



Verkenning dijkversterking Den Elterweg - Zutphen

MER Deel 1 - Hoofdrapport

Waterschap Rijn en IJssel

22 oktober 2024

Project Verkenning dijkversterking Den Elterweg - Zutphen
Opdrachtgever Waterschap Rijn en IJssel

Document MER Deel 1 - Hoofdrapport
Status Definitief
Datum 22 oktober 2024
Referentie 134179-OM1002P1/24-015.333

Projectcode 134179
Projectleider Joost Lansink
Projectdirecteur Anke Springer-Rouwette

Auteur(s) Philippe Schilling, Carolien Sedee
Gecontroleerd door Joep Rawee
Goedgekeurd door Joost Lansink

Paraaf



Adres Witteveen+Bos Raadgevende ingenieurs B.V.
Leeuwenbrug 8
Postbus 233
7400 AE Deventer
+31 (0)570 69 79 11
www.witteveenbos.com
KvK 38020751

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Witteveen+Bos is gecertificeerd op basis van ISO 9001.

© Witteveen+Bos

Niets uit dit document mag worden veeelvoudigd en/of openbaar gemaakt in enige vorm zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Witteveen+Bos noch mag het zonder dergelijke toestemming worden gebruikt voor enig ander werk dan waarvoor het is vervaardigd, behoudens schriftelijk anders overeengekomen. Witteveen+Bos aanvaardt geen aansprakelijkheid voor enigerlei schade die voortvloeit uit of verband houdt met het wijzigen van de inhoud van het door Witteveen+Bos geleverde document.

INHOUDSOPGAVE

	UIT WELKE DOCUMENTEN BESTAAT DIT MILIEUEFFECTRAPPORT?	6
1	INLEIDING	8
1.1	Waarom een dijkversterking voor IJsseldijk Den Elterweg - Zutphen?	8
1.2	Planning	9
1.3	Doel van dit milieueffectrapport (MER)	10
1.4	Welke informatie bevat dit hoofdrapport?	10
2	KADERS EN BELEID	12
2.1	Wettelijk kader	12
2.2	Beleidskader	13
2.3	Toelichting mer-procedure	15
2.3.1	Waarom doorlopen we een mer-procedure?	15
3	DE OPGAVE VOOR DE DIJKVERSTERKING	17
3.1	De opgave voor de dijkversterking	17
3.2	Hoogwaterveiligheidsopgave IJsseldijk Den Elterweg - Zutphen	19
3.3	Beheer en onderhoud van de dijk	22
3.4	Andere ideeën en plannen rondom het dijktraject	23
4	ONTWERPPROCES IN DE VERKENNINGSFASE	26
4.1	Aanpak: van grof naar fijn	26
4.2	Afwegingskader	27
4.3	Participatie in de verkenningsfase	28
4.4	Kansrijke alternatieven op hoofdlijnen	31
4.5	Overzicht kansrijke alternatieven per deeltraject	33
5	HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE SITUATIE	35
5.1	Gebiedskenmerken	35

5.2	Toekomstige ontwikkelingen	38
5.2.1	Autonome ontwikkelingen	38
5.2.2	Overige toekomstige ontwikkelingen	39
6	BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK	40
6.1	Beoordelingskader en milieuthema's	40
6.1.1	Beoordelingskader	40
6.1.2	Toelichting thema's beoordelingskader	41
6.2	Aanpak beoordeling milieuthema's	43
6.2.1	Detailniveau van de effectbeoordeling passend bij de fase van het project	43
6.2.2	Onderscheid tussen effecten tijdens de aanlegfase en gebruiksfase	44
6.2.3	Wijze van beoordelen	44
6.2.4	Plansituatie versus referentiesituatie	44
6.3	Plan- en studiegebied	45
7	EFFECTEN VAN DE ALTERNATIEVEN	46
7.1	Effectbeoordeling per thema	46
7.1.1	Rivier	46
7.1.2	Natuur	47
7.1.3	Bodem	49
7.1.4	Water	49
7.1.5	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	50
7.1.6	Gebruiksfuncties	52
7.1.7	Verkeer	53
7.2	Effectbeoordeling per (deel)traject	53
7.2.1	Deeltraject Den Elterweg - Zuid	53
7.2.2	Deeltraject Den Elterweg - Noord	57
7.2.3	Deeltraject Liudgersdijk	60
7.2.4	Deeltraject Bronsbergen - park	63
7.2.5	Deeltraject Bronsbergen - tussen de rivierduinen	67
7.2.6	Deeltraject Stokebrand	70
7.2.7	Deeltraject Zuidwijken	72
8	MITIGATIE EN COMPENSATIE	75
9	HET VOORKEURSalTERNATIEF	77
9.1	Het voorkeursalternatief op hoofdlijnen	77
9.2	Het voorkeursalternatief per deeltraject	81
10	DOORKIJK NAAR DE PLANUITWERKINGSFASE	91
10.1	Leemten in kennis en informatie	91

10.2	Ontwerptimalisaties	92
10.3	Monitoring van effecten	92

11	VERVOLGPROCES EN PROCEDURE	93
-----------	-----------------------------------	-----------

11.1	Vervolgproces	93
11.2	Uitleg van de formele procedures voor de dijkversterking	93
11.2.1	Stappen mer-procedure en projectprocedure	93
11.2.2	Wat staat er in een milieueffectrapport?	96
11.2.3	Betrokken partijen en verantwoordelijkheden	96

12	BEGRIPPEN EN TERMINOLOGIE	98
-----------	----------------------------------	-----------

13	REFERENTIES	100
-----------	--------------------	------------

Laatste pagina	100
----------------	-----

Bijlage(n)	Aantal pagina's
-------------------	------------------------

I	Notitie effectbeoordeling rivier	separaat
II	Notitie effectbeoordeling water	separaat
III	Notitie effectbeoordeling landschap, cultuurhistorie en archeologie	separaat
IV	Notitie effectbeoordeling natuur	separaat
V	Notitie effectbeoordeling bodem	separaat
VI	Notitie effectbeoordeling gebruiksfuncties	separaat
VII	Notitie effectbeoordeling verkeer	separaat

UIT WELKE DOCUMENTEN BESTAAT DIT MILIEUEFFECTRAPPORT?

Dit MER deel 1 bestaat uit een samenvatting, een hoofdrapport (dit document) en thematische bijlagen. Dit hoofdrapport bevat onder andere de aanpak van de milieueffectbeoordeling op hoofdlijnen en de conclusies uit de thematische bijlagen. Onderstaand schema geeft aan welk onderdeel bedoeld is voor welke doelgroep.

Samenvatting

De samenvatting geeft een beknopt overzicht van de inhoud van het MER.

Hoofdrapport

Dit hoofdrapport beschrijft de aanleiding voor dijkversterking Den Elterweg - Zutphen, de aanleiding voor de mer-procedure, de geldende wettelijke kaders en beleidskaders, de aanpak van de milieueffectbeoordeling op hoofdlijnen en de conclusies uit de thematische bijlagen.

Thematische bijlagen

Elke notitie gaat nader in op een specifiek milieuthema. Ze bevatten een beschrijving van de voor dat milieuthema relevante wettelijke kaders en beleidskaders, huidige situatie binnen het plangebied en technische details van de milieueffectonderzoeken. Daarnaast beschrijft iedere notitie de specifieke uitgangspunten en onderzoeksmethode voor het betreffende milieuthema. Ook gaat het dieper in op de bepaling en beoordeling van de milieueffecten van de kansrijke alternatieven.

ONDERDELEN MER



Samenvatting

*Voor bewoners,
bedrijven en
bestuurders*



Hoofdrapport

*Voor bestuurders,
professionals en
geïnteresseerden*



Thematische bijlagen

*Voor professionals en
specialisten*

SAMENHANG VAN HET MER MET ANDERE DOCUMENTEN

Om te bepalen hoe de dijk het beste versterkt kan worden heeft het waterschap meerdere maatregelen voor dijkversterking, de zogenaamde kansrijke alternatieven, onderzocht op technische aspecten, omgevingsaspecten en kosten. Het resultaat van het onderzoek naar de omgevingsaspecten is beschreven in dit MER. De resultaten van het onderzoek naar de technische- en kostenaspecten zijn beschreven in de notitie technische effectbepaling.

De resultaten uit het MER en de Notitie technische effectbepaling zijn gebruikt om te bepalen hoe het waterschap de dijk wil gaan versterken (het Voorkeursalternatief) en waarom het waterschap hiervoor kiest. Dit is beschreven in de Nota Voorkeursalternatief.



Nota Voorkeursalternatief

Beschrijving en uitleg van het voorkeursalternatief en de afwegingen die daaraan ten grondslag liggen



Notitie technische effectbepaling

Beoordeling van de kansrijke alternatieven op de aspecten: uitbreidbaarheid, beheerbaarheid, uitvoerbaarheid, duurzaamheid, ruimtelijke kwaliteit, meekoppelkansen en kosten



Milieueffectrapport

Beoordeling van de kansrijke alternatieven op de thema's natuur, landschap, cultuurhistorie, archeologie, gebruiksfuncties, werkfuncties (landbouw en niet-landbouw), verkeer, recreatie, water, bodem, rivier

1

INLEIDING

In dit hoofdstuk lees je:

