Riviersysteem					
Rivierkundige effecten	Geen	Geen	Nader te bepalen, geul in voorland	Geen	Nader te bepalen, geul in voorland
Natuur					
Effect op instandhoudingsdoelen N2000	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten
Effect op NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied
Effect op bomen en houtopstanden	Ca. >20 bomen	Ca. >20 bomen	Ca. >20 bomen	Ca. >20 bomen	Ca. >20 bomen
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Geen	Geen	Geen	Raakt ecologisch relevant areaal	Geen
Bodem en water	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Dijklandschap	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Nieuwe Hollandse Waterlinie					
Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Schootsveld, Inundatiegebied	Schootsveld, Inundatiegebied	Schootsveld	Schootsveld	Schootsveld, Inundatiegebied

Cultuurhistorie en archeologie					
Effect op (rijks)monumenten	Geen	Geen	RM - Boerderij op de dijk	RM - Boerderij op de dijk	RM - Boerderij op de dijk
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Effect op verkavelingsstructuur, Twee wielen	Twee wielen, Effect op verkavelingsstructuur	Geen	Geen	Effect op verkavelingsstructuur
Effect op archeologische waarden	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
Wonen, bedrijven en landbouw					
Aantal woningen dat wordt geraakt	>10, kern Tull en 't Waal	>30, kern Tull en 't Waal	1	1	4
Effect op woongenot	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Aantal bedrijfspanden of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	1	2	0	0	1
Effect op bedrijfsvoering	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op agrarische bedrijfsvoering	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Agrarische percelen
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Verkeer	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Kosten	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				

<u>Kansrijke oplossingen</u>					
Mogelijk/onmogelijk	Mogelijk	Onmogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk
Op basis van:	Negatieve effecten beperkt, mits aangevuld met hybride maatregel / maatwerk t.p.v. dorpskern.	Raakt >30 woonhuizen	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt

3.5 Beoordeling deeltraject 4

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van de technische bouwstenen in deeltraject 4, vooruitlopend op de mogelijke oplossingen.

	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Binnendijks in grond voor piping	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts	Buitendijks in grond voor piping	Constructie in huidige dijkprofiel (kernzone)
Waterveiligheid	Voldoet altijd.				
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Beheer en onderhoud (waterkering)	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Riviersysteem					
Rivierkundige effecten	Geen	Geen	Nader te bepalen, geul in voorland	Geen	Nader te bepalen, geul in voorland
Natuur					
Effect op instandhoudingsdoelen N2000	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten

Effect op NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied
Effect op bomen en houtopstanden	Ca. 6-20 bomen	Ca. 6-20 bomen	Geen	Ca. 1-5 bomen	Ca. 6-20 bomen
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Geen	Geen	Geen	Raakt ecologisch relevant areaal	Geen
Bodem en water	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Dijklandschap	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Nieuwe Hollandse Waterlinie					
Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Schootsveld, Inundatiegebied	Schootsveld, Inundatiegebied	Schootsveld	Schootsveld, Houten woning	Schootsveld, Inundatiegebied
Cultuurhistorie en archeologie					
Effect op (rijks)monumenten	Geen	GM - onbekend wat	Geen	Geen	Geen
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Effect op verkavelingsstructuur	Effect op verkavelingsstructuur	Geen	Geen	Effect op verkavelingsstructuur
Effect op archeologische waarden	Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Lage archeologische verwachting	Lage archeologische verwachting	Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
Wonen, bedrijven en landbouw					
Aantal woningen dat wordt geraakt	0	1	0	0	0
Effect op woongenot	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Aantal bedrijfspanden of	0	0	0	0	0

erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)					
Effect op bedrijfsvoering	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op agrarische bedrijfsvoering	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Geen	Geen	Agrarische percelen
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Verkeer	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Kosten	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
<u>Kansrijke oplossingen</u>					
Mogelijk/onmogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk
Op basis van:	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt

3.6 Beoordeling deeltraject 5

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van de technische bouwstenen in deeltraject 5, vooruitlopend op de mogelijke oplossingen.

	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Binnendijks in grond voor piping	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts	Buitendijks in grond voor piping	Constructie in huidige dijkprofiel (kernzone)
Waterveiligheid	Voldoet altijd.				
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Beheer en onderhoud (waterkering)	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Riviersysteem					

Rivierkundige effecten	Geen	Geen	Nader te bepalen	Geen	Nader te bepalen
Natuur					
Effect op instandhoudingsdoelen N2000	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Op de grens van relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Op de grens van relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Op de grens van relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Op de grens van relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Op de grens van relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten
Effect op NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied
Effect op bomen en houtopstanden	Ca. >20 bomen	Ca. >20 bomen	Ca. 1-5 bomen	Ca. 6-20 bomen	Ca. >20 bomen
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Geen	Geen	Raakt ecologisch relevant areaal	Raakt ecologisch relevant areaal	Raakt ecologisch relevant areaal
Bodem en water	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Dijklandschap	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Nieuwe Hollandse Waterlinie					
Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Schootsveld	Schootsveld	Schootsveld	Schootsveld	Schootsveld
Cultuurhistorie en archeologie					
Effect op (rijks)monumenten	GM - onbekend wat, RM - Boerderij	GM - onbekend wat, RM - Boerderij	Geen	Geen	GM - onbekend wat, RM - Boerderij
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Effect op verkavelingsstructuur	Effect op verkavelingsstructuur	Oudhoevig land, Effect op verkavelingsstructuur	Oudhoevig land, Effect op verkavelingsstructuur	Oudhoevig land, Effect op verkavelingsstructuur

Effect op archeologische waarden	Beschermd terrein van archeologische waarde, Verwachting wettelijk beschermd archeologisch monument, Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Beschermd terrein van archeologische waarde, Verwachting wettelijk beschermd archeologisch monument, Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Verwachting wettelijk beschermd archeologisch monument, Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Verwachting wettelijk beschermd archeologisch monument, Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Verwachting wettelijk beschermd archeologisch monument, Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
Wonen, bedrijven en landbouw					
Aantal woningen dat wordt geraakt	5	5	0	0	4
Effect op woongenot	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Aantal bedrijfspanden of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	2	2	0	0	1
Effect op bedrijfsvoering	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op agrarische bedrijfsvoering	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Agrarische percelen
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Verkeer	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Kosten	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
<u>Kansrijke oplossingen</u>					
Mogelijk/onmogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk
Op basis van:	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt

3.7 Beoordeling deeltraject 6

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van de technische bouwstenen in deeltraject 6, vooruitlopend op de mogelijke oplossingen.

	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Binnendijks in grond voor piping	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts	Buitendijks in grond voor piping	Constructie in huidige dijkprofiel (kernzone)
Waterveiligheid	Voldoet altijd.				
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Beheer en onderhoud (waterkering)	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Riviersysteem					
Rivierkundige effecten	Geen	Geen	Nader te bepalen	Geen	Nader te bepalen
Natuur					
Effect op instandhoudingsdoelen N2000	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten
Effect op NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied
Effect op bomen en houtopstanden	Ca. >20 bomen	Ca. >20 bomen	Ca. 6-20 bomen	Ca. 6-20 bomen	Ca. >20 bomen
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Geen	Geen	Raakt ecologisch relevant areaal	Raakt ecologisch relevant areaal	Raakt ecologisch relevant areaal
Bodem en water	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				

Dijklandschap	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Nieuwe Hollandse Waterlinie					
Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Schootsveld, Fort Honswijk inclusief alle bijgebouwen, Moestuin	Schootsveld, Fort Honswijk inclusief alle bijgebouwen, Moestuin	Schootsveld	Schootsveld	Schootsveld, Fort Honswijk inclusief alle bijgebouwen, Moestuin
Cultuurhistorie en archeologie					
Effect op (rijks)monumenten	RM - Fort Honswijk inclusief alle bijgebouwen	RM - Fort Honswijk inclusief alle bijgebouwen	RM - Omwalling Fort Honswijk	RM - Omwalling Fort Honswijk	RM - Fort Honswijk inclusief alle bijgebouwen, RM - Omwalling Fort Honswijk
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Geen	Geen	Oudhoevig land	Oudhoevig land	Oudhoevig land
Effect op archeologische waarden	Beschermd terrein van archeologische waarde, Verwachting wettelijk beschermd archeologisch monument, Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Beschermd terrein van archeologische waarde, Verwachting wettelijk beschermd archeologisch monument, Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Verwachting wettelijk beschermd archeologisch monument, Lage archeologische verwachting	Verwachting wettelijk beschermd archeologisch monument, Lage archeologische verwachting	Verwachting wettelijk beschermd archeologisch monument, Lage archeologische verwachting, Hoge archeologische verwachting, Beschermd terrein van archeologische waarde
Wonen, bedrijven en landbouw					
Aantal woningen dat wordt geraakt	1	1	0	0	1
Effect op woongenot	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Aantal bedrijfspanden of erven/bedrijfsterreinen	1	1	0	0	1

dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)					
Effect op bedrijfsvoering	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op agrarische bedrijfsvoering	Geen	Geen	Geen	Agrarische percelen	Geen
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Verkeer	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Kosten	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
<u>Kansrijke oplossingen</u>					
Mogelijk/onmogelijk	Onmogelijk	Onmogelijk	Mogelijk	Onmogelijk	Mogelijk
Op basis van:	Raakt groot deel rijksmonument Fort Honswijk	Raakt groot deel rijksmonument Fort Honswijk	Negatieve effecten beperkt	Onmogelijk/zeer lastig om een kleilaag aan te brengen onder de gracht. Demping van de gracht heeft een negatief effect op belevingswaarde rijksmonument Fort Honswijk en leidt tot relatief hoge kosten vanwege de benodigde grond.	Negatieve effecten beperkt

3.8 Beoordeling deeltraject 7

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van de technische bouwstenen in deeltraject 7, vooruitlopend op de mogelijke oplossingen.

	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Binnendijks in grond voor piping	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts	Buitendijks in grond voor piping	Constructie in huidige dijkprofiel (kernzone)
Waterveiligheid	Voldoet altijd.				

Uitvoerbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Beheer en onderhoud (waterkering)	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Riviersysteem					
Rivierkundige effecten	Geen	Geen	Nader te bepalen, schaadrijk	Geen	Nader te bepalen, schaadrijk
Natuur					
Effect op instandhoudingsdoelen N2000	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Op de grens van relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Op de grens van relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Op de grens van relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten
Effect op NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Raakt volledig NNN-gebied	Raakt volledig NNN-gebied	Raakt NNN-gebied
Effect op bomen en houtopstanden	Ca. >20 bomen	Ca. >20 bomen	Geen	Geen	Ca. >20 bomen
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
Bodem en water	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Dijklandschap	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Nieuwe Hollandse Waterlinie					
Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Schootsveld, Bunkers (2)	Schootsveld, Bunkers (2)	Schootsveld	Schootsveld	Schootsveld, Bunkers (2)
Cultuurhistorie en archeologie					

Effect op (rijks)monumenten	RM - groepsschuilplaats, 2x RM - langhuisboerderij, GM - Bloemenstein, GM - Dwarshuisboerderij	RM - groepsschuilplaats, 2x RM - langhuisboerderij, GM - Bloemenstein, GM - Dwarshuisboerderij	Geen	Geen	RM - groepsschuilplaats, 2x RM - langhuisboerderij, GM - Dwarshuisboerderij
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Effect op verkavelingsstructuur	Effect op verkavelingsstructuur	Geen	Geen	Geen
Effect op archeologische waarden	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
Wonen, bedrijven en landbouw					
Aantal woningen dat wordt geraakt	>5, boerderijlint	>5, boerderijlint	0	0	0
Effect op woongenot	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Aantal bedrijfspanden of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	>5	>5	0	0	3
Effect op bedrijfsvoering	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op agrarische bedrijfsvoering	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Geen	Geen	Agrarische percelen
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Verkeer	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Kosten	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
<u>Kansrijke oplossingen</u>					

Mogelijk/onmogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk
Op basis van:	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt

3.9 Beoordeling deeltraject 8

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van de technische bouwstenen in deeltraject 8, vooruitlopend op de mogelijke oplossingen.

	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Binnendijks in grond voor piping	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts	Buitendijks in grond voor piping	Constructie in huidige dijkprofiel (kernzone)
Waterveiligheid	Voldoet altijd.				
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Beheer en onderhoud (waterkering)	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Riviersysteem					
Rivierkundige effecten	Geen	Geen	Nader te bepalen	Geen	Nader te bepalen
Natuur					
Effect op instandhoudingsdoelen N2000	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Op de grens van relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten
Effect op NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt volledig NNN-gebied	Raakt volledig NNN-gebied	Raakt NNN-gebied
Effect op bomen en houtopstanden	Ca. 6-20 bomen	Ca. 6-20 bomen	Geen	Geen	Ca. 1-5 bomen

Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
Bodem en water	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Dijklandschap					
Ligging t.o.v. huidig dijktracé	Geen bijzonderheden	Geen bijzonderheden	Geen bijzonderheden	Geen bijzonderheden	Geen bijzonderheden
Grootchaligheid en continuïteit dijktracé	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk	Effect afhankelijk van vormgeving	Effect afhankelijk van vormgeving	Effect afhankelijk van vormgeving	Effect afhankelijk van vormgeving	Effect afhankelijk van vormgeving
Continuïteit met aansluitende dijktracés Sterke Lekdijk	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Nieuwe Hollandse Waterlinie					
Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Schootsveld, Bunkers (2), Werk aan de Groeneweg	Schootsveld, Bunkers (2), Werk aan de Groeneweg	Schootsveld, Kazemat Werk aan de Groeneweg	Schootsveld, Kazemat Werk aan de Groeneweg	Schootsveld, Bunkers (2), Werk aan de Groeneweg, Kazemat Werk aan de Groeneweg
Cultuurhistorie en archeologie					
Effect op (rijks)monumenten	RM - Werk aan de groeneweg, RM - Groepsschuilplaatsen	RM - Werk aan de groeneweg, RM - Groepsschuilplaatsen	Geen	Geen	RM - Werk aan de groeneweg, RM - Groepsschuilplaatsen
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
Effect op archeologische waarden	Hoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
Wonen, bedrijven en landbouw					

Aantal woningen dat wordt geraakt	1	1	0	0	0
Effect op woongenot	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Aantal bedrijfspanden of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	0	0	0	0	0
Effect op bedrijfsvoering	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op agrarische bedrijfsvoering	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Verkeer	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Kosten	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
<u>Kansrijke oplossingen</u>					
Mogelijk/onmogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk
Op basis van:	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt

3.10 Beoordeling deeltraject 9

De onderstaande tabel geeft de effectbeoordeling van de technische bouwstenen in deeltraject 9, vooruitlopend op de mogelijke oplossingen.

	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Binnendijks in grond voor piping	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts	Buitendijks in grond voor piping	Constructie in huidige dijkprofiel (kernzone)
Waterveiligheid	Voldoet altijd.				
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				

Uitbreidbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Beheer en onderhoud (waterkering)	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Riviersysteem					
Rivierkundige effecten	Geen	Geen	Nader te bepalen	Geen	Nader te bepalen
Natuur					
Effect op instandhoudingsdoelen N2000	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten
Effect op NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied
Effect op bomen en houtopstanden	Ca. >20 bomen	Ca. >20 bomen	Ca. >20 bomen	Ca. >20 bomen	Ca. >20 bomen
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Geen	Geen	Raakt ecologisch relevant areaal	Raakt ecologisch relevant areaal	Raakt ecologisch relevant areaal
Bodem en water	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Dijklandschap					
Ligging t.o.v. huidig dijktracé	Geen bijzonderheden	Geen bijzonderheden	Geen bijzonderheden	Geen bijzonderheden	Geen bijzonderheden
Grootschaligheid en continuïteit dijktracé	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Herkenbaarheid hoofdvorm van de dijk	Effect afhankelijk van vormgeving	Effect afhankelijk van vormgeving	Effect afhankelijk van vormgeving	Effect afhankelijk van vormgeving	Effect afhankelijk van vormgeving
Continuïteit met aansluitende dijktracés Sterke Lekdijk	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				

Nieuwe Hollandse Waterlinie					
Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Schootsveld, Bunker (1)	Schootsveld, Bunker (1)	Schootsveld	Schootsveld	Schootsveld
Cultuurhistorie en archeologie					
Effect op (rijks)monumenten	RM - groepsschuilplaats, GM - zomerhuis, GM - Langhuisboerderij, 2x GM - dwarshuisboerderij	RM - groepsschuilplaats, GM - zomerhuis, GM - Langhuisboerderij, 2x GM - dwarshuisboerderij	Geen	Geen	GM - zomerhuis, GM - Dwarshuisboerderij
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Effect op verkavelingsstructuur	Effect op verkavelingsstructuur	Oudhoevig land, Effect op verkavelingsstructuur	Oudhoevig land, Effect op verkavelingsstructuur	Oudhoevig land, Effect op verkavelingsstructuur
Effect op archeologische waarden	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
Wonen, bedrijven en landbouw					
Aantal woningen dat wordt geraakt	>10, boerderijlint	>10, boerderijlint	0	0	3
Effect op woongenot	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Aantal bedrijfspanden of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	>5	>5	0	0	1
Effect op bedrijfsvoering	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				

Effect op agrarische bedrijfsvoering	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Geen	Geen	Geen
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Verkeer	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
Kosten	Niet bepalend voor afweging in deze fase.				
<u>Kansrijke oplossingen</u>					
Mogelijk/onmogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk
Op basis van:	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt	Negatieve effecten beperkt

4 Beoordeling mogelijke oplossingen

De mogelijke oplossingen, die beoordeeld worden, staan beschreven in de Nota Kansrijke oplossingen (4.3). In 2.3.2 staat de methode van effectbeoordeling beschreven waarvan de uitwerking in dit hoofdstuk staat beschreven. Allereerst heeft een beoordeling van de technische bouwstenen per deeltraject plaatsgevonden, welke per criterium per mogelijke oplossing in 4.1 staat weergegeven. In 4.2 staat de integrale beoordeling per mogelijke oplossing. In de deeltrajecten 6 en 8 is geen veiligheidsopgave, daarom zijn deze deeltrajecten in 4.1 niet weergegeven.

Bij de effectbeoordeling duiden groene kleuren op een positief effect, geel op een neutraal of geen effect en oranje op een (potentieel) negatief effect.

Legenda
Positief effect / voldoet
Geen effect (of zeer waarschijnlijk geen effect in geval van constructies)
Negatief effect

4.1 Effectbeoordeling per beoordelingscriteria per mogelijke oplossing

Hieronder volgen de resultaten van de effectbeoordeling op deeltrajectniveau per mogelijke oplossing.

De technische bouwsteen binnendijks in grond voor piping, die bij oplossing 4 en 6 is toegepast, raakt bij deeltraject 9 veel monumenten, woningen en bedrijven. Op basis hiervan wordt deze bouwsteen bij deeltraject 9 gezien als ongewenst en wordt deze niet meegenomen bij het samenstellen van de kansrijke oplossingen, tenzij de bouwsteen in combinatie met een ander technische bouwsteen wordt toegepast (hybrideoplossing) zodat de ruimtelijke impact aan de binnendijkse zijde kleiner is.