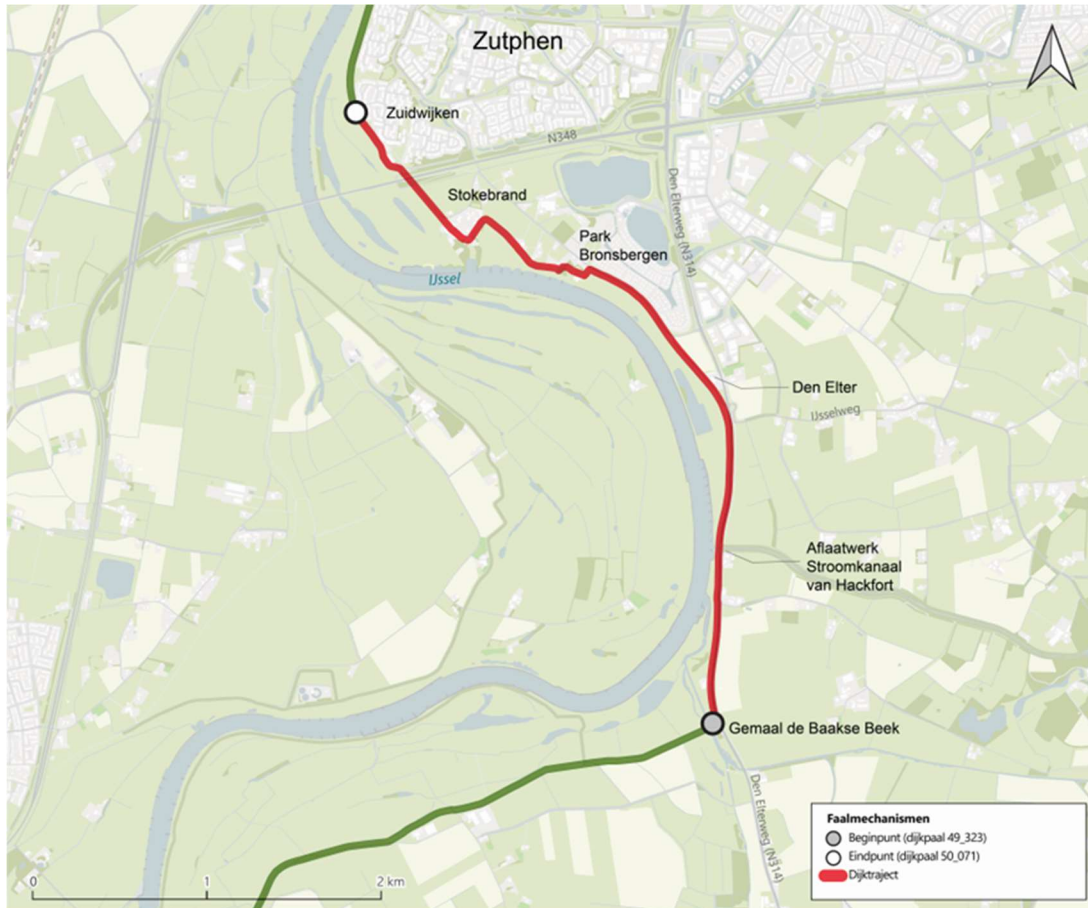
- waarom waterschap Rijn en IJssel het dijktraject Den Elterweg - Zutphen versterkt;
- wat de planning is van het project;
- wat het doel is van dit milieueffectrapport (MER);
- wat je leest in de rest van dit document.

1.1 Waarom een dijkversterking voor IJsseldijk Den Elterweg - Zutphen?

Nederland beschikt over ongeveer 3.500 kilometer primaire waterkeringen (dijken). Deze dijken beschermen Nederland tegen (hoog)water vanuit de zee en grote rivieren. In de Omgevingswet is vastgelegd aan welke eisen deze dijken moeten voldoen, de waterveiligheidsnorm. Periodiek wordt beoordeeld of de dijken nog aan deze eisen voldoen. Uit de laatste beoordeling van de dijk in 2020 is gebleken dat een deel van de dijk ten zuiden van Zutphen niet voldoet aan de waterveiligheidsnorm. Het dijktraject Den Elterweg - Zutphen (zie afbeelding 1.1) wordt versterkt om het gebied achter de dijken te blijven beschermen tegen overstromingen.

Het traject Den Elterweg - Zutphen start op het punt waar de dijk samenkomt met de Den Elterweg bij Gemaal Baakse Beek (dijkpaal 49_323) en eindigt ter hoogte van de Zutphense woonwijk Zuidwijken (dijkpaal 50_071). Het traject is opgenomen in het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP), dat onderdeel is van het nationale Deltaplan Waterveiligheid. De dijk moet uiterlijk in 2050 voldoen aan de norm.

Afbeelding 1.1 Ligging van het dijktraject Den Elterweg - Zutphen



Doel van het project

Doel van het project is om een waterveilige, toekomstbestendige en beheerbare waterkering te realiseren, op basis van een bestuurlijk en maatschappelijk gedragen projectbesluit, ingepast in de omgeving, met zo mogelijk kansen voor het creëren van maatschappelijke meerwaarde en ruimtelijke kwaliteit.

1.2 Planning

Het project doorloopt op hoofdlijnen drie fasen: de verkenningsfase, de planuitwerkingsfase en de realisatiefase (zie afbeelding 1.2). De jaartallen die hierbij weergegeven zijn, is de streefplanning. Elke fase wordt afgesloten met een besluit: hoe verder te gaan in de volgende fase. Deze methode wordt algemeen toegepast voor alle dijkversterkingsprojecten uit het Deltaplan Waterveiligheid. Op dit moment bevindt het project Den Elterweg - Zutphen zich in de verkenningsfase.

Verkenningsfase en rol van het MER deel 1

In 2022 is de verkenningsfase gestart. In deze fase is de waterveiligheidsopgave aangescherpt en zijn verschillende onderzoeken uitgevoerd om de omgeving van het dijktraject goed in beeld te brengen. Ook is er een Ruimtelijk Kwaliteitskader opgesteld dat dient als inspirerend en richtinggevend kader voor de uitwerking van het dijkversterkingsontwerp. Daarnaast is een breed proces opgestart met alle gebiedspartners om mogelijke meekoppelkansen en raakvlakken in beeld te brengen.

Het doel van de **verkenningsfase** is om te onderzoeken welke mogelijke maatregelen er zijn voor het versterken van de dijk. In een aantal stappen zijn verschillende mogelijkheden voor dijkversterking ontwikkeld die ervoor kunnen zorgen dat de dijk voor lange termijn aan de eisen voor waterveiligheid voldoet. Deze mogelijkheden zijn uitgewerkt in alternatieven en samen met betrokken partijen beoordeeld

en vergeleken op technische aspecten (uitvoerbaarheid, beheerbaarheid, uitbreidbaarheid), milieueffecten, ruimtelijke kwaliteit, duurzaamheid en kosten. Op basis daarvan maakt het waterschap een zorgvuldige afweging over welke maatregelen de voorkeur hebben: het voorkeursalternatief (VKA). De verkenningsfase wordt naar verwachting in 2025 afgesloten met de keuze voor een voorkeursalternatief.

In dit MER deel 1 (dit document) zijn de verwachte milieueffecten van een aantal kansrijke alternatieven in beeld gebracht.

Vervolg in de planuitwerkingsfase en realisatiefase

In de **planuitwerkingsfase** wordt het voorkeursalternatief in meer detail uitgewerkt tot een (ontwerp) projectbesluit. In deze fase wordt ook het MER deel 2 opgesteld met daarin de verwachte milieueffecten van het voorkeursalternatief. Het definitieve projectbesluit wordt naar verwachting in 2028 vastgesteld en goedgekeurd. In de realisatiefase wordt de dijkversterking daadwerkelijk uitgevoerd. Naar verwachting begint de realisatiefase van de dijkversterking Den Elterweg - Zutphen vanaf 2028.

Afbeelding 1.2 De verschillende fasen die het dijkversterkingsproject Den Elterweg - Zutphen doorloopt



1.3 Doel van dit milieueffectrapport (MER)

De dijkversterking kan effecten hebben op de omgeving en het milieu. Om dit een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming, worden de milieueffecten in kaart gebracht. Hiervoor doorloopt het waterschap de mer-procedure. De resultaten worden verwerkt in het milieueffectrapport (MER).

De verkenningsfase en de planuitwerkingsfase vereisen een zorgvuldige afweging. Daarom is ervoor gekozen om het MER in twee delen op te stellen. Het MER deel 1 is onderdeel van de verkenningsfase. Het MER deel 2 wordt opgesteld in de planuitwerkingsfase.

Dit document betreft MER deel 1. Het beschrijft de impact op de omgeving voor de kansrijke alternatieven, gericht op grote en onderscheidende effecten. Het MER deel 1 is ondersteunend aan de nota Voorkeursalternatief. De nota Voorkeursalternatief bevat de keuze en onderbouwing van het voorkeursalternatief. Het MER deel 2 beschrijft de milieueffecten van het uitgewerkte voorkeursalternatief.

1.4 Welke informatie bevat dit hoofdrapport?

Tabel 1.1 geeft aan welke vragen per hoofdstuk van dit rapport worden beantwoord.

Tabel 1.1 Leeswijzer

Hoofdstuk	Geeft antwoord op de vraag
1. Inleiding	Waar gaat het dijkversterkingsproject Den Elterweg - Zutphen over? Wat is de planning van het project? Wat is het doel van dit rapport (MER)?
2. Kaders en beleid	Aan welke wet- en regelgeving moet het dijkversterkingsproject Den Elterweg - Zutphen voldoen? Waarom doorlopen we een mer-procedure?
3. De opgave voor de dijkversterking	Waarom is dit project nodig en wat is de opgave?
4. Ontwerpproces in de verkenningsfase	Hoe komt het voorkeursalternatief tot stand? Hoe worden bewoners, bedrijven, organisaties en overheden betrokken? Op welke manieren kan de dijk versterkt worden?
5. Huidige en toekomstige situatie	Hoe ziet het gebied waar de dijk wordt versterkt er nu uit en welke andere ontwikkelingen spelen hier in de toekomst?
6. Beoordelingskader en methodiek	Welke thema's komen aan bod in het milieueffectrapport en hoe worden de effecten per thema bepaald en beoordeeld?
7. Effecten van de alternatieven	Wat is het effect van de dijkversterking op de omgeving en waar treden deze effecten op?
8. Mitigatie en compensatie	Hoe kunnen de effecten van de dijkversterking voorkomen, beperkt of gecompenseerd worden?
9. Het voorkeursalternatief	Wat is op hoofdlijnen de wijze waarop het waterschap het dijktraject Den Elterweg - Zutphen wil gaan versterken? Hoe zit het met de ruimtelijke kwaliteit, milieueffecten en kosten van het voorkeursalternatief?
10. Doorkijk naar de planuitwerkingsfase	Welke aanvullende informatie hebben we nodig voor de volgende fase van het project? Hoe maken we het ontwerp in de planuitwerkingsfase nog beter?
11. Vervolgproces en procedure	Welke besluiten worden er in het project Den Elterweg - Zutphen genomen en welke formele procedures horen daarbij?
12. Begrippen en terminologie	Wat betekenen deze begrippen?
13. Referenties	Welke bronnen zijn geraadpleegd en gebruikt bij het opstellen van het MER?

2

KADERS EN BELEID

In dit hoofdstuk lees je:

- aan welke geldende wettelijke en beleidskaders de dijkversterking moet voldoen;
- waarom er voor de dijkversterking een mer-procedure wordt doorlopen en wat dit betekent.

2.1 Wettelijk kader

Op Rijks- en Europees niveau bestaat er diverse wet- en regelgeving die relevant is voor de dijkversterking en het gebied waarin de werkzaamheden plaats gaan vinden. In onderstaande tabel zijn de belangrijkste wettelijke randvoorwaarden en de relevantie voor het project Den Elterweg - Zutphen toegelicht. In de thematische bijlagen is het wettelijk kader per thema nader uitgewerkt.

Tabel 2.1 Overzicht wet- en regelgeving

Wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie voor Den Elterweg - Zutphen
<i>Europees</i>	
Europese Kaderrichtlijn Water (KRW) (2000)	De KRW is een Europese richtlijn en stelt eisen aan de kwaliteit van oppervlaktewater en grondwater in Europa. De IJssel is een KRW-waterlichaam. In dit MER worden de effecten van de waterveiligheidsingrepen op waterkwaliteit onderzocht.
Natura 2000 (Vogel- en Habitatrichtlijn) (1979 en 1992)	Natura 2000 is een Europees netwerk van beschermde natuurgebieden. In Nederland zijn ruim 160 gebieden aangewezen als Natura 2000-gebied. In de Vogelrichtlijn en Habitatrichtlijnstaat welke gebieden onderdeel zijn van Natura 2000. Voor dijkversterking Den Elterweg - Zutphen is Natura 2000-gebied Rijntakken relevant, omdat dat gebied grenst aan de dijk.
<i>Nationaal</i>	
Mer-richtlijn	De mer-richtlijn bevat de eisen die gelden voor de inhoud en het opstellen van het MER.
Omgevingsbesluit	Het Omgevingsbesluit vormt het kader om te kunnen bepalen of bij de voorbereiding van een plan of besluit een mer(-beoordelings)procedure moet worden doorlopen. Het project dijkversterking Den Elterweg - Zutphen is mer-plichtig.
Omgevingswet (2024)	De Omgevingswet is vanaf januari 2024 van kracht en integreert 26 wetten op het gebied van de fysieke omgeving in 1 wet, waaronder de Wet Milieubeheer, de Waterwet, de Wet Natuurbescherming en de Erfgoedwet. De Omgevingswet heeft betrekking op de gehele fysieke omgeving en vormt het nieuwe wettelijk kader voor onderwerpen als water bodem, geluid, lucht, milieu, waterbeheer, ruimtelijke ordening, monumentenzorg en natuur. In het kader van de Omgevingswet moet voor dit project een projectbesluit worden vastgesteld.

Wet- en regelgeving	Toelichting en relevantie voor Den Elterweg - Zutphen
<i>Regionaal</i>	
Omgevingsverordening provincie Gelderland (2024)	De Omgevingsverordening Gelderland is een regelgeving opgesteld door de provincie Gelderland die kaders stelt voor de ruimtelijke ordening en het milieubeheer binnen de provincie. Deze verordening bevat regels en beleidslijnen die van toepassing zijn op verschillende aspecten van de leefomgeving, zoals ruimtelijke ontwikkeling, natuur- en landschapsbeheer, waterbeheer, infrastructuur en milieu. Deze regels zijn bedoeld om de plannen uit Gelderse Omgevingsvisie uit te voeren.
Omgevingsplan gemeente Zutphen, plandeel Bronsbergermeer (2024)	In dit omgevingsplan is de functie van park Bronsbergen en het gebied daaromheen vastgelegd. Het deel waar de vakantiewoningen staan is aangemerkt als verblijfsrecreatie. Het overige deel als dagrecreatie, natuurontwikkeling of water.
Omgevingsplan landelijk gebied Zutphen (2024)	In dit omgevingsplan zijn functies in het buitengebied van gemeente Zutphen aangewezen. Functies in het plangebied van het dijkversterkingsproject zijn: agrarisch, bedrijf, bos, horeca, wonen, verkeer en recreatie.
Omgevingsplan landelijk gebied Zutphen, plandeel Zuidwijken (2024)	In dit omgevingsplan zijn functies in Zuidwijken aangewezen. Functies in het plangebied zijn: groen, wonen en verkeer.
Omgevingsplan gemeente Bronckhorst (2024)	In dit omgevingsplan zijn functies in de gemeente Bronckhorst aangewezen. Functies in het plangebied zijn: agrarisch en wonen.
Waterschapsverordening Waterschap Rijn en IJssel (2024)	De Waterschapsverordening beschrijft de regels die waterschap Rijn en IJssel hanteert bij o.a. de bescherming van waterstaatswerken (in dit geval de waterkering) en het onttrekken van grondwater. De Waterschapsverordening bevat een kaart (legger) waarop de watergangen en waterkeringen staan waarop de verordening van toepassing is.

2.2 Beleidskader

Naast wet- en regelgeving zijn er beleidskaders die (aanvullend) randvoorwaarden stellen aan het dijkversterkingsproject Den Elterweg - Zutphen en het gebied waarin de werkzaamheden plaats gaan vinden. In onderstaande tabel zijn de belangrijkste beleidskaders op internationaal (Europees), nationaal (Rijk) en regionaal (provincie, gemeente en waterschap) toegelicht. In de thematische bijlagen is het beleidskader per thema nader uitgewerkt.

Tabel 2.2 Overzicht beleidskader

Beleidskader	Toelichting en relevantie voor Den Elterweg - Zutphen
<i>Europees</i>	
Richtlijn Overstromingsrisico's (ROR)	Deze Europese richtlijn ziet toe op beperking van de negatieve gevolgen van overstromingen voor de gezondheid van de mens, het milieu, het culturele erfgoed en de economische bedrijvigheid. Het project dijkversterking Den Elterweg - Zutphen draagt bij aan het beperken van overstromingsrisico's.
<i>Nationaal</i>	
Deltaprogramma	Het nationale programma waarin Rijk, waterschappen, provincies en gemeenten samenwerken, onder andere om de waterveiligheid in Nederland te verbeteren. Ieder jaar wordt vanuit het Deltaprogramma een voorstel gedaan voor onder andere de geprogrammeerde waterveiligheidsmaatregelen. Dit wordt

Beleidskader	Toelichting en relevantie voor Den Elterweg - Zutphen
	vastgelegd in het Deltaplan Waterveiligheid. Dijkversterking Den Elterweg - Zutphen is een van de dijkversterkingsprojecten binnen het Deltaprogramma.
Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	Het programma is onderdeel van het Deltaplan Waterveiligheid. In dit programma werken Rijk en waterschappen intensief samen om Nederland te beschermen tegen overstromingen. Het dijkversterkingsproject Den Elterweg - Zutphen is aangemeld bij het hoogwaterbeschermingsprogramma.
Deltabeslissing waterveiligheid	De deltabeslissing Waterveiligheid volgt uit het Deltaprogramma. Met deze beslissing geldt een nieuwe normering voor de dijken, dammen en duinen in Nederland. Deze nieuwe normen zijn tot stand gekomen met de risicobenadering: de normen hangen niet alleen samen met de kans op een overstroming, maar ook met de gevolgen van een overstroming. Na het versterken van de dijk voldoet dijktraject Den Elterweg - Zutphen aan de nieuwe normen.
Nationale Omgevingsvisie (NOVI)	<p>In de NOVI geeft het Rijk een langetermijnvisie op de toekomstige ontwikkeling van de leefomgeving van Nederland. De NOVI richt zich op vier prioriteiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ruimte maken voor de klimaatverandering en energietransitie; - de economie van Nederland verduurzamen en ons groeipotentieel behouden; - onze steden en regio's sterker en leefbaarder maken; - het landelijk gebied toekomstbestendig ontwikkelen. <p>De dijkversterking maakt de dijk bestendig voor toekomstige hoogwatersituaties als gevolg van klimaatverandering.</p>
Water en bodem sturend (2022)	Met de Kamerbrief 'Water en Bodem sturend' d.d. 25 november 2022 heeft de Minister van Infrastructuur en Waterstaat namens het kabinet aangegeven water en bodem sturend te laten zijn in de ruimtelijke ordening. Dit beleid omvat structurerende keuzes waaronder het minimaliseren van bodemverstoring, beperkte grondaafgraving, het streven naar hoogwaardig hergebruik van grond en het zoveel mogelijk ter plekke toepassen van grond. Ook verzoekt de minister de waterschappen om op dijken de biodiversiteit te bevorderen. Daarnaast is een van de structurerende keuzes om, in overleg met waterschappen, de huidige reserveringszones rond primaire waterkeringen te actualiseren en zo ruimte te reserveren voor toekomstige dijkversterkingen.
<i>Regionaal</i>	
Gelderse Omgevingsvisie (2018)	<p>In de Gelderse Omgevingsvisie geeft de provincie haar lange termijnvisie op de toekomst van Gelderland. De Omgevingsvisie Gaaf Gelderland stamt uit 2018. In 2024 is de provincie gestart met een traject om de Omgevingsvisie te vernieuwen.</p> <p>De omgevingsvisie bevat de strategie van de provincie Gelderland voor de fysieke leefomgeving. De provincie zet in op de volgende oogmerken:</p> <ul style="list-style-type: none"> - een gezond, veilig, schoon en welvarend Gelderland; - een goede kwaliteit van de Gelderse leefomgeving. <p>Hiermee streeft ze naar een gezonde leefomgeving die voorbereid is op klimaatverandering en waarin aandacht is voor verkeersveiligheid en veilige bedrijvigheid. Daarnaast streeft ze naar een dynamisch woon-, werk- en ondernemersklimaat.</p>
Regionaal Waterprogramma Gelderland 2021- 2027 (2021).	Het Regionaal Waterprogramma Gelderland 2021 - 2027 vormt de basis voor het waterbeheer in de provincie. Het programma beschrijft hoe de provincie Gelderland in samenwerking met waterschappen en andere partners, werkt aan oplossingen voor uitdagingen, zoals waterveiligheid, waterkwaliteit en beschikbaarheid van grond- en drinkwater.

Beleidskader	Toelichting en relevantie voor Den Elterweg - Zutphen
	Belangrijke uitgangspunten zijn het behoud en herstel van het bodem- en watersysteem, het voorkomen van negatieve effecten op het milieu en het toepassen van innovatieve technieken om water gerelateerde problemen aan te pakken.
Panorama Gelderse Rivieren (2022)	<p>Het Panorama Gelderse Rivieren is een richtinggevend document voor de middellange termijn (2022 - 2035) met een visie op de lange termijn. Het legt de basis voor een integrale gebiedsgerichte uitvoeringsagenda waarin afspraken over ambities en doelen uit verschillende programma's van het Rijk en de regio samenkomen.</p> <p>Het document is vormgegeven aan de hand van vier gidsprincipes die helpen bij het maken van ruimtelijke keuzes en het versterken van de kwaliteit van de leefomgeving. De gidsprincipes zijn als volgt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 ontwikkel een toekomstbestendig, robuust en schoon riviersysteem; 2 ontwikkel rivieren als natuur- en scheepvaartnetwerk; 3 ontwikkel rivieren als landschapspark; 4 ontwikkel met kwaliteit en eigenheid.
Omgevingsvisie 2035 gemeente Bronckhorst (2022)	In deze Omgevingsvisie staat de ontwikkeling van de leefomgeving van Bronckhorst centraal. Het is gericht op het jaar 2035 en biedt een kader voor ruimtelijke ontwikkeling, de bescherming en beheer van natuur en landschap, waterbeheer, mobiliteit, economie en de kwaliteit van de leefomgeving in het algemeen.
Omgevingsvisie Zutphen (in ontwikkeling)	<p>In deze Omgevingsvisie schetst de gemeente haar langetermijnvisie en geeft richting aan de toekomstige ontwikkeling van de gemeente.</p> <p>In de visie komen diverse onderwerpen samen, waaronder landschap, milieu, erfgoed, leefbaarheid en verkeer. De omgevingsvisie beschrijft wat de gemeente wil bereiken en hoe zij dat gaat doen. Daarnaast bevat de omgevingsvisie de kaders en uitgangspunten voor nieuwe initiatieven en plannen.</p>
Beleidsregels waterschap Rijn en IJssel	Het waterschap hanteert een reeks beleidsregels met betrekking tot bijvoorbeeld bomen en planten op en nabij waterkeringen, een goede inrichting van het ecologisch systeem van het watersysteem en drainage. In de beleidsregels wordt uitgelegd waarom bij bepaalde activiteiten een vergunning moet worden aangevraagd. Ook beschrijven de regels wanneer je een vergunning kan krijgen. De beleidsregels zijn niet opgenomen in de Waterschapsverordening.