4.1.1 Mogelijke oplossing 1 – Behoud en versterking bestaande situatie

Riviersysteem

De versterking vindt geheel in constructies plaats. Daarom vindt er geen versterking buitendijks plaats en zijn er geen rivierkundige effecten.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Rivierkundige effecten	Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen
	Constructie voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Geen

Natuur

Leefgebieden van beschermde soorten, NNN-gebied, ecologisch relevant areaal KRW worden allen geraakt. Mogelijk worden ook relatief waardevolle gebieden betreft waarnemingen beschermde soorten en enkele bomen geraakt. Doordat de dijkversterking geheel met constructies plaatsvindt is het ruimtebeslag beperkt waardoor de effecten op natuur naar verwachting relatief klein zijn.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Constructie voor piping	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend, raakt potentieel relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten.	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend. Raakt potentieel grens relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten.				Enkele waarnemingen bekend

	Constructie voor macrostabiliteit buitenwaarts					Enkele waarnemingen bekend		Enkele waarnemingen bekend
Effect op NNN-gebied	Constructie voor piping	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Waarschijnlijk geen, raakt potentieel grens NNN-gebied
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Raakt NNN-gebied				Raakt NNN-gebied
	Constructie voor macrostabiliteit buitenwaarts					Raakt NNN-gebied		Raakt NNN-gebied
Effect op bomen en houtopstanden	Constructie voor piping	Geen	Mogelijk een effect, potentieel ca. 6-20	Waarschijnlijk geen effect, potentieel > ca. 20	Waarschijnlijk geen, potentieel 6-20	Waarschijnlijk een effect, potentieel ca. >20 bomen	Waarschijnlijk geen, potentieel ca. 1-5 bomen	Waarschijnlijk een effect, potentieel > ca. 20 bomen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Mogelijk een effect, potentieel ca. 1-5	Mogelijk een effect, potentieel > ca. 20				Geen
	Constructie voor macrostabiliteit buitenwaarts					Waarschijnlijk een effect, potentieel ca. 1-5 bomen		Waarschijnlijk geen effect, potentieel ca. 1-5 bomen
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen
	Constructie voor macrostabiliteit buitenwaarts					Waarschijnlijk geen, raakt potentieel ecologisch relevant areaal		Waarschijnlijk geen, raakt potentieel ecologisch relevant areaal

Nieuwe Hollandse Waterlinie

Er is geen effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De cultuurhistorische omgevingsbouwstenen gericht op de NHW (Werk aan de Groeneweg) levert potentieel meerwaarde.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Constructie voor piping	Waarschijnlijk geen, mogelijk Kazemat Vreeswijk Oost.	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel 1 bunker
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen
	Constructie voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Geen

Cultuurhistorie en archeologie

Er worden gebieden met archeologische verwachting geraakt. Het effect op monumenten is naar verwachting beperkt, omdat er alleen met constructies versterkt wordt. Bij het plaatsen van constructies kan gekozen worden op welke afstand de constructie van de kruin van de dijk wordt geplaatst (de constructie moet hierbij wel binnen een bepaalde afstand van de kruin geplaatst worden om effectief te zijn). Doordat er enige mate van vrijheid is over waar de constructie geplaatst wordt is er (meestal) de mogelijkheid om monumenten te ontzien. Er is bij deze oplossing geen effect op historische landschappelijke structuren. De cultuurhistorische omgevingsbouwstenen gericht op de NHW (Werk aan de Groeneweg) levert potentieel meerwaarde.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op (rijks)monumenten	Constructie voor piping	Waarschijnlijk geen, potentieel RM Kazemat Vreeswijk Oost	Waarschijnlijk geen, potentieel 1 GM	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel GM - Boerderij, RM - langhuisboerderij	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel 4x GM monument, RM - groepsschuilplaats
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Waarschijnlijk geen, potentieel RM Kazemat Vreeswijk Oost	Geen	Geen				Geen

	Constructie voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Geen
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Constructie voor piping	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel wiel	Geen	Geen	Geen	Geen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen
	Constructie voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Geen
Effect op archeologische waarden	Constructie voor piping	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Terrein van archeologische waarde, Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting, potentieel wettelijk beschermd archeologisch monument (RM)	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting				Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting

	Constructie voor macrostabiliteit buitenwaarts					Terrein van archeologische waarde, Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting		Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
--	--	--	--	--	--	---	--	--

Wonen, bedrijven en landbouw

Er is mogelijk een effect op enkele woningen en bedrijfspanden/-terreinen.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Aantal woningen dat wordt geraakt	Constructie voor piping	0	Waarschijnlijk 0, potentieel 1	Waarschijnlijk geen, potentieel 11	0	Mogelijk een effect, potentieel 5	0	Waarschijnlijk 0, potentieel 8
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	0	0	Waarschijnlijk geen, potentieel 1				0
	Constructie voor macrostabiliteit buitenwaarts					0		0
Aantal bedrijfspanden of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	Constructie voor piping	0	0	Waarschijnlijk geen, potentieel 1 (klein gedeelte bedrijfsterrein)	0	Mogelijk een effect, potentieel 1	0	Waarschijnlijk 0, potentieel 2
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	0	0	0				0
	Constructie voor macrostabiliteit buitenwaarts					0		0
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen

Effect op agrarische bedrijfsvoering	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen
	Constructie voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Geen

4.1.2 Mogelijke oplossing 2 – Recreatie en rustgebied in de natuur nabij de stad

Riviersysteem

Op enkele locaties vindt versterking buitendijks plaats met een berm. Hierdoor is er mogelijk een rivierkundig effect. Of er inderdaad een effect optreedt en hoe groot dat effect is, is nader te bepalen.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Rivierkundige effecten	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts							Geen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Nader te bepalen		Nader te bepalen
	Buitendijks in grond voor piping							Geen
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				

Natuur

Relatief waardevol leefgebied betreft waarnemingen beschermde soorten, NNN-gebied, ecologisch relevant areaal KRW en bomen worden allen geraakt. Het is op dit moment nog onbekend of de natte dijkzone buitendijks, het herstel of de aanleg van dijkputten of de aanleg van een geul in de uiterwaarden voor ecologische meerwaarde zorgen. Hiervoor is meer gedetailleerd onderzoek nodig naar de huidige natuurwaarden.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts							Enkele waarnemingen bekend
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Enkele waarnemingen bekend		Enkele waarnemingen bekend
	Buitendijks in grond voor piping							Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten
	Constructie voor piping	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend, raakt potentieel relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten.	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend. Raakt potentieel grens relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten.				
Effect op NNN-gebied	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts							Raakt NNN-gebied

	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Raakt NNN-gebied		Raakt NNN-gebied
	Buitendijks in grond voor piping							Raakt grens NNN-gebied
	Constructie voor piping	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Raakt NNN-gebied				
Effect op bomen en houtopstanden	1.1 Binnendijks – in grond – macrostabiliteit							ca. 1-5 bomen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					ca. 1-5 bomen		ca. 6-20 bomen
	Buitendijks in grond voor piping							ca. >20 bomen
	Constructie voor piping	Geen	Mogelijk een effect, potentieel ca. 6-20	Waarschijnlijk geen effect, potentieel > ca. 20	Waarschijnlijk geen, potentieel 6-20	Waarschijnlijk een effect, potentieel ca. >20 bomen	Waarschijnlijk geen, potentieel ca. 1-5 bomen	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Mogelijk een effect, potentieel ca. 1-5	Mogelijk een effect, potentieel > ca. 20				
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts							Geen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Raakt ecologisch relevant areaal		Raakt ecologisch relevant areaal
	Buitendijks in grond voor piping							Raakt ecologisch relevant areaal
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	

	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				
--	--	------	------	------	--	--	--	--

Nieuwe Hollandse Waterlinie

Beperkt effect, alleen schootsveld geraakt door ruimtebeslag. De cultuurhistorische omgevingsbouwstenen gericht op de NHW (Batterij Noordelijke Lekdijk, Werk aan de Groeneweg en inlaatsluis) leveren potentieel meerwaarde

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts							Geen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Schootsveld		Schootsveld
	Buitendijks in grond voor piping							Schootsveld
	Constructie voor piping	Waarschijnlijk geen, mogelijk Kazemat Vreeswijk Oost.	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				

Cultuurhistorie en archeologie

Er worden gebieden met archeologische verwachting geraakt. Het effect op monumenten is naar verwachting beperkt, omdat op de plaatsen waar mogelijk effect optreden er alleen met constructies versterkt wordt. Bij het plaatsen van constructies kan gekozen worden op welke afstand de constructie van de kruin van de dijk wordt geplaatst (de constructie moet hierbij wel binnen een bepaalde afstand van de kruin geplaatst worden om effectief te zijn). Doordat er enige mate van vrijheid is over waar de constructie geplaatst wordt is er (meestal) de mogelijkheid om monumenten te ontzien. Er is bij deze oplossing een effect op historische landschappelijke structuren: er wordt oudhoevig land geraakt. De cultuurhistorische omgevingsbouwstenen gericht op de NHW (Batterij Noordelijke Lekdijk, Werk aan de Groeneweg en inlaatsluis) leveren potentieel meerwaarde.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op (rijks)monumenten	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts							Geen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Geen
	Buitendijks in grond voor piping							Geen
	Constructie voor piping	Waarschijnlijk geen, potentieel RM Kazemat Vreeswijk Oost	Waarschijnlijk geen, potentieel 1 GM	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel GM - Boerderij, RM - langhuisboerderij	Geen	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Waarschijnlijk geen, potentieel RM Kazemat Vreeswijk Oost	Geen	Geen				
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts							Geen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Oudhoevig land		Oudhoevig land
	Buitendijks in grond voor piping							Oudhoevig land
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel wiel	Geen	Geen	Geen	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				

Effect op archeologische waarden	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts							Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Terrein van archeologische waarde, Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting		Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
	Buitendijks in grond voor piping							Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
	Constructie voor piping	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Terrein van archeologische waarde, Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting, potentieel wettelijk beschermd archeologisch monument (RM)	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	

	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting				
--	--	---	--	---	--	--	--	--

Wonen, bedrijven en landbouw

Er is mogelijk een effect op enkele woningen en bedrijfspanden/-terreinen. Klein effect op agrarische percelen

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Aantal woningen dat wordt geraakt	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts							0
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					0		0
	Buitendijks in grond voor piping							0
	Constructie voor piping	0	Waarschijnlijk 0, potentieel 1	Waarschijnlijk geen, potentieel 11	0	Mogelijk een effect, potentieel 5	0	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	0	0	Waarschijnlijk geen, potentieel 1				
Aantal bedrijfspanden of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts							0
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					0		0

	Buitendijks in grond voor piping							0
	Constructie voor piping	0	0	Waarschijnlijk geen, potentieel 1 (klein gedeelt bedrijfsterrein)	0	Mogelijk een effect, potentieel 1	0	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	0	0	0				
Effect op agrarische bedrijfsvoering	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts							Agrarische percelen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Agrarische percelen
	Buitendijks in grond voor piping							Agrarische percelen
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				