2.3 Toelichting mer-procedure

De dijkversterking kan effecten hebben op de omgeving en het milieu. Om dit een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming, worden de milieueffecten in kaart gebracht. Hiervoor doorloopt het dijkversterkingsproject Den Elterweg - Zutphen de procedure voor milieueffectrapportage (mer-procedure). Met behulp van de mer-procedure kunnen bestuurders het milieu- en omgevingsbelang zorgvuldig meewegen in hun afweging voor een voorkeursalternatief, bij het vaststellen van het projectbesluit en voor het verlenen van een omgevingsvergunning. De resultaten worden gerapporteerd in het milieueffectrapport (MER).

2.3.1 Waarom doorlopen we een mer-procedure?

In de Omgevingswet is vastgelegd wanneer een mer-procedure doorlopen moet worden. Voor het dijktraject Den Elterweg - Zutphen geldt het volgende:

- een projectbesluit is gedefinieerd als een (mogelijk) project-mer-beoordelingsplichtig besluit;

- er is geen sprake van het vaststellen van een voorkeursbeslissing aan het einde van de verkenning, waarvoor een plan-mer-plicht zou gelden;
- het aanpassen van een primaire waterkering is mer-beoordelingsplichtig op grond van categorie K4 in Bijlage V bij het Omgevingsbesluit: 'werken voor kanalisering en werken ter beperking van overstromingen'. De mer-beoordelingsplicht houdt in dat vastgesteld moet worden of er nadelige milieueffecten optreden door het project. Als nadelige milieueffecten niet uit te sluiten zijn, dan moet een project-mer-procedure doorlopen worden;
- de uiterwaarden langs het dijktraject zijn Natura 2000-gebied Rijntakken en in de nabijheid van het dijktraject liggen ook andere Natura 2000-gebieden. Het is niet direct uit te sluiten dat de dijkversterking significant negatieve effecten heeft op de instandhoudingsdoelstellingen van Natura 2000-gebieden. Daarom is de verwachting dat uit een mer-beoordeling volgt dat er een project-mer-plicht is.

Rekening houdend met bovenstaande kiest het waterschap Rijn en IJssel ervoor om voor dit project direct een mer-procedure te doorlopen.

Samenhang projectbesluit en wijziging omgevingsplan

Onder de Omgevingswet is het mogelijk om met het projectbesluit een omgevingsplan te wijzigen (art. 5.52 lid 1). Eén besluit (incl. zienswijzen en beroep) is efficiënt, praktisch en eenduidig naar belanghebbenden. Het is ook mogelijk om het projectbesluit als omgevingsvergunning te laten gelden (art 5.52 lid 2).

Een MER in twee delen

Voor deze dijkversterking wordt een MER opgesteld in twee delen:

- MER deel 1 in de verkenningsfase is ondersteunend aan de keuze van het voorkeursalternatief. Het richt zich daarom op onderscheidende en/of grote effecten van de kansrijke alternatieven voor de dijkversterking;
- MER deel 2 in de planuitwerkingsfase is ondersteunend aan de onderbouwing van het projectbesluit: het onderzoekt de milieueffecten van het nader uitgewerkte voorkeursalternatief inclusief benodigde mitigerende en compenserende maatregelen. MER deel 1 en deel 2 liggen ter inzage bij het (ontwerp-)projectbesluit.

3

DE OPGAVE VOOR DE DIJKVERSTERKING

In dit hoofdstuk lees je:

- wat het waterschap wil bereiken met de dijkversterking;
- wat het probleem is met de hoogwaterveiligheid van de dijk;
- wat er nodig is voor het beheer- en onderhoud van de dijk;
- welke ideeën en plannen er nog meer zijn op- en rondom de dijk.

3.1 De opgave voor de dijkversterking

Met de dijkversterking zorgt het waterschap Rijn en IJssel dat de dijk het achterland op de lange termijn blijft beschermen tegen hoge waterstanden op de IJssel. Doelstelling van het project is om een waterveilige, toekomstbestendige en beheerbare waterkering te realiseren met zo mogelijk kansen voor het creëren van maatschappelijke meerwaarde.

De stip op de horizon is een dijk die 'klopt' en lange tijd mee kan. Dat is naast een veilige dijk ook een dijk die past bij de kwaliteiten en karakteristieken van de omgeving. Een dijk die past bij de functies die er nu of in de nabije toekomst beoogd zijn, zodat belanghebbenden deze kunnen gebruiken en ervan kunnen genieten. En een dijk die het biodiversiteitsbelang zo goed mogelijk dient en duurzaam uitgevoerd wordt. Maatregelen voor de dijkversterking moeten doordacht, logisch en betrouwbaar zijn, passend bij de waterveiligheidsopgave en het unieke karakter van dit dijktraject.

Technische randvoorwaarden

Het waterschap stelt een aantal randvoorwaarden of eisen waar het voorkeursalternatief aan moet voldoen. Zo moet het een betrouwbare oplossing zijn, waarmee de dijk op basis van de huidige inzichten tot het zichtjaar 2080 aan de veiligheidseisen voldoet.

Ook is het van belang dat de beoogde maatregelen maakbaar en betaalbaar zijn. Betaalbaarheid gaat over doelmatigheid en maatschappelijk verantwoord besteden van gemeenschapsgeld. De keuze van een duurdere maatregel moet opwegen tegen de maatschappelijke meerwaarde die ermee wordt behaald en nadelen die daarmee worden voorkomen. De mate waarin een project aanspraak kan maken op geld vanuit het Hoogwaterbeschermingsprogramma hangt hiermee samen.

Ook kijkt het waterschap naar de periode na uitvoering van de dijkversterking. Dan moet de dijk goed te beheren en onderhouden zijn. Op de hele lange termijn moet de dijk eenvoudig uitbreidbaar zijn. Daarnaast moet het voorkeursalternatief vergunbaar zijn. De dijkversterking moet plaatsvinden binnen de kaders die gesteld worden vanuit wetgeving en beleid. In het MER worden de wettelijke en beleidskaders nader toegelicht.

Ruimtelijke kwaliteit en functies

Het waterschap hecht waarde aan een goede ruimtelijke kwaliteit en landschappelijke inpassing. De dijk Den Elterweg - Zutphen is een beeldbepalend element in het landschap en heeft vele verschillende functies voor wonen, recreatie en verkeer. Uitgangspunt is dat bestaande functies zoveel mogelijk behouden blijven en waar mogelijk versterkt worden. Voorbeelden zijn het behoud van fietspaden en de N314 als doorgaande

verkeersroute. Na realisatie dient de dijk nog steeds deze functies en is de situatie waar mogelijk geoptimaliseerd.

Waterschap Rijn en IJssel vindt het belangrijk om zorgvuldig om te gaan met de karakteristieke kwaliteiten en waarden op en rondom het dijktraject. Uitgangspunt is dat de ruimtelijke kwaliteit behouden of versterkt wordt en dat de dijkversterking een goede vormgeving krijgt en landschappelijk wordt ingepast. Dat betekent dat bij de keuze en uitwerking van oplossingen rekening gehouden wordt met de visie en uitgangspunten uit het Ruimtelijk Kwaliteitskader [ref. 4]. Het Ruimtelijk Kwaliteitskader is opgesteld als inspirerend en richtinggevend kader, waarbinnen technische oplossingen beoordeeld en uitgewerkt worden. Ten behoeve van het dijkversterkingsontwerp worden de leidende principes uit het RKK geconcretiseerd tot ontwerprichtlijnen.

Duurzaamheid

Het waterschap wil dat de dijken in haar beheergebied een blauwgroen netwerk vormen in het landschap, waarbij biodiversiteit minimaal behouden blijft en waar mogelijk versterkt wordt. Voor het project Den Elterweg - Zutphen zet het waterschap zich actief in voor het versterken van de biodiversiteit. Waar de grasbekleding vervangen moet worden, zet het waterschap zich in om tegelijkertijd de biodiversiteit van de grasbekleding te versterken. Het waterschap past hiervoor de resultaten toe uit het project 'Future dikes', waarin wetenschappelijk onderzoek uitgevoerd is naar aanleg, onderhoud en beheer van erosiebestendige én bloemrijke dijken.

Het waterschap heeft als doel om in 2050 onderdeel te zijn van een 100 % circulaire economie. Dat houdt in dat wordt gestreefd naar hergebruik van grondstoffen, beperken van de grondstofbehoefte (minimalistisch ontwerp), het voorkomen van waardevermindering van grondstoffen en zo klein mogelijke afvalstromen. In dit kader onderzoekt het waterschap specifiek voor dit project het toepassen van grond die vrijkomt bij de uitvoering van Kaderrichtlijn Water-maatregelen in de uiterwaarden van het projectgebied. Door toepassing van gebiedseigen grond kunnen transportafstanden en bijbehorende uitstoot geminimaliseerd worden.

Een belangrijk thema voor het waterschap bij de uitvoering van de dijkversterkingswerkzaamheden, is het thema energie en klimaat. Voor Den Elterweg - Zutphen streeft het waterschap naar emissiearme of waar mogelijk zelfs emissieloze uitvoering, waarmee de uitstoot van broeikasgassen (CO₂), stikstof en fijnstof beperkt wordt.

Draagvlak

Het is voor het waterschap van groot belang dat het voorkeursalternatief bestuurlijk en maatschappelijk gedragen is. Ze wil dat belanghebbenden gehoord en geïnformeerd zijn en de keuzes en afwegingen die door het bestuur van het waterschap gemaakt worden kunnen begrijpen en/of steunen. Met een zorgvuldig participatieproces zet het waterschap zich actief in om dit te bereiken.

Voorkeur voor een dijkversterking met grond

In de 'Nota generieke technische ontwerpuitgangspunten dijkversterking' (2022) is de zogenaamde 'voorkeursvolgorde voor dijkversterkingen' bepaald: 'het waterschap kiest voor een 'groene waterkering' (dijk), tenzij ruimtelijke of projectspecifieke factoren aanleiding geven andere typen waterkeringen te overwegen. Permanente dijkelementen die ervoor zorgen dat de dijk aan één stuk doorloopt hebben de voorkeur boven niet-permanente elementen, zoals coupures of demontabele waterkeringen.' Deze nota heeft de status van beleid en is specifiek van toepassing op dijkversterkingsprojecten van primaire waterkeringen van waterschap Rijn en IJssel.

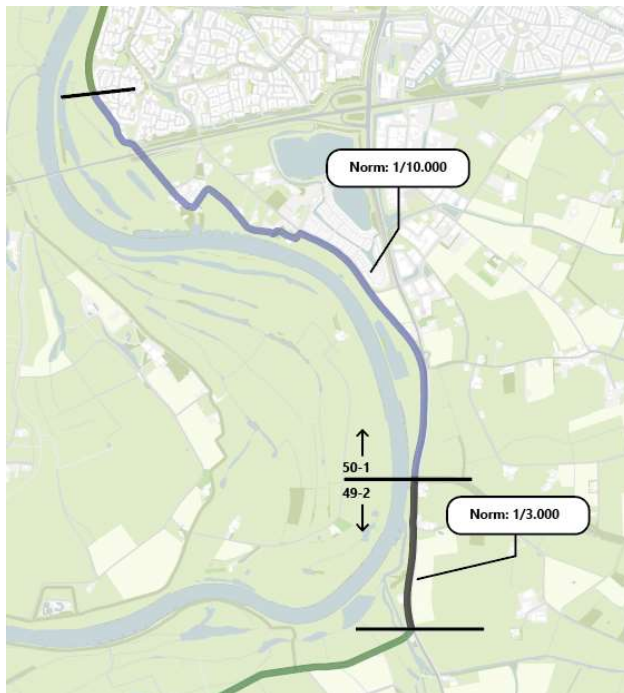
Het beleid van het waterschap is om waterkeringen van grond te maken: een groene dijk. Een groene dijk is een sobere, duurzame en efficiënt te onderhouden waterkering die tevens betrouwbaar en gemakkelijk uitbreidbaar is. De keringen zijn betrouwbaar in het functioneren en vragen niet om grootschalige beheermaatregelen in geval van hoogwater. De keringen passen door de natuurlijke uitstraling goed in het landschap en zijn duurzamer dan constructieve maatregelen. In de voorkeursvolgorde komt na een groene dijk in grond, een groene dijk met constructieve elementen en daarna een waterkering van beton en staal (wand). Het toepassen van constructieve elementen kan de investeringskosten vergroten, maar maakt het

mogelijk om ruimte te besparen. Locatie specifiek, bijvoorbeeld bij maatwerklocaties, kunnen andere afwegingen gemaakt worden, uitgaande van de voorkeursvolgorde en rekening houdend met effecten op ruimte, functies en kosten.

3.2 Hoogwaterveiligheidsopgave IJsseldijk Den Elterweg - Zutphen

De primaire doelstelling voor het project dijkversterking Den Elterweg - Zutphen is hoogwaterveiligheid. Op landelijk niveau zijn in de Omgevingswet veiligheidsnormen vastgelegd waaraan de primaire keringen (dijken) in Nederland uiterlijk in 2050 moeten voldoen. Het samengestelde dijktraject Den Elterweg - Zutphen bestaat uit delen van dijktrajecten 49-2 en 50-1. De normen voor deze trajecten zijn respectievelijk 1/10.000 en 1/3.000 (zie afbeelding 3.1). Dat betekent dat de kans op een overstroming door het falen van de dijk niet groter mag zijn dan 1/10.000^e en 1/3.000^e per jaar. De norm op dijktraject 50-1 is strenger vanwege de grotere bevolkingsdichtheid en economische activiteit. De potentiële gevolgen en schade van een overstroming zijn daar groter.

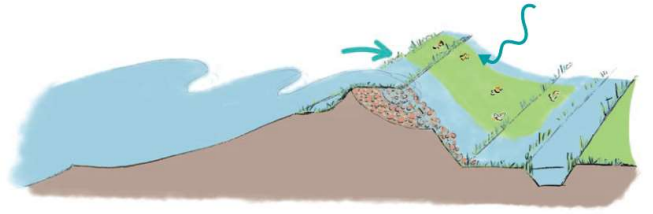
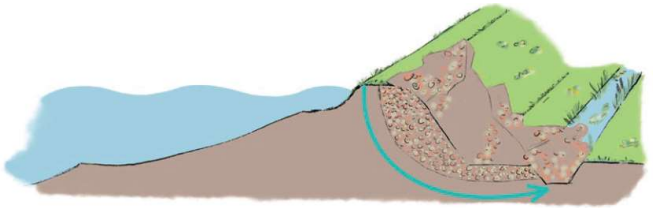
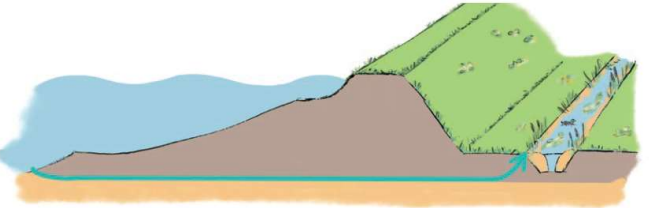
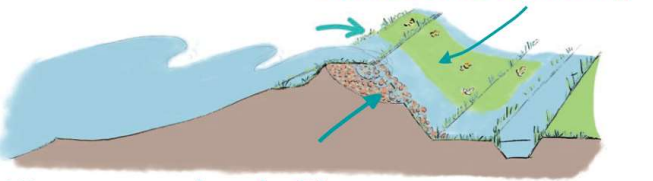
Afbeelding 3.1 Weergave normen op dijktraject 49-2 en 50-1



Hoe werken de faalmechanismen?

Een dijk kan op verschillende manieren falen. Dit worden **faalmechanismen** genoemd. Uit de nadere veiligheidsanalyse is gebleken dat de het dijktraject Den Elterweg - Zutphen niet voldoet op de volgende aspecten: hoogte, stabiliteit, piping en bekleding. In tabel 3.1 is uitgelegd wat deze faalmechanismen betekenen.

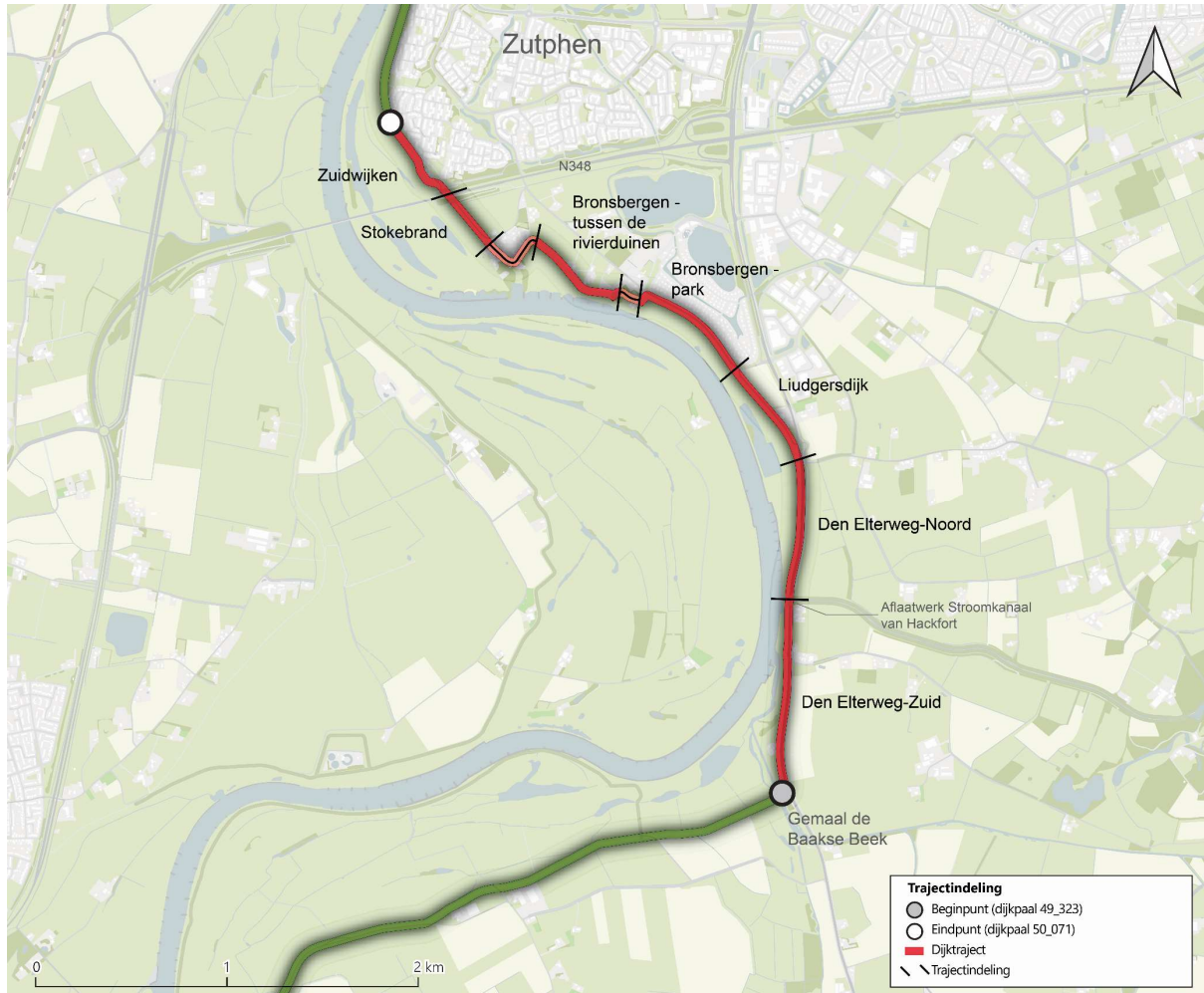
Tabel 3.1 Uitleg van de faalmechanismen

Faalmechanisme	Afbeelding
<p>Hoogte (erosie van de bekleding): de dijk is niet hoog genoeg. Bij golven in perioden met extreem hoog water stroomt er te veel water over de dijk. Hierdoor slijt (erodeert) de kruin en de binnenkant van de dijk en kan er een gat ontstaan</p>	<p data-bbox="1086 309 1353 342">Erosie van bekleding</p>  <p>The diagram illustrates a cross-section of a dike with a grassy crest and an inner slope. On the left, a blue body of water is shown at a high level. A green arrow points to the crest of the dike, which is being eroded. Another green arrow points to the inner slope, which is also eroding. A blue arrow points to the water level on the right side of the dike. The ground is shown in brown, and the dike structure is in grey.</p>
<p>Stabiliteit (macrostabiliteit binnenwaarts): de dijk is niet stabiel genoeg om weerstand te bieden bij hoog water. Doordat de binnenkant van de dijk erg nat wordt en verzadigd raakt kan een deel van de dijk afschuiven</p>	 <p>The diagram shows a cross-section of a dike. A blue arrow points to the inner slope, which is saturated with water. A red arrow points to the failure surface, which is a curved line within the dike. The water level on the left is high, and the dike is shown in grey, with the ground in brown.</p>
<p>Piping: de bovenste grondlaag waar de dijk op ligt laat water door. Wanneer dit water zandkorreltjes meeneemt kunnen kanaaltjes ontstaan onder de dijk. Als de kanaaltjes te groot worden kan de dijk falen</p>	 <p>The diagram shows a cross-section of a dike. A blue arrow points to the ground under the dike, where water is seeping through. A red arrow points to the water level on the right side of the dike. The dike is shown in grey, and the ground is in brown.</p>
<p>Bekleding (grasbekleding en microstabiliteit): door hoge waterstanden ontstaat er grote druk op de dijk en kan er water door de dijk gaan stromen. Hierdoor kan de kleibekleding aan de binnenkant openbarsten en de kern van de dijk uitspoelen</p>	<p data-bbox="1018 1193 1353 1261">Omhoog drukken & afschuiven van bekleding</p>  <p>The diagram shows a cross-section of a dike. A blue arrow points to the water level on the left, which is high. A red arrow points to the inner slope, which is being pushed up and sliding. A blue arrow points to the water level on the right side of the dike. The dike is shown in grey, and the ground is in brown.</p> <p data-bbox="699 1440 1034 1473">Water stroomt door de dijk</p>