4.1.3 Mogelijke oplossing 3 – Ecologische verbinding en natuurontwikkeling

Riviersysteem

Op enkele locaties vindt versterking buitendijks plaats met een berm. Hierdoor is er mogelijk een rivierkundig effect. Of er inderdaad een effect optreedt en hoe groot dat effect is, is nader te bepalen

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Rivierkundige effecten	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen

Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts						Nader te bepalen		Nader te bepalen
Buitendijks in grond voor piping			Geen			Geen		Geen
Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	

Natuur

Relatief waardevol leefgebied betreft waarnemingen beschermde soorten, NNN-gebied, ecologisch relevant areaal KRW en bomen worden allen geraakt. De bloemrijke dijk biedt meerwaarde voor de natuur. Het is op dit moment nog onbekend of de natte dijkzone buitendijks, het herstel of de aanleg van dijkputten, de aanleg van een geul in de uiterwaarden of het gebruik van gebiedseigen grond voor ecologische meerwaarde zorgen. Hiervoor is meer gedetailleerd onderzoek nodig naar de huidige natuurwaarden. Daarnaast moet onderzocht worden in hoeverre gebiedseigen grond gebruikt kan worden wat onder andere afhangt van of en hoeveel grond uit het gebied vrijkomt en of de bodemkwaliteit voldoet.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten				Enkele waarnemingen bekend
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Enkele waarnemingen bekend		Enkele waarnemingen bekend
	Buitendijks in grond voor piping			Enkele waarnemingen bekend		Enkele waarnemingen bekend		Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten
	Constructie voor piping	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend, raakt potentieel relatief	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	

				waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten.				
Effect op NNN-gebied	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen NNN-gebied	Raakt grens NNN-gebied	Raakt NNN-gebied				Raakt NNN-gebied
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Raakt NNN-gebied		Raakt NNN-gebied
	Buitendijks in grond voor piping			Raakt NNN-gebied		Raakt NNN-gebied		Raakt grens NNN-gebied
	Constructie voor piping	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	
Effect op bomen en houtopstanden	1.1 Binnendijks – in grond – macrostabiliteit	Geen	ca. 6-20 bomen	ca. >20 bomen				ca. 1-5 bomen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					ca. 1-5 bomen		ca. 6-20 bomen
	Buitendijks in grond voor piping			ca. 6-20 bomen		Geen		ca. >20 bomen
	Constructie voor piping	Geen	Mogelijk een effect, potentieel ca. 6-20	Waarschijnlijk geen effect, potentieel > ca. 20	Waarschijnlijk geen, potentieel 6-20	Waarschijnlijk een effect, potentieel ca. >20 bomen	Waarschijnlijk geen, potentieel ca. 1-5 bomen	
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Raakt ecologisch relevant areaal		Raakt ecologisch relevant areaal
	Buitendijks in grond voor piping			Geen		Raakt ecologisch relevant areaal		Raakt ecologisch relevant areaal

Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
-------------------------	------	------	------	------	------	------	------

Nieuwe Hollandse Waterlinie

De Kazemat Vreeswijk Oost, inundatiegebied en schootsveld worden geraakt.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Binnendijs in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Kazemat Vreeswijk Oost, Schootsveld, Inundatiegebied	Inundatiegebied	Schootsveld				Geen
	Buitendijs in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Schootsveld		Schootsveld
	Buitendijs in grond voor piping			Geen		Schootsveld		Schootsveld
	Constructie voor piping	Waarschijnlijk geen, mogelijk Kazemat Vreeswijk Oost.	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	

Cultuurhistorie en archeologie

Er worden 2 rijksmonumenten geraakt en er worden gebieden met archeologische verwachting geraakt. Er is bij deze oplossing een effect op historische landschappelijke structuren: er wordt oudhoevig land geraakt. Mogelijk worden nog meer monumenten geraakt. Echter het gaat hier om een versterking met een constructie en er is naar verwachting een mogelijkheid om monumenten te ontzien doordat er bij constructies enige mate van vrijheid is over op welke afstand van de dijk kruin deze geplaatst worden.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op (rijks)monumenten	Binnendijs in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	RM - Kazemat Vreeswijk Oost	Geen	Geen				Geen
	Buitendijs in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Geen

	Buitendijks in grond voor piping			RM - Boerderij op de dijk		Geen		Geen
	Constructie voor piping	Waarschijnlijk geen, potentieel RM Kazemat Vreeswijk Oost	Waarschijnlijk geen, potentieel 1 GM	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel GM - Boerderij, RM - langhuisboerderij	Geen	
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Wiel				Geen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Oudhoevig land		Oudhoevig land
	Buitendijks in grond voor piping			Geen		Oudhoevig land		Oudhoevig land
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel wiel	Geen	Geen	Geen	
Effect op archeologische waarden	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting				Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Terrein van archeologische waarde, Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting		Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting

	Buitendijks in grond voor piping			Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting		Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting		Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
	Constructie voor piping	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Terrein van archeologische waarde, Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting, potentieel wettelijk beschermd archeologisch monument (RM)	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	

Wonen, bedrijven en landbouw

Er worden 4 tot mogelijk ca. 10 woningen geraakt en 1 tot mogelijk enkele bedrijfspanden/-terreinen. Ook worden er agrarische percelen geraakt.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Aantal woningen dat wordt geraakt	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	0	0	4				0
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					0		0
	Buitendijks in grond voor piping			0			0	0

	Constructie voor piping	0	Waarschijnlijk 0, potentieel 1	Waarschijnlijk geen, potentieel 11	0	Mogelijk een effect, potentieel 5	0	
Aantal bedrijfspanen of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	0	0	1 (klein gedeelte bedrijfsterrein)				0
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					0		0
	Buitendijks in grond voor piping			0		0		0
	Constructie voor piping	0	0	Waarschijnlijk geen, potentieel 1 (klein gedeelte bedrijfsterrein)	0	Mogelijk een effect, potentieel 1	0	
Effect op agrarische bedrijfsvoering	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Agrarische percelen				Agrarische percelen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Agrarische percelen
	Buitendijks in grond voor piping			Geen		Agrarische percelen		Agrarische percelen
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	

4.1.4 Mogelijke oplossing 4 – Verbinding met achterland, landgebruik tot aan de kruin

* In deeltraject 4 komt de technische bouwsteen binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts niet voor in dijkvak 3b, technische bouwsteen constructie voor piping komt niet voor in dijkvak 3a en technische bouwsteen constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts komt niet voor in dijkvak 3 c en d. De effecten in deze dijkvakken zijn daarom weggelaten.

Riviersysteem

Op enkele locaties vindt versterking buitendijks plaats met een berm. Hierdoor is er mogelijk een rivierkundig effect. Of er inderdaad een effect optreedt en hoe groot dat effect is, is nader te bepalen.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Rivierkundige effecten	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen
	Binnendijks in grond voor piping	Geen		Geen		Geen		Geen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Nader te bepalen		Nader te bepalen
	Constructie voor piping		Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts			Geen				

Natuur

Relatief waardevol leefgebied betreft waarnemingen beschermde soorten, NNN-gebied, ecologisch relevant areaal KRW en bomen worden allen geraakt.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten				Enkele waarnemingen bekend
	Binnendijks in grond voor piping	Enkele waarnemingen bekend		Enkele waarnemingen bekend		Enkele waarnemingen bekend		Enkele waarnemingen bekend
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Enkele waarnemingen bekend		Enkele waarnemingen bekend

	Constructie voor piping		Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend, raakt potentieel relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten.	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts			Enkele waarnemingen bekend. Raakt potentieel grens relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten.				
Effect op NNN-gebied	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen NNN-gebied	Raakt grens NNN-gebied	Raakt NNN-gebied				Raakt NNN-gebied
	Binnendijks in grond voor piping	Geen NNN-gebied		Geen NNN-gebied		Geen NNN-gebied		Raakt NNN-gebied
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Raakt NNN-gebied		Raakt NNN-gebied
	Constructie voor piping		Geen NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts			Raakt NNN-gebied				
Effect op bomen en houtopstanden	1.1 Binnendijks – in grond – macrostabiliteit	Geen	ca. 6-20 bomen	ca. >20 bomen				ca. 1-5 bomen
	Binnendijks in grond voor piping	Geen		Geen		ca. >20 bomen		ca. >20 bomen

	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					ca. 1-5 bomen		ca. 6-20 bomen
	Constructie voor piping		Mogelijk een effect, potentieel ca. 6-20	Waarschijnlijk geen effect, potentieel > ca. 20	Waarschijnlijk geen, potentieel 6-20	Waarschijnlijk een effect, potentieel ca. >20 bomen	Waarschijnlijk geen, potentieel ca. 1-5 bomen	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts			Waarschijnlijk geen, potentieel > ca. 20				
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen
	Binnendijks in grond voor piping	Geen		Geen		Geen		Geen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Raakt ecologisch relevant areaal		Raakt ecologisch relevant areaal
	Constructie voor piping		Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts			Geen				

Nieuwe Hollandse Waterlinie

De Kazemat Vreeswijk Oost, schootsveld, inundatiegebied en een bunker worden geraakt.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Kazemat Vreeswijk Oost, Schootsveld, Inundatiegebied	Inundatiegebied	Schootsveld				Geen
	Binnendijks in grond voor piping	Kazemat Vreeswijk Oost,		Geen		Schootsveld		Schootsveld, Bunker (1)

		Schootsveld, Inundatiegebied						
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Schootsveld		Schootsveld
	Constructie voor piping		Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts			Geen				

Cultuurhistorie en archeologie

Er worden een aantal rijksmonumenten en meerdere gemeentelijke monumenten geraakt. Ook worden gebieden met archeologische verwachting geraakt. Verder is er bij deze oplossing een effect op historische landschappelijke structuren: er wordt een wiel en oudhoevig land geraakt. Op één locatie kan mogelijk nog een gemeentelijk monument extra worden geraakt. Echter het gaat op deze locatie om een versterking met een constructie en er is naar verwachting een mogelijkheid om monumenten te ontzien.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op (rijks)monumenten	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	RM - Kazemat Vreeswijk Oost	Geen	Geen				Geen
	Binnendijks in grond voor piping	RM - Kazemat Vreeswijk Oost		Geen		GM - Boerderij, RM - langhuisboerderij		4x GM monument, RM – groepsschuilplaats *
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Geen
	Constructie voor piping		Waarschijnlijk geen, potentieel 1 GM	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel GM - Boerderij, RM - langhuisboerderij	Geen	

	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts			Geen				
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Wiel				Geen
	Binnendijks in grond voor piping	Geen		Geen		Geen		Geen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Oudhoevig land		Oudhoevig land
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel wiel	Geen	Geen	Geen	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts			Geen				
Effect op archeologische waarden	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting				Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
	Binnendijks in grond voor piping	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting		Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting		Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting		Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting

	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts						Terrein van archeologische waarde, Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting		Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
	Constructie voor piping		Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Terrein van archeologische waarde, Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting, Lage archeologische verwacht, potentieel wettelijk beschermd archeologisch monument (RM)		Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts			Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting					

* De technische bouwsteen binnendijks in grond voor piping raakt bij deeltraject 9 veel monumenten, woningen en bedrijven. Op basis hiervan wordt deze bouwsteen bij deeltraject 9 gezien als ongewenst en wordt deze niet meegenomen bij het samenstellen van de kansrijke oplossingen, tenzij de bouwsteen in combinatie met een ander technische bouwsteen wordt toegepast (hybrideoplossing) zodat de ruimtelijke impact aan de binnendijkse zijde kleiner is.

Wonen, bedrijven en landbouw

Er worden meer dan 5 woningen en tot mogelijk 7 bedrijfspanden/-terreinen geraakt. Ook worden er agrarische percelen geraakt. Door het inzetten van een leeflaag ten behoeve van agrarisch medegebruik en door optimalisatie van opritten is er potentieel meerwaarde voor de landbouw

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Aantal woningen dat wordt geraakt	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	0	0	0				0
	Binnendijks in grond voor piping	0		0		2		>5, boerderijlint *
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					0		0
	Constructie voor piping		Waarschijnlijk 0, potentieel 1	Waarschijnlijk geen, potentieel 11	0	Mogelijk een effect, potentieel 5	0	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts			Waarschijnlijk geen, potentieel 1				
Aantal bedrijfspanden of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	0	0	1 (klein gedeelte bedrijfsterrein)				0
	Binnendijks in grond voor piping	1		0		1		4 *
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					0		0
	Constructie voor piping		0	Waarschijnlijk geen, potentieel 1 (klein gedeelte bedrijfsterrein)	0	Mogelijk een effect, potentieel 1	0	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts			0				

Effect op agrarische bedrijfsvoering	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Agrarische percelen				Agrarische percelen
	Binnendijks in grond voor piping	Agrarische percelen		Agrarische percelen		Agrarische percelen		Agrarische percelen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Agrarische percelen
	Constructie voor piping		Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts			Geen				

* De technische bouwsteen binnendijks in grond voor piping raakt bij deeltraject 9 veel monumenten, woningen en bedrijven. Op basis hiervan wordt deze bouwsteen bij deeltraject 9 gezien als ongewenst en wordt deze niet meegenomen bij het samenstellen van de kansrijke oplossingen, tenzij de bouwsteen in combinatie met een ander technische bouwsteen wordt toegepast (hybrideoplossing) zodat de ruimtelijke impact aan de binnendijkse zijde kleiner is.

4.1.5 Mogelijke oplossing 5 – Landschapspark, beleving erfgoed en natuur

Riviersysteem

Op enkele locaties vindt versterking buitendijks plaats met een berm. Hierdoor is er mogelijk een rivierkundig effect. Of er inderdaad een effect optreedt en hoe groot dat effect is, is nader te bepalen

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Rivierkundige effecten	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Nader te bepalen		Nader te bepalen
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen

Natuur

Leefgebieden met beschermde soorten, NNN-gebied, ecologisch relevant areaal KRW en bomen worden allen geraakt. Relatief waardevol leefgebied betreft waarnemingen beschermde soorten wordt mogelijk geraakt.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Enkele waarnemingen bekend		Enkele waarnemingen bekend
	Constructie voor piping	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend, raakt potentieel relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten.	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend. Raakt potentieel grens relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten.				Enkele waarnemingen bekend
Effect op NNN-gebied	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Raakt NNN-gebied		Raakt NNN-gebied
	Constructie voor piping	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Waarschijnlijk geen, raakt potentieel grens NNN-gebied
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Raakt NNN-gebied				Raakt NNN-gebied

Effect op bomen en houtopstanden	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					ca. 1-5 bomen		ca. 6-20 bomen
	Constructie voor piping	Geen	Mogelijk een effect, potentieel ca. 6-20	Waarschijnlijk geen effect, potentieel > ca. 20	Waarschijnlijk geen, potentieel 6-20	Waarschijnlijk een effect, potentieel ca. >20 bomen	Waarschijnlijk geen, potentieel ca. 1-5 bomen	Waarschijnlijk een effect, potentieel > ca. 20 bomen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Mogelijk een effect, potentieel ca. 1-5	Mogelijk een effect, potentieel > ca. 20				Geen
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Raakt ecologisch relevant areaal		Raakt ecologisch relevant areaal
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen

Nieuwe Hollandse Waterlinie

Er is een beperkt effect. Alleen het schootsveld wordt geraakt door het ruimtebeslag. De cultuurhistorische omgevingsbouwstenen gericht op de NHW (Batterij Noordelijke Lekdijk, Werk aan de Groeneweg en inlaatsluis) leveren potentieel meerwaarde.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Schootsveld		Schootsveld
	Constructie voor piping	Waarschijnlijk geen, mogelijk Kazemat Vreeswijk Oost.	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel 1 bunker
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen

Cultuurhistorie en archeologie

Er worden gebieden met archeologische verwachting geraakt. Het effect op monumenten is naar verwachting beperkt, omdat op de plaatsen waar mogelijk effect optreden er alleen met constructies versterkt wordt. Bij het plaatsen van constructies kan gekozen worden op welke afstand de constructie van de kruin van de dijk wordt geplaatst (de constructie moet hierbij wel binnen een bepaalde afstand van de kruin geplaatst worden om effectief te zijn). Doordat er enige mate van vrijheid is over waar de constructie geplaatst wordt is er (meestal) de mogelijkheid om monumenten te ontzien. Er is bij deze oplossing een effect op historische landschappelijke structuren: er wordt oudhoevig land geraakt. Er kunnen mogelijk nog enkele rijksmonumenten en gemeentelijke monumenten extra worden geraakt. Echter gaat het hier om een versterking met een constructie en er is naar verwachting een mogelijkheid om monumenten te ontzien. De cultuurhistorische omgevingsbouwstenen gericht op de NHW (Batterij Noordelijke Lekdijk, Werk aan de Groeneweg en inlaatsluis) leveren potentieel meerwaarde.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op (rijks)monumenten	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Geen
	Constructie voor piping	Waarschijnlijk geen, potentieel RM Kazemat Vreeswijk Oost	Waarschijnlijk geen, potentieel 1 GM	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel GM - Boerderij, RM - langhuisboerderij	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel 4x GM monument, RM - groepsschuilplaats
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Waarschijnlijk geen, potentieel RM Kazemat Vreeswijk Oost	Geen	Geen				Geen
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Oudhoevig land		Oudhoevig land
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel wiel	Geen	Geen	Geen	Geen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen

Effect op archeologische waarden	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Terrein van archeologische waarde, Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting		Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
	Constructie voor piping	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Terrein van archeologische waarde, Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting, potentieel wettelijk beschermd archeologisch monument (RM)	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting				Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting

Wonen, bedrijven en landbouw

Er is mogelijk een effect op enkele woningen en bedrijfspanden/-terreinen. Er is een klein effect op agrarische percelen.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Aantal woningen dat wordt geraakt	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					0		0

	Constructie voor piping	0	Waarschijnlijk 0, potentieel 1	Waarschijnlijk geen, potentieel 11	0	Mogelijk een effect, potentieel 5	0	Waarschijnlijk 0, potentieel 8
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	0	0	Waarschijnlijk geen, potentieel 1				0
Aantal bedrijfspanen of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					0		0
	Constructie voor piping	0	0	Waarschijnlijk geen, potentieel 1 (klein gedeelt bedrijfsterrein)	0	Mogelijk een effect, potentieel 1	0	Waarschijnlijk 0, potentieel 2
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	0	0	0				0
Effect op agrarische bedrijfsvoering	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Agrarische percelen
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen	Geen	Geen				Geen

4.1.6 Mogelijke oplossing 6 – Versterking Nieuwe Hollandse Waterlinie

* In deeltraject 3 komt de technische bouwsteen constructie voor piping niet voor in dijkvak 3a. De effecten in dat dijkvak zijn daarom weggelaten.