Deeltrajecten

De veiligheidsopgave, het karakter van de dijk en de omgeving rondom de dijk varieert sterk. Daarom is het dijktraject verdeeld in een aantal deeltrajecten. Onderstaande kaart geeft de deeltrajecten weer.

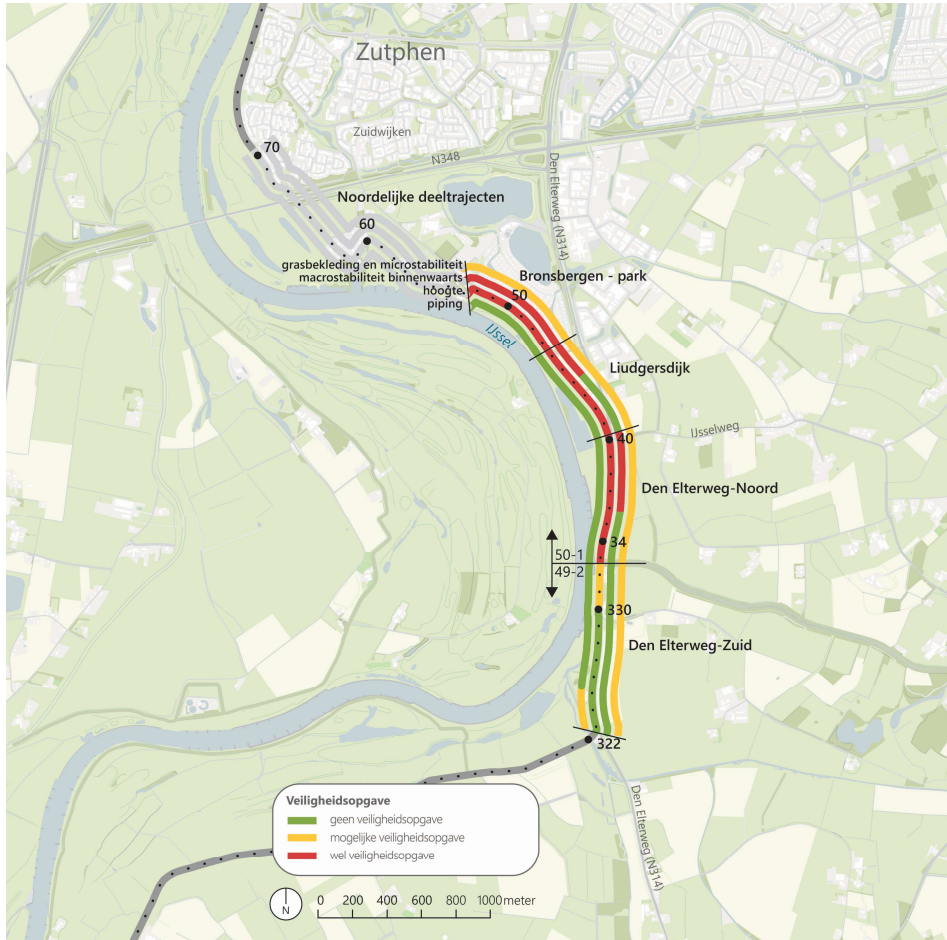
Afbeelding 3.2 Overzicht dijktraject en deeltrajecten



De waterveiligheidsopgave per deeltraject

De situatie is niet op het hele dijktraject gelijk (zie afbeelding 3.3). In de noordelijke deeltrajecten (Bronsbergen - tussen de rivierduinen, Stokebrand en Zuidwijken) is er geen dijkversterking nodig. Aanvankelijk was hier sprake van een hoogteopgave, maar uit een nadere analyse en beschikbare onderzoeken is gebleken dat de dijk op basis van huidige inzichten voldoende hoog is. Daarmee is de noodzaak voor dijkversterking op dit moment voor deze deeltrajecten vervallen. Op de rest van het dijktraject voldoet de dijk niet op het gebied van hoogte, stabiliteit, piping en bekleding. Voor piping geldt dat dit alleen in het meest zuidelijke deel van het dijktraject speelt.

Afbeelding 3.3 Veiligheidsopgave dijkversterking Den Elterweg - Zutphen



Bij aanvang van het project was er op de noordelijke deeltrajecten (Bronsbergen - tussen de rivierduinen, Stokebrand en Zuidwijken) nog wel sprake van een veiligheidsopgave. Daarom zijn er ook voor deze deeltrajecten kansrijke alternatieven uitgewerkt en zijn deze beoordeeld op milieueffecten. Daarom staat de beoordeling van die kansrijke alternatieven ook in dit MER.

Nieuwe hydraulische randvoorwaarden

Op landelijk niveau wordt er gewerkt aan nieuwe hydraulische randvoorwaarden. Hierin is onder andere bepaald met welke waterstanden en golven het project rekening moet houden. Het kan zijn dat er op basis van nieuwe hydraulische randvoorwaarden wél een dijkversterkingsopgave is en dat dit tijdens de planuitwerkingsfase duidelijk wordt. Gedurende de planuitwerkingsfase houdt het waterschap de ontwikkelingen nauwlettend in de gaten. Een actualisatie van de hydraulische randvoorwaarden is aangekondigd, maar het is onzeker wanneer deze actualisatie komt. Als de nieuwe hydraulische randvoorwaarden nog tijdens de planuitwerkingsfase worden vastgesteld, actualiseert het project de dijkversterkingsopgave en neemt het deze trajecten, indien nodig, alsnog mee in de planuitwerking en realisatie van de dijkversterking.

3.3 Beheer en onderhoud van de dijk

Beheer en onderhoud van de kering is nodig om de waterveiligheid van de kering te borgen. Een voorbeeld van beheer en onderhoud is het maaien van de dijktaaluds. Het waterschap wil, voor zover ze er nu nog niet zijn, beheer- en onderhoudspaden aanleggen van 5 meter breed. Deze paden dragen bij aan veilig, duurzaam en efficiënt beheer en onderhoud. Deze paden liggen in principe op maaiveld aan de binnen- en buitenteen van de dijk. Na het maaien kan het maaisel op deze paden blijven liggen en hoeft het niet direct

afgezogen te worden. Dat is goed voor de biodiversiteit. Afhankelijk van de functies rondom de dijk, kan bijvoorbeeld ook een fietspad gebruikt worden als beheer- en onderhoudspad. Beheer- en onderhoudspaden worden vastgelegd in het projectbesluit.

Waar een beheer- en onderhoudspad knelpunten oplevert met bijvoorbeeld een woonfunctie, bedrijfsmatige functie en/of agrarisch bouwblok, dan ziet het waterschap in principe af van de aanleg van een beheer- en onderhoudspad. Tenzij er op vrijwillige basis overeenstemming ontstaat. Dit is vastgesteld in het HWBP-grondbeleid van waterschap Rijn en IJssel. Er kunnen ook andere redenen zijn om op bepaalde locaties af te zien van de aanleg van een (deel van een) beheer- en onderhoudspad. Dit is maatwerk en wordt uitgewerkt in de planuitwerkingsfase.

3.4 Andere ideeën en plannen rondom het dijktraject

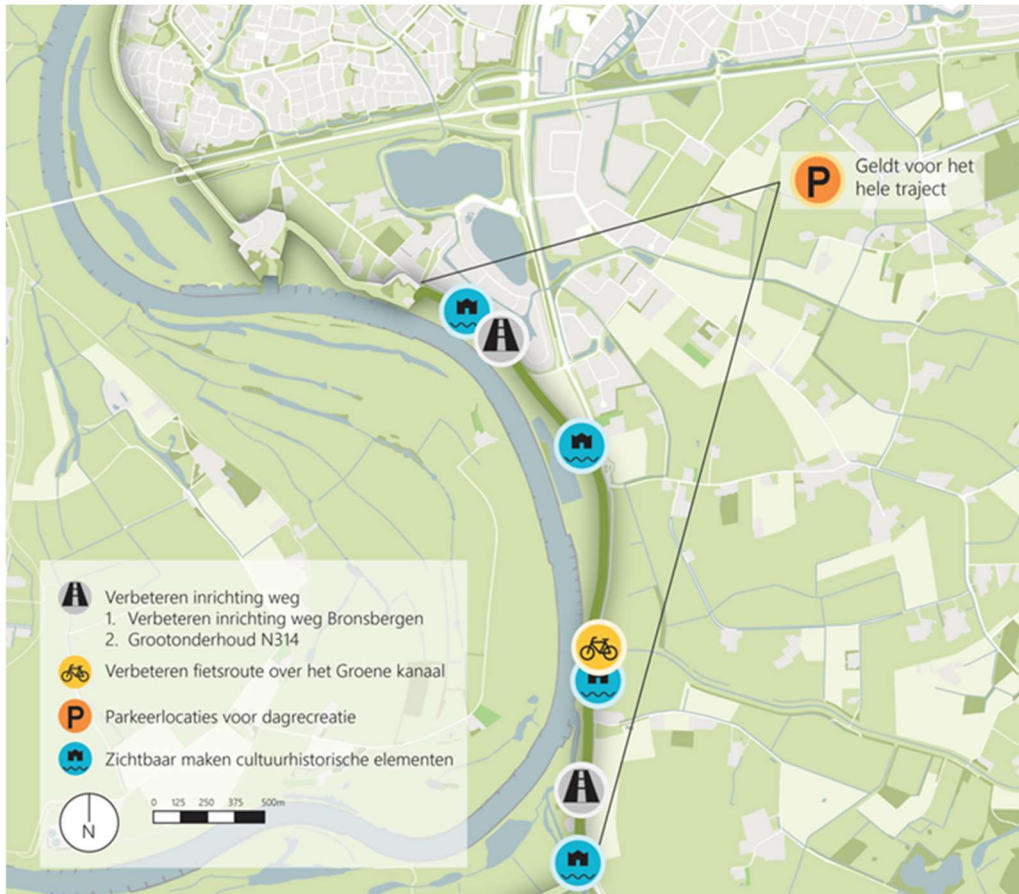
Een dijkversterking biedt kansen om tegelijkertijd met de dijkversterkingsopgave andere ideeën en ruimtelijke plannen uit de omgeving op te pakken en uit te voeren. Deze kansen om opgaven te combineren met de dijkversterking of nieuwe kwaliteiten of functionaliteiten toe te voegen noemen we meekoppelkansen. De essentie van meekoppelen is het behalen van synergievoordeel: door meekoppelkansen in het dijkversterkingsproject mee te nemen wordt meerwaarde voor de omgeving gecreëerd, kunnen kosten worden bespaard en/of kan voorkomen worden dat de omgeving overlast ondervindt van meerdere ruimtelijke ingrepen in korte tijd.