Riviersysteem

Op enkele locaties vindt versterking buitendijks plaats met een berm. Hierdoor is er mogelijk een rivierkundig effect. Of er inderdaad een effect optreedt en hoe groot dat effect is, is nader te bepalen

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Rivierkundige effecten	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts		Geen					Geen
	Binnendijks in grond voor piping			Geen				Geen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Nader te bepalen		Nader te bepalen
	Constructie voor piping	Waarschijnlijk geen, mogelijk Kazemat Vreeswijk Oost.	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen		Geen				

Natuur

Leefgebieden van beschermde soorten, NNN-gebied, ecologisch relevant areaal KRW en bomen worden allen geraakt. Relatief waardevol leefgebied betreft waarnemingen beschermde soorten wordt mogelijk geraakt.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts		Enkele waarnemingen bekend					Enkele waarnemingen bekend
	Binnendijks in grond voor piping			Enkele waarnemingen bekend				Enkele waarnemingen bekend
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Enkele waarnemingen bekend		Enkele waarnemingen bekend

	Constructie voor piping	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend, raakt potentieel relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten.	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Enkele waarnemingen bekend		Enkele waarnemingen bekend. Raakt potentieel grens relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten.				
Effect op NNN-gebied	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts		Raakt grens NNN-gebied					Raakt NNN-gebied
	Binnendijks in grond voor piping			Geen NNN-gebied				Raakt NNN-gebied
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Raakt NNN-gebied		Raakt NNN-gebied
	Constructie voor piping	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Waarschijnlijk geen, raakt potentieel grens NNN-gebied
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen NNN-gebied		Raakt NNN-gebied				

Effect op bomen en houtopstanden	1.1 Binnendijks – in grond – macrostabiliteit		ca. 6-20 bomen					ca. 1-5 bomen
	Binnendijks in grond voor piping			Geen				ca. >20 bomen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					ca. 1-5 bomen		ca. 6-20 bomen
	Constructie voor piping	Geen	Mogelijk een effect, potentieel ca. 6-20	Waarschijnlijk geen effect, potentieel > ca. 20	Waarschijnlijk geen, potentieel 6-20	Waarschijnlijk een effect, potentieel ca. >20 bomen	Waarschijnlijk geen, potentieel ca. 1-5 bomen	Waarschijnlijk een effect, potentieel > ca. 20 bomen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen		Mogelijk een effect, potentieel > ca. 20				
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts		Geen					Geen
	Binnendijks in grond voor piping			Geen				Geen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Raakt ecologisch relevant areaal		Raakt ecologisch relevant areaal
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen		Geen				

Nieuwe Hollandse Waterlinie

Inundatiegebied, schootsveld en een bunker worden geraakt. De omgevingsbouwstenen gericht op het verbeteren van de beleving van de NHW (inlaatsluis, Werk aan de Groeneweg, Batterij Noordelijke Lekdijk) bieden potentieel meerwaarde.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts		Inundatiegebied					Geen
	Binnendijks in grond voor piping			Geen				Schootsveld*
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Schootsveld		Schootsveld
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel 1 bunker
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen		Geen				

* Bunker niet geraakt door maatwerk t.b.v. NHW.

Cultuurhistorie en archeologie

Er worden meerdere gemeentelijke monumenten en een rijksmonument geraakt. Ook worden gebieden met archeologische verwachting geraakt. Verder is er bij deze oplossing een effect op historische landschappelijke structuren: er wordt oudhoevig land geraakt. De omgevingsbouwstenen gericht op het verbeteren van de beleving van de NHW (inlaatsluis, Werk aan de Groeneweg, Batterij Noordelijke Lekdijk) bieden potentieel meerwaarde.

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Effect op (rijks)monumenten	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts		Geen					Geen
	Binnendijks in grond voor piping			Geen				4x GM monument, RM – groepsschuilplaats *

	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Geen
	Constructie voor piping	Waarschijnlijk geen, potentieel RM Kazemat Vreeswijk Oost	Waarschijnlijk geen, potentieel 1 GM	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel GM - Boerderij, RM - langhuisboerderij	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel 4x GM monument, RM - groepsschuilplaats
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Waarschijnlijk geen, potentieel RM Kazemat Vreeswijk Oost		Geen				
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts		Geen					Geen
	Binnendijks in grond voor piping			Geen				Geen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Oudhoevig land		Oudhoevig land
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Waarschijnlijk geen, potentieel wiel	Geen	Geen	Geen	Geen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen		Geen		Geen,	Geen,	
Effect op archeologische waarden	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts		Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting					Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting

	Binnendijks in grond voor piping			Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting				Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Terrein van archeologische waarde, Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting		Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
	Constructie voor piping	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Terrein van archeologische waarde, Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting, potentieel wettelijk beschermd archeologisch monument (RM)	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting		Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting				Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting

* De technische bouwsteen binnendijks in grond voor piping raakt bij deeltraject 9 veel monumenten, woningen en bedrijven. Op basis hiervan wordt deze bouwsteen bij deeltraject 9 gezien als ongewenst en wordt deze niet meegenomen bij het samenstellen van de kansrijke oplossingen, tenzij de

bouwsteen in combinatie met een ander technische bouwsteen wordt toegepast (hybrideoplossing) zodat de ruimtelijke impact aan de binnendijkse zijde kleiner is.

Wonen, bedrijven en landbouw

Er worden meer dan 5 woningen geraakt en 4 tot mogelijk ca. 6 bedrijfspanden/-terreinen. Er worden agrarische percelen geraakt

Beoordelingsaspect(en)	Technische bouwsteen	1	2	3	4	5	7	9
Aantal woningen dat wordt geraakt	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts		0					0
	Binnendijks in grond voor piping			0				>5, boerderijlint *
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					0		0
	Constructie voor piping	0	Waarschijnlijk 0, potentieel 1	Waarschijnlijk geen, potentieel 11	0	Mogelijk een effect, potentieel 5	0	Waarschijnlijk 0, potentieel 8
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	0		Waarschijnlijk geen, potentieel 1				
Aantal bedrijfspanden of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts		0					0
	Binnendijks in grond voor piping			0				4 *
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					0		0
	Constructie voor piping	0	0	Waarschijnlijk geen, potentieel 1	0	Mogelijk een effect, potentieel 1	0	Waarschijnlijk 0, potentieel 2

				(klein gedeelt bedrijfsterrein)				
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	0		0				
Effect op agrarische bedrijfsvoering	Binnendijks in grond voor macrostabiliteit binnenwaarts		Agrarische percelen					Agrarische percelen
	Binnendijks in grond voor piping			Agrarische percelen				Agrarische percelen
	Buitendijks in grond voor macrostabiliteit buitenwaarts					Geen		Agrarische percelen
	Constructie voor piping	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen	Geen
	Constructie voor macrostabiliteit binnenwaarts	Geen		Geen				

* De technische bouwsteen binnendijks in grond voor piping raakt bij deeltraject 9 veel monumenten, woningen en bedrijven. Op basis hiervan wordt deze bouwsteen bij deeltraject 9 gezien als ongewenst en wordt deze niet meegenomen bij het samenstellen van de kansrijke oplossingen, tenzij de bouwsteen in combinatie met een ander technische bouwsteen wordt toegepast (hybrideoplossing) zodat de ruimtelijke impact aan de binnendijkse zijde kleiner is.

4.2 Integrale effectbeoordeling

In tabel 4-1 is de integrale effectbeoordeling te zien van de zes mogelijke oplossingen. De zes mogelijke oplossingen onderscheiden zich van elkaar op de verschillende beoordelingsaspecten. De mogelijke oplossingen 3 en 4 lijken in potentie het meest (negatieve) effect te hebben. In 5.2.3 van het NKO staat de conclusie beschreven waarin de effectbeoordeling gecombineerd is met de reflectie op de projectdoelstelling.

In de paragrafen die volgen wordt de beoordeling per mogelijke oplossing verder onderbouwd.

Tabel 4-1 Samenvatting integrale effectbeoordeling mogelijke oplossingen.

Beoordelingscriteria	Mogelijke oplossing 1	Mogelijke oplossing 2	Mogelijke oplossing 3	Mogelijke oplossing 4	Mogelijke oplossing 5	Mogelijke oplossing 6
	<i>Behoud en versterking bestaande situatie</i>	<i>Recreatie en rustgebied in de natuur nabij de stad</i>	<i>Ecologische verbinding en natuurontwikkeling</i>	<i>Verbinding met achterland, landgebruik tot aan de kruin</i>	<i>Landschapspark, beleving erfgoed en natuur</i>	<i>Versterking Nieuwe Hollandse Waterlinie</i>
Techniek						
Waterveiligheid	+	+	+	+	+	+
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase
Beheer en onderhoud (Waterkering)	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase
Riviersysteem	0	-	-	-	-	-
Milieu en Omgeving						
Natuur	-	-	-	-	-	-
Bodem en water	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase
Dijklandschap	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase
Nieuwe Hollandse Waterlinie	0	Relatief klein negatief effect (alleen schootsveld)	-	-	Relatief klein negatief effect (alleen schootsveld)	Relatief klein negatief effect
Cultuurhistorie en archeologie	Relatief klein negatief effect	Relatief klein negatief effect	-	-	Relatief klein negatief effect	-
Wonen, bedrijven en landbouw	Relatief klein negatief effect	Relatief klein negatief effect	-	-	Relatief klein negatief effect	-

Recreatie en medegebruik	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase
Verkeer	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase
Kosten						
Investeringskosten	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase
Levensduurkosten	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase	Niet bepalend in deze fase

4.2.1 Mogelijke oplossing 1 – Behoud en versterking bestaande situatie

Tabel 4-2 Integrale beoordeling mogelijke oplossing 1 – Behoud en versterking bestaande situatie.

Beoordelingscriteria	Beoordeling met beschrijving
Techniek	
Waterveiligheid	Voldoet altijd.
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend in deze fase.
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend in deze fase.
Beheer en onderhoud (Waterkering)	Niet bepalend in deze fase.
Riviersysteem	Doordat de versterking geheel in constructies plaatsvindt en er dus geen versterking buitendijks plaatsvindt zijn er geen rivierkundige effecten.
Milieu en Omgeving	
Natuur	Leefgebieden van beschermde soorten, NNN-gebied, ecologisch relevant areaal KRW worden allen geraakt. Mogelijk worden ook relatief waardevolle gebieden betreft waarnemingen beschermde soorten en enkele bomen geraakt. Doordat de dijkversterking geheel met constructies plaatsvindt is het ruimtebeslag beperkt waardoor de effecten op natuur naar verwachting relatief klein zijn.
Bodem en water	Niet bepalend in deze fase.
Dijklandschap	Niet bepalend in deze fase.
Nieuwe Hollandse Waterlinie	Er is geen effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie. De cultuurhistorische omgevingsbouwstenen gericht op de NHW (Werk aan de Groeneweg) levert potentieel meerwaarde.
Cultuurhistorie en archeologie	Er worden gebieden met archeologische verwachting geraakt. Het effect op monumenten is naar verwachting beperkt, omdat er alleen met constructies versterkt wordt. Bij het plaatsen van constructies kan gekozen worden op welke afstand de constructie van de kruin van de dijk wordt geplaatst (de constructie moet hierbij wel binnen een bepaalde afstand van de kruin geplaatst worden om effectief te zijn). Doordat er enige mate van vrijheid is over waar de constructie geplaatst wordt is er (meestal) de mogelijkheid om monumenten te ontzien. Er is bij deze oplossing geen effect op historische landschappelijke structuren. De

	cultuurhistorische omgevingsbouwstenen gericht op de NHW (Werk aan de Groeneweg) levert potentieel meerwaarde.
Wonen, bedrijven en landbouw	Er is mogelijk een effect op enkele woningen en bedrijfspanden/-terreinen.
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend in deze fase.
Verkeer	Niet bepalend in deze fase.
Kosten	
Investeringskosten	Niet bepalend in deze fase.
Levensduurkosten	Niet bepalend in deze fase.

4.2.2 Mogelijke oplossing 2 – Recreatie en rustgebied in de natuur nabij de stad

Tabel 4-3 Integrale beoordeling mogelijke oplossing 2 - Recreatie en rustgebied in de natuur nabij de stad.

Beoordelingscriteria	Beoordeling met beschrijving
Techniek	
Waterveiligheid	Voldoet altijd.
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend in deze fase.
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend in deze fase.
Beheer en onderhoud (Waterkering)	Niet bepalend in deze fase.
Riviersysteem	Op enkele locaties vindt versterking buitendijks plaats met een berm. Hierdoor is er mogelijk een rivierkundig effect. Of er inderdaad een effect optreedt en hoe groot dat effect is, is nader te bepalen.
Milieu en Omgeving	
Natuur	Relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten, NNN-gebied, ecologisch relevant areaal KRW en bomen worden allen geraakt. Het is op dit moment nog onbekend of de natte dijkzone buitendijks, het herstel of de aanleg van dijkputten of de aanleg van een geul in de uiterwaarden voor ecologische meerwaarde zorgen. Hiervoor is meer gedetailleerd onderzoek nodig naar de huidige natuurwaarden.
Bodem en water	Niet bepalend in deze fase.
Dijklandschap	Niet bepalend in deze fase.
Nieuwe Hollandse Waterlinie	Beperkt effect, alleen schootsveld geraakt door ruimtebeslag. De cultuurhistorische omgevingsbouwstenen gericht op de NHW (Batterij Noordelijke Lekdijk, Werk aan de Groeneweg en inlaatsluis) leveren potentieel meerwaarde.
Cultuurhistorie en archeologie	Er worden gebieden met archeologische verwachting geraakt. Het effect op monumenten is naar verwachting beperkt, omdat op de plaatsen waar mogelijk effect optreden er alleen met constructies versterkt wordt. Bij het plaatsen van constructies kan gekozen worden op welke afstand de constructie van de kruin van de dijk wordt geplaatst (de constructie moet

	hierbij wel binnen een bepaalde afstand van de kruin geplaatst worden om effectief te zijn). Doordat er enige mate van vrijheid is over waar de constructie geplaatst wordt is er (meestal) de mogelijkheid om monumenten te ontzien. Er is bij deze oplossing een effect op historische landschappelijke structuren: er wordt oudhoevig land geraakt. De cultuurhistorische omgevingsbouwstenen gericht op de NHW (Batterij Noordelijke Lekdijk, Werk aan de Groeneweg en inlaatsluis) leveren potentieel meerwaarde.
Wonen, bedrijven en landbouw	Er is mogelijk een effect op enkele woningen en bedrijfspanden/-terreinen. Klein effect op agrarische percelen.
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend in deze fase.
Verkeer	Niet bepalend in deze fase.
Kosten	
Investeringskosten	Niet bepalend in deze fase.
Levensduurkosten	Niet bepalend in deze fase.

4.2.3 Mogelijke oplossing 3 – Ecologische verbinding en natuurontwikkeling

Tabel 4-4 Integrale effectbeoordeling mogelijke oplossing 3 - Ecologische verbinding en natuurontwikkeling.

Beoordelingscriteria	Beoordeling met beschrijving
Techniek	
Waterveiligheid	Voldoet altijd.
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend in deze fase.
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend in deze fase.
Beheer en onderhoud (Waterkering)	Niet bepalend in deze fase.
Riviersysteem	Op enkele locaties vindt versterking buitendijks plaats met een berm. Hierdoor is er mogelijk een rivierkundig effect. Of er inderdaad een effect optreedt en hoe groot dat effect is, is nader te bepalen.
Milieu en Omgeving	
Natuur	Relatief waardevol leefgebied betreft waarnemingen beschermde soorten, NNN-gebied, ecologisch relevant areaal KRW en bomen worden allen geraakt. De bloemrijke dijk biedt meerwaarde voor de natuur. Het is op dit moment nog onbekend of de natte dijkzone buitendijks, het herstel of de aanleg van dijkputten, de aanleg van een geul in de uiterwaarden of het gebruik van gebiedseigen grond voor ecologische meerwaarde zorgen. Hiervoor is meer gedetailleerd onderzoek nodig naar de huidige natuurwaarden. Daarnaast moet onderzocht worden in hoeverre gebiedseigen grond gebruikt kan worden wat onder andere afhangt van of en hoeveel grond uit het gebied vrijkomt en of de bodemkwaliteit voldoet.
Bodem en water	Niet bepalend in deze fase.

Dijklandschap	Niet bepalend in deze fase.
Nieuwe Hollandse Waterlinie	De Kazemat Vreeswijk Oost, inundatiegebied en schootsveld worden geraakt.
Cultuurhistorie en archeologie	Er worden 2 rijksmonumenten geraakt en er worden gebieden met archeologische verwachting geraakt. Er is bij deze oplossing een effect op historische landschappelijke structuren: er wordt oudhoevig land geraakt. Mogelijk worden nog meer monumenten geraakt. Echter het gaat hier om een versterking met een constructie en er is naar verwachting een mogelijkheid om monumenten te ontzien doordat er bij constructies enige mate van vrijheid is over op welke afstand van de dijkkruij deze geplaatst worden.
Wonen, bedrijven en landbouw	Er worden 4 tot mogelijk ca. 10 woningen geraakt en 1 tot mogelijk enkele bedrijfspanden/-terreinen. Ook worden er agrarische percelen geraakt.
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend in deze fase.
Verkeer	Niet bepalend in deze fase.
Kosten	
Investeringskosten	Niet bepalend in deze fase.
Levensduurkosten	Niet bepalend in deze fase.

4.2.4 Mogelijke oplossing 4 – Verbinding met achterland, landgebruik tot aan de kruin

Tabel 4-5 Integrale effectbeoordeling mogelijke oplossing 4 - Verbinding met achterland, landgebruik tot aan de kruin.

Beoordelingscriteria	Beoordeling met beschrijving
Techniek	
Waterveiligheid	Voldoet altijd.
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend in deze fase.
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend in deze fase.
Beheer en onderhoud (Waterkering)	Niet bepalend in deze fase.
Riviersysteem	Op enkele locaties vindt versterking buitendijks plaats met een berm. Hierdoor is er mogelijk een rivierkundig effect. Of er inderdaad een effect optreedt en hoe groot dat effect is, is nader te bepalen.
Milieu en Omgeving	
Natuur	Relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten, NNN-gebied, ecologisch relevant areaal KRW en bomen worden allen geraakt.
Bodem en water	Niet bepalend in deze fase.
Dijklandschap	Niet bepalend in deze fase.
Nieuwe Hollandse Waterlinie	De Kazemat Vreeswijk Oost, schootsveld, inundatiegebied en een bunker worden geraakt.

Cultuurhistorie en archeologie	Er worden een aantal rijksmonumenten en meerdere gemeentelijke monumenten geraakt. Ook worden gebieden met archeologische verwachting geraakt. Verder is er bij deze oplossing een effect op historische landschappelijke structuren: er wordt een wiel en oudhoevig land geraakt. Op één locatie kan mogelijk nog een gemeentelijk monument extra worden geraakt. Echter het gaat op deze locatie om een versterking met een constructie en er is naar verwachting een mogelijkheid om monumenten te ontzien.
Wonen, bedrijven en landbouw	Er worden meer dan 5 woningen en tot mogelijk 7 bedrijfspanden/-terreinen geraakt. Ook worden er agrarische percelen geraakt. Door het inzetten van een leeflaag ten behoeve van agrarisch medegebruik en door optimalisatie van opritten is er potentieel meerwaarde voor de landbouw.
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend in deze fase.
Verkeer	Niet bepalend in deze fase.
Kosten	
Investeringskosten	Niet bepalend in deze fase.
Levensduurkosten	Niet bepalend in deze fase.

4.2.5 Mogelijke oplossing 5 – Landschapspark, beleving erfgoed en natuur

Tabel 4-6 Integrale effectbeoordeling mogelijke oplossing 5 - Landschapspark, beleving erfgoed en natuur.

Beoordelingscriteria	Beoordeling met beschrijving
Techniek	
Waterveiligheid	Voldoet altijd.
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend in deze fase.
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend in deze fase.
Beheer en onderhoud (Waterkering)	Niet bepalend in deze fase.
Riviersysteem	Op enkele locaties vindt versterking buitendijks plaats met een berm. Hierdoor is er mogelijk een rivierkundig effect. Of er inderdaad een effect optreedt en hoe groot dat effect is, is nader te bepalen.
Milieu en Omgeving	
Natuur	Leefgebieden met beschermde soorten, NNN-gebied, ecologisch relevant areaal KRW en bomen worden allen geraakt. Relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten wordt mogelijk geraakt.
Bodem en water	Niet bepalend in deze fase.
Dijklandschap	Niet bepalend in deze fase.
Nieuwe Hollandse Waterlinie	Er is een beperkt effect. Alleen het schootsveld wordt geraakt door het ruimtebeslag. De cultuurhistorische omgevingsbouwstenen gericht op de NHW (Batterij Noordelijke Lekdijk, Werk aan de Groeneweg en inlaatsluis) leveren potentieel meerwaarde.