Meekoppelkansen moeten aan een aantal randvoorwaarden voldoen: de meekoppelkans moet in of nabij het projectgebied liggen, mag niet strijdig zijn met de hoogwaterveiligheidsdoelstelling, moet gefinancierd worden door de indiener en moet een beheersbaar risicoprofiel hebben. Dat betekent dat de uitvoering van de meekoppelkans moet passen binnen de planning van het project, naar verwachting op draagvlak vanuit de omgeving kan rekenen en er zicht op vergunbaarheid moet zijn.

Meekoppelkansen bij dit dijkversterkingsproject

Onderstaande kaart geeft het actuele beeld van de meekoppelkansen die het waterschap in de planuitwerkingsfase verder wil gaan uitwerken. Het is nog niet zeker dat deze meekoppelkansen ook daadwerkelijk gerealiseerd kunnen worden. In de komende periode worden deze mogelijke meekoppelkansen verder onderzocht en besproken met de belanghebbende partijen die de meekoppelkans willen realiseren.

Afbeelding 3.4 Overzichtsk kaart mogelijke meekoppelkansen



Verbeteren inrichting weg Bronsbergen

In de deeltrajecten Bronsbergen - park en Liudgersdijk liggen wegen op de dijk die van belang zijn voor de toegankelijkheid en ontsluiting van omwonenden. De gemeente Zutphen heeft een verkeerskundig onderzoek uitgevoerd waarin kansen, knelpunten en oplossingsrichtingen zijn verkend en onderzocht is wat een gewenste inrichting van deze wegen is om een veilige verkeerssituatie te borgen.

Deze verkeerskundige opgave heeft een direct raakvlak met de dijkversterking. De vereiste breedte van deze wegen is medebepalend voor de breedte van de kruin van de dijk. Voor een smallere weg is een minder brede kruin nodig en daarmee is het ruimtebeslag voor de dijkversterking kleiner. Voor de afweging naar het voorkeursalternatief is het uitgangspunt dat de kruinbreedte gelijk blijft aan de huidige situatie. Wijzigingen in de weginrichting of functionaliteit zijn in alle kansrijke alternatieven mogelijk en niet onderscheidend voor de afweging van het voorkeursalternatief. Het waterschap werkt nauw samen met de gemeente Zutphen, om het raakvlak tussen de dijkversterking en eventuele wijzigingen aan de kruinbreedte en weginrichting te borgen. Dit wordt verder uitgewerkt in de planuitwerkingsfase.

Verbeteren fietsroute over het Groene kanaal

In de huidige situatie zijn het fietspad en de N314 gescheiden door middel van een betonnen barrière op de plek waar ze het Groene kanaal oversteken. Dat voelt onveilig voor de fietsers, brommers en de overige weggebruikers. Ook is er een knik in het fietspad die als onveilig wordt ervaren. Met bijvoorbeeld een losse fietsbrug kan de situatie worden verbeterd en ontstaan ook kansen voor het verbeteren van de beleving van het erfgoed en het aflatwerk. Samen met provincie Gelderland en gemeente Zutphen onderzoekt het waterschap op welke wijze de fietsroute verbeterd kan worden.

Grootonderhoud N314

De provincie Gelderland heeft een verkenning uitgevoerd naar het groot onderhoud van de N314. Hieruit zijn geen grote maatregelen naar voren gekomen, maar wel enkele kleinere opgaven. Deels worden deze door de provincie vooruitlopend op de dijkversterking al uitgevoerd. Deels zouden maatregelen tegelijkertijd met de dijkversterking uitgevoerd kunnen worden. Samen met de provincie Gelderland onderzoekt het waterschap hoe we dit vorm kunnen geven.

Parkeerlocaties voor dagrecreatie

In de huidige situatie wordt er door o.a. vissers en bezoekers van park Bronsbergen geparkeerd op de dijk, bijvoorbeeld in de berm. Dit brengt schade toe aan de dijk en zorgt voor onveilige verkeerssituaties. In ontwerpateliers is deze situatie door verschillende belanghebbenden aan de orde gesteld. Samen met de provincie Gelderland en gemeente Zutphen onderzoekt het waterschap op welke wijze parkeren voor dagrecreatie nabij het dijktraject gefaciliteerd kan worden.

Erfgoed

In de verkenningsfase is duidelijk geworden dat het dijktraject gelegen is in een omgeving met een rijke cultuurhistorische en archeologische waarde. Van Prehistorische overblijfselen, middeleeuwse bewoning tot en met objecten uit de Tweede Wereldoorlog en de IJssellinietijd (Koude Oorlog). De rode draad is de 'Strijd bij en tegen het water'. Niet alleen militaire geschiedenis nabij de IJssel maar ook civiele geschiedenis zoals het leven in de tijd dat er nog geen doorgaande banddijk was maar sprake was van regelmatige overstromingen via de Baakse Overlaat. Ook dat is nog altijd zichtbaar in het landschap en het gebied. Samen met de gemeente Zutphen wil het waterschap zorg dragen voor het op een passende manier inpassen van de nog aanwezige overblijfselen in het nieuwe dijkontwerp.



4

ONTWERPPROCES IN DE VERKENNINGSFASE

In dit hoofdstuk lees je:

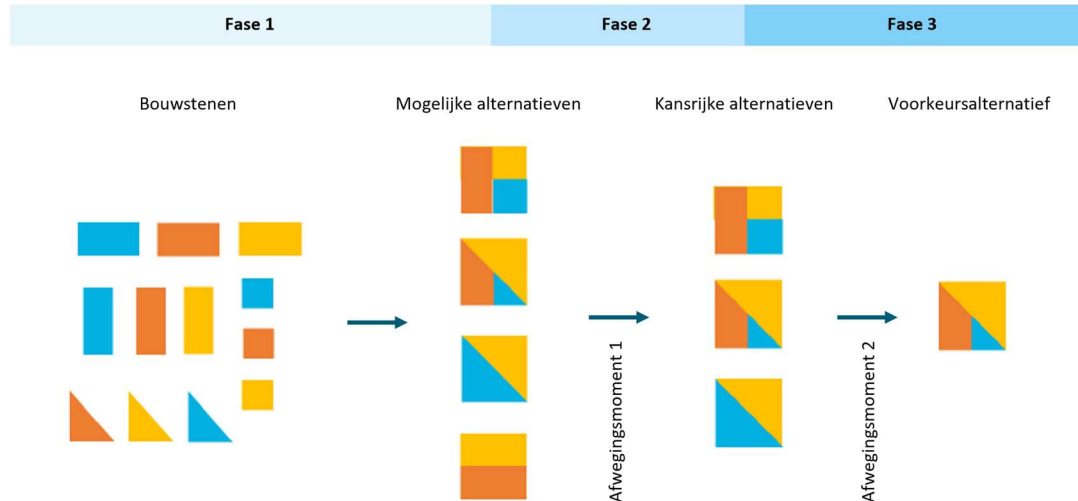
- in welke stappen het waterschap de dijk ontwerpt;
- met welke onderwerpen het waterschap rekening houdt bij het maken van keuzes over de dijkversterking;
- hoe het waterschap bewoners, bedrijven, organisaties en overheden betreft;
- op welke manieren de dijk versterkt kan worden: de kansrijke alternatieven;
- per deeltraject een overzicht van de kansrijke alternatieven.

4.1 Aanpak: van grof naar fijn

Het project dijkversterking Den Elterweg - Zutphen bevindt zich in de verkenningfase. Doel van de verkenningfase is om te komen tot een bestuurlijk en maatschappelijk gedragen voorkeursalternatief voor de dijkversterking. Het waterschap werkt daarbij gefaseerd van grof naar fijn. Samen met de omgeving doorloopt het waterschap een aantal stappen om te komen tot een voorkeursalternatief. Op hoofdlijnen worden drie fasen onderscheiden, met daarin twee afwegingsmomenten (zie afbeelding 4.1).

- in **fase 1** onderzoekt het waterschap welke combinaties van maatregelen (bouwstenen) mogelijk zijn om de waterveiligheidsopgave in zijn geheel op te lossen. Daar zijn de mogelijke alternatieven uitgekomen.
- in **fase 2** worden uit de mogelijke alternatieven per deeltraject een paar kansrijke alternatieven; geselecteerd die in de volgende fase uitgebreider worden onderzocht (afwegingsmoment 1). Het doel van deze fase is te komen tot een goede set van alternatieven die in de volgende stap worden uitgewerkt en onderzocht. Alternatieven die op grond van duidelijke argumentatie geen haalbaar alternatief zijn voor de dijkversterking vallen af;
- in **fase 3** In deze stap worden de kansrijke alternatieven uitgebreid onderzocht en vergeleken op technische, omgevings- en kostenaspecten. In deze fase wordt ook het MER deel 1 opgesteld. Op basis van die inzichten wordt een voorkeursalternatief voorgesteld (afwegingsmoment 2). Uiteindelijk neemt het Dagelijks Bestuur van waterschap Rijn en IJssel het besluit over het voorkeursalternatief. Het voorkeursalternatief wordt naar verwachting in 2025 vastgesteld.

Afbeelding 4.1 Fases en afwegingsmomenten in de verkenningsfase



4.2 Afwegingskader

Stapsgewijs onderzoekt het waterschap welke mogelijkheden er zijn voor de dijkversterking, wat de voor- en nadelen van de mogelijkheden zijn en welke de voorkeur hebben. Het doel van de verkenning is om goed onderbouwd te komen tot een besluit voor een voorkeursalternatief. Deze paragraaf beschrijft het afwegingskader en welke rol de effectbeoordeling speelt in het besluit over het voorkeursalternatief.