Cultuurhistorie en archeologie	Er worden gebieden met archeologische verwachting geraakt. Het effect op monumenten is naar verwachting beperkt, omdat op de plaatsen waar mogelijk effect optreden er alleen met constructies versterkt wordt. Bij het plaatsen van constructies kan gekozen worden op welke afstand de constructie van de kruin van de dijk wordt geplaatst (de constructie moet hierbij wel binnen een bepaalde afstand van de kruin geplaatst worden om effectief te zijn). Doordat er enige mate van vrijheid is over waar de constructie geplaatst wordt is er (meestal) de mogelijkheid om monumenten te ontzien. Er is bij deze oplossing een effect op historische landschappelijke structuren: er wordt oudhoevig land geraakt. Er kunnen mogelijk nog enkele rijksmonumenten en gemeentelijke monumenten extra worden geraakt. Echter gaat het hier om een versterking met een constructie en er is naar verwachting een mogelijkheid om monumenten te ontzien. De cultuurhistorische omgevingsbouwstenen gericht op de NHW (Batterij Noordelijke Lekdijk, Werk aan de Groeneweg en inlaatsluis) leveren potentieel meerwaarde.
Wonen, bedrijven en landbouw	Er is mogelijk een effect op enkele woningen en bedrijfspanden/-terreinen. Er is een klein effect op agrarische percelen.
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend in deze fase.
Verkeer	Niet bepalend in deze fase.
Kosten	
Investeringskosten	Niet bepalend in deze fase.
Levensduurkosten	Niet bepalend in deze fase.

4.2.6 Mogelijke oplossing 6 – Versterking Nieuwe Hollandse Waterlinie

Tabel 4-7 Integrale effectbeoordeling mogelijke oplossing 6 – Versterking Nieuwe Hollandse Waterlinie.

Beoordelingscriteria	Beoordeling met beschrijving
Techniek	
Waterveiligheid	Voldoet altijd.
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend in deze fase.
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend in deze fase.
Beheer en onderhoud (Waterkering)	Niet bepalend in deze fase.
Riviersysteem	Op enkele locaties vindt versterking buitendijks plaats met een berm. Hierdoor is er mogelijk een rivierkundig effect. Of er inderdaad een effect optreedt en hoe groot dat effect is, is nader te bepalen.
Milieu en Omgeving	
Natuur	Leefgebieden van beschermde soorten, NNN-gebied, ecologisch relevant areaal KRW en bomen worden allen geraakt. Relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten wordt mogelijk geraakt.
Bodem en water	Niet bepalend in deze fase.

Dijklandschap	Niet bepalend in deze fase.
Nieuwe Hollandse Waterlinie	Inundatiegebied, schootsveld en een bunker worden geraakt. De omgevingsbouwstenen gericht op het verbeteren van de beleving van de NHW (inlaatsluis, Werk aan de Groeneweg, Batterij Noordelijke Lekdijk) bieden potentieel meerwaarde.
Cultuurhistorie en archeologie	Er worden meerdere gemeentelijke monumenten en een rijksmonument geraakt. Ook worden gebieden met archeologische verwachting geraakt. Verder is er bij deze oplossing een effect op historische landschappelijke structuren: er wordt oudhoevig land geraakt. De omgevingsbouwstenen gericht op het verbeteren van de beleving van de NHW (inlaatsluis, Werk aan de Groeneweg, Batterij Noordelijke Lekdijk) bieden potentieel meerwaarde.
Wonen, bedrijven en landbouw	Er worden meer dan 5 woningen geraakt en 4 tot mogelijk ca. 6 bedrijfspanden/-terreinen. Er worden agrarische percelen geraakt.
Recreatie en medegebruik	Niet bepalend in deze fase.
Verkeer	Niet bepalend in deze fase.
Kosten	
Investeringskosten	Niet bepalend in deze fase.
Levensduurkosten	Niet bepalend in deze fase.

5 Toevoeging technische bouwsteen asverlegging

5.1 Aanvullend onderzoek as-verlegging

In de verkenningsfase werken we van 'grof naar fijn' (zie Nota Kansrijke Oplossingen 1.3). Door voortschrijdend inzicht of nieuwe informatie kan het voorkomen dat eerdere uitgangspunten aangepast worden of onderdelen toegevoegd. Gebleken is dat de technische bouwsteen as-verlegging mogelijk een goede maatregel is om de dijk te versterken. Hierbij wordt de as van de dijk binnen- of buitenwaarts verplaatst. De as-verlegging wordt vanaf de kansrijke oplossingen verder onderzocht.

Bij een as-verlegging vinden de werkzaamheden over het algemeen plaats aan beide zijden van de dijk. Het ruimtebeslag aan beide zijden van de dijk is daarbij kleiner dan wanneer bij één van zijden de berm versterkt wordt. Hierdoor kunnen met een as-verlegging waarden in het gebied (zoals bebouwing en natuurwaarden) gespaard worden zonder dat een constructie nodig is.

Onderzocht is op welke locaties bij de dijk een as-verlegging kansrijk is en dus in de kansrijke oplossingen moet worden opgenomen. De as-verlegging is onderzocht voor de faalmechanismen macrostabiliteit binnen- en buitenwaarts. We hebben niet onderzocht of de as-verlegging het faalmechanisme piping kan oplossen, omdat de pipingopgave zo groot is dat een dusdanig grote as-verlegging vereist is dat dit ongewenst is.

5.2 Effectbeoordeling en resultaten

Een buitenwaartse as-verlegging is onderzocht voor de vakken waar het faalmechanisme macrostabiliteit binnenwaarts speelt. Dit zijn de dijkvakken 1, 2c, 3b-d en 9c (zie Nota Kansrijke Oplossingen, Figuur 4.1). Een binnenwaartse as-verlegging is onderzocht voor de dijkvakken waar het faalmechanisme macrostabiliteit buitenwaarts speelt. Dit zijn de dijkvakken 5b en 9a. Voor de effectbeoordeling is een ruimtebeslag aangehouden van 20m aan beide zijden van de buitenkruinlijn voor zowel de as-verlegging binnen- als buitenwaarts.

De resultaten van de effectbeoordeling staan in Tabel 5-1.

Op basis van de effectbeoordeling is de as-verlegging bij dijkvak 1 onwenselijk, omdat de versterking dan het Lekkanaal en de haven bij de Beatrixsluis zou raken. Daarom nemen we deze technische bouwsteen bij dijkvak 1 niet op in een kansrijke oplossing.

Op de andere locaties waarvoor een as-verlegging is onderzocht blijkt deze mogelijk. Daarom nemen we deze op in de kansrijke oplossingen. Bij dijkvak 3d en 5b raakt de as-verlegging een Rijksmonument en bij dijkvak 5b valt de as-verlegging ook binnen een zone met archeologische verwachting van een beschermd archeologisch monument. Mogelijk is op die locaties maatwerk nodig.

Tabel 5-1 Effectbeoordeling as-verlegging.

Dijkvak:	1	2c	3b-d	5b	9a	9c
Waterveiligheid	Voldoet altijd.					
Uitvoerbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.					
Uitbreidbaarheid	Niet bepalend voor afweging in deze fase.					
Beheer en onderhoud (waterkering)	Niet bepalend voor afweging in deze fase.					
Riviersysteem						
Rivierkundige effecten	Onmogelijk i.v.m. ligging in het Lekkanaal	Nader te bepalen	Nader te bepalen	Nader te bepalen	Nader te bepalen	Nader te bepalen
Natuur						
Effect op instandhoudingsdoelen N2000	Niet bepalend voor afweging in deze fase.					
Effect op (leefgebieden van) beschermde soorten	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Enkele waarnemingen bekend	Raakt relatief waardevol gebied betreft waarnemingen beschermde soorten
Effect op NNN-gebied	Geen NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied	Raakt NNN-gebied
Effect op bomen en houtopstanden	Geen	Ca. 1-5 bomen	Ca. > 20 bomen	Ca. 6-20 bomen	Ca 1-5 bomen	Ca 6-20 bomen
Effect op (ecologisch relevant areaal) KRW	Geen	Geen	Geen	Raakt ecologisch relevant areaal	Raakt ecologisch relevant areaal	Geen
Bodem en water	Niet bepalend voor afweging in deze fase.					
Dijklandschap	Niet bepalend voor afweging in deze fase.					
Nieuwe Hollandse Waterlinie						

Effect op de Nieuwe Hollandse Waterlinie (binnen ruimtebeslag)	Schootsveld, inundatiegebied	Inunadatiegebied	Schootsveld	Schootsveld	Schootsveld	Geen
Cultuurhistorie en archeologie						
Effect op (rijks)monumenten	Geen	Geen	RM – boerderij op de dijk	RM - boerderij	Geen	Geen
Effect op historische landschappelijke structuren en elementen	Geen	Geen	Geen	Oudhoevig land	Oudhoevig land	Oudhoevig land
Effect op archeologische waarden	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Middelhoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Gebied of terrein van archeologische waarde, Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting.	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting	Hoge archeologische verwachting, Lage archeologische verwachting
Wonen, bedrijven en landbouw						
Aantal woningen dat wordt geraakt	0	0	1	1	0	0
Effect op woongenot	Niet bepalend voor afweging in deze fase.					
Aantal bedrijfspanden of erven/bedrijfsterreinen dat wordt geraakt (excl. bedrijven aan huis)	0	0	0	0	0	0
Effect op bedrijfsvoering	Niet bepalend voor afweging in deze fase.					
Effect op agrarische bedrijfsvoering	Geen	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Agrarische percelen	Geen

Recreatie en medegebruik	Niet bepalend voor afweging in deze fase.					
Verkeer	Niet bepalend voor afweging in deze fase.					
Kosten	Niet bepalend voor afweging in deze fase.					
Mogelijk/onwenselijk	Onwenselijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk	Mogelijk
Op basis van:	Versterking loopt door tot in Lekkanaal.	Negatieve effecten beperkt.	Negatieve effecten beperkt.	Negatieve effecten beperkt.	Negatieve effecten beperkt.	Negatieve effecten beperkt.
Opmerkingen	-	-	Op dit moment raakt de oplossing een Rijksmonument (boerderij op de dijk). Mogelijk maatwerk nodig.	Op dit moment raakt de oplossing een Rijksmonument en valt binnen een zone met de archeologische verwachting 'wettelijk beschermd archeologisch monument'. Mogelijk maatwerk nodig.	-	-