Afwegingskader

Met behulp van het afwegingskader wordt op twee momenten een afweging gemaakt om te komen tot de selectie en samenstelling van het voorkeursalternatief. Om goed onderbouwd de kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief te selecteren hanteert waterschap Rijn en IJssel een afwegingskader. **Het afwegingskader** helpt in het proces om op herleidbare, expliciete en objectieve wijze te komen tot een selectie van kansrijke alternatieven en een afweging tot het voorkeursalternatief. Het afwegingskader beschrijft de thema's waarop de alternatieven met elkaar worden vergeleken en op basis waarvan keuzes en afwegingen gemaakt worden. Het afwegingskader is opgenomen en vastgelegd in de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (Witteveen+Bos, 2023).

Afwegingsmoment 1 heeft als doel om een aantal kansrijke alternatieven voor de dijkversterking te selecteren. Deze kansrijke alternatieven vormen samen de reële bandbreedte van oplossingsrichtingen voor de dijkversterking. Het gaat daarbij om het voldoen aan randvoorwaarden voor de dijkversterking met betrekking tot doelbereik vanuit waterveiligheid, technische haalbaarheid, vergunbaarheid, betaalbaarheid, ruimtelijke kwaliteit en duurzaamheid (zie tabel 4.1).

Tabel 4.1 Afwegingskader afwegingsmoment 1

Aspect	Toelichting
doelbereik - waterveiligheid	Het alternatief moet een oplossing zijn voor het hoogwaterveiligheidsvraagstuk. Het moet voldoen aan de waterveiligheidseisen voor de dijk en betrouwbaar zijn.
haalbaarheid – technisch	Het alternatief moet uitvoerbaar, uitbreidbaar en beheerbaar zijn. Dit aspect geeft inzicht in de mate waarin het alternatief (veilig) gerealiseerd en na uitvoering beheerd kan worden. Ook gaat het in op de mate waarin het alternatief uitbreidbaar is bij een toekomstige dijkversterkingsopgave.
haalbaarheid – juridisch	Het alternatief moet vergunbaar zijn. Dit aspect brengt kansen risico's voor de vergunbaarheid in beeld. Bijvoorbeeld op gebied van natuur (Omgevingswet), rivier (Rivierkundig beoordelingskader) of cultuurhistorie en archeologie (beschermde Rijksmonumenten).

Aspect	Toelichting
haalbaarheid – budget	Het alternatief moet betaalbaar zijn. Dit aspect geeft inzicht in de kosten van een alternatief op basis van kentallen.
Ruimtelijke kwaliteit	Het alternatief moet voldoen aan de ontwerprichtlijnen. Dit aspect geeft aan welke kansen en knelpunten er zijn vanuit het perspectief van de ontwerprichtlijnen.
Duurzaamheid	Het alternatief moet bijdragen aan de duurzaamheidsdoelstellingen van WRIJ. Dit aspect geeft aan wat risico's en kansen zijn voor het bereiken van de duurzaamheidsdoelstellingen (zie recent vastgesteld AB beleid) in de categorieën biodiversiteit, circulariteit en emissies.

Afwegingsmoment 2 heeft als doel om een zorgvuldige afweging te maken tot het voorkeursalternatief: per deeltraject het meest wenselijke alternatief om de dijk te versterken. Op basis van de voor- en nadelen van de kansrijke alternatieven worden deze met elkaar vergeleken en wordt een afweging gemaakt voor een voorkeursalternatief.

Het afwegingskader is afgeleid uit de eisen van het hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP, handreiking verkenning 2017). Het afwegingskader omvat op hoofdlijnen de thema's techniek, omgeving en kosten.

Tabel 4.2 Afwegingskader afwegingsmoment 2



Bij dit thema wordt het doelbereik en de technische haalbaarheid van de kansrijke alternatieven beoordeeld. Belangrijke vragen die daarbij beantwoord worden zijn: wordt het gehele waterveiligheidsprobleem opgelost voor nu en in de toekomst? Is het alternatief uitvoerbaar, uitbreidbaar en beheerbaar? Daarnaast wordt in beeld gebracht in welke mate het alternatief bijdraagt aan de duurzaamheidsdoelstellingen en innovaties benut. Het thema techniek is uitgewerkt in de notitie technische effectbepaling.



Bij dit thema worden de gevolgen voor de omgeving in beeld gebracht. Belangrijke vragen die daarbij beantwoord worden zijn: welke gevolgen heeft het alternatief op de leefomgeving (MER)? In welke mate is de ruimtelijke kwaliteit geborgd en/of welke knelpunten zijn er op gebied van ruimtelijke kwaliteit? Welke bezwaren of kansen zien belanghebbenden bij het alternatief? In welke mate biedt een alternatief ruimte of knelpunten voor de realisatie van meekoppelkansen? De wijze waarop de impact op milieu en leefomgeving bepaald en beoordeeld wordt is nader toegelicht in hoofdstuk 6.



Bij dit thema wordt gekeken naar de verwachte kosten over de gehele levensduur van de maatregel. Er wordt zowel gekeken naar de investeringskosten (aanlegkosten) als de beheer- en onderhoudskosten voor de komende 100 jaar. Het thema kosten is uitgewerkt in de notitie technische effectbepaling.

4.3 Participatie in de verkenningfase

Het waterschap wil een maatschappelijk gedragen voorkeursalternatief. Daarom worden belanghebbenden en bewoners gedurende het gehele project betrokken. Dit doet het waterschap vanuit de overtuiging dat samen ontwerpen leidt tot een beter plan. Het participatieproces is begonnen met de start van de verkenningfase en wordt voortgezet tot het einde van de realisatiefase.

In de verkenningfase zijn belanghebbenden op verschillende momenten geraadpleegd, geïnformeerd en/of benaderd om mee te denken om te komen tot een voorkeursalternatief. De belangrijkste momenten zijn:

- kennisgeving voornemen en participatie;
- reageren op de alternatieven en onderzoeksmethode (Notitie Reikwijdte en Detailniveau);
- meedenken bij de beoordeling van de kansrijke alternatieven (juni 2024);
- reageren op het voorkeursalternatief.

Participatiemomenten

In de verkenningfase zijn belanghebbenden op de volgende wijze betrokken bij het project.

- **Gebruiks-en belevingswaarde onderzoek:** vroeg in de verkenning heeft er een uitgebreid en participatief onderzoek plaatsgevonden naar de wijze waarop de dijk en directe omgeving wordt gebruikt, beleefd en wordt gewaardeerd. Ook zijn hier aandachtspunten uitgekomen voor het vervolg van het planproces;
- **informatiebijeenkomsten:** tijdens de informatiebijeenkomsten zijn betrokkenen en geïnteresseerden op belangrijke (besluitvormings)momenten geïnformeerd over de voortgang van het project. Zo is bij de start van de verkenningfase een informatiebijeenkomst geweest. Zijn er tijdens de terinzage legging van het NRD inlooppunten georganiseerd. Bij de publicatie van het VKA is ook een informatiebijeenkomst georganiseerd. Tijdens deze informatiebijeenkomsten was het projectteam aanwezig voor gesprek over ideeën of vragen;
- **ontwerpateliers:** in de ontwerpateliers zijn belanghebbenden betrokken bij de totstandkoming van de keuzes en afwegingen. In ontwerpatelier 1 (september 2023) zijn mogelijke oplossingen voor de dijk besproken. In ontwerpatelier 2 (juni 2024) stonden de kansrijke alternatieven en de beoordeling daarvan centraal;
- **thematafels:** tijdens de thematafels is dieper ingegaan op thema's die leven bij ons en/of belanghebbenden. In de verkenningfase zijn drie thematafels georganiseerd. Tijdens de thematafel kabels en leidingen is met netbeheerders gesproken over mogelijke knelpunten met de dijkversterking, toekomstige ontwikkelingen en kansen in relatie tot de energietransitie. Bij de thematafel verkeer is met de gemeente Zutphen en bewoners gesproken over de mogelijkheden om de weg Bronsbergen verkeersveiliger te maken. In de thematafel natuur is met Staatsbosbeheer en de provincie gesproken over de (on) mogelijkheden van een buitendijks dijkontwerp met versterking van natuurwaarden (Natura 2000) ter hoogte van deeltraject Bronsbergen - park;
- **keukentafelgesprekken:** tijdens keukentafelgesprekken zijn belanghebbenden op individueel niveau geïnformeerd over de stand van zaken in het project en hebben zij input geleverd voor de uitwerking van het ontwerp en het proces van de dijkversterking.

Afbeelding 4.2 geeft weer welke participatiemomenten er georganiseerd zijn in de verkenningfase.

Overzicht participatie in de verkenningfase



Januari - April 2023 - Gebruik- en belevingswaardenonderzoek
participatief onderzoek naar hoe de dijk en directe omgeving wordt gebruikt, beleefd en gewaardeerd



Februari 2023 - Kennisgeving voornemen en participatie
Start formele procedure van het projectbesluit op grond van de Omgevingswet



Mei 2023 - Informatiebijeenkomst
met o.a. delen uitkomsten gebruiks- en belevingswaardenonderzoek



September 2023 - Ontwerpateliers
in de drie deelgebieden, met direct belanghebbenden in gesprek over de mogelijke alternatieven



November 2023 - Thematafel Kabels en Leidingen
gezamenlijk bepalen cruciale kabels en leidingen verkenningfase



December 2023 - Januari 2024 - Inloopsprekuren
voor vragen over de Notitie Reikwijdte en Detailniveau



Juni 2024 - 'Thematafel' Verkeer
i.s.m. de gemeente Zutphen een informatiemarkt over de uitkomsten van het verkeersonderzoek Bronsbergen



Juni 2024 - Ontwerpateliers
in de drie deelgebieden, met direct belanghebbenden in gesprek over de (beoordeling van de) kansrijke alternatieven



Augustus 2024 - Thematafel Natuur
Bespreking van de (on)mogelijkheden van een buitendijks dijkontwerp met versterking van natuurwaarden



November 2024* - Informatiebijeenkomst
presentatie van het voorkeursalternatief en informeren over ter visie legging VKA en MER deel 1



November - December 2024* - Ter visie legging VKA en MER deel 1
mogelijkheid tot indienen zienswijzen op VKA en MER deel 1

*deze bijeenkomst moet nog plaatsvinden

4.4 Kansrijke alternatieven op hoofdlijnen

Deze paragraaf beschrijft de kansrijke alternatieven waarmee de dijkversterkingsopgave per deeltraject integraal opgelost kan worden.

Wat is een kansrijk alternatief?

Een kansrijk alternatief is een combinatie van maatregelen (bouwstenen) die er voor zorgt dat de dijk aan de waterveiligheidseisen voldoet. Een kansrijk alternatief dekt dus de samenhangende opgave voor stabiliteit, hoogte, piping en/of bekleding. Uitgangspunt bij alle alternatieven is dat de huidige kruinbreedte behouden blijft, er zoveel mogelijk gewerkt wordt met gebiedseigen grond en dat bestaande functies (o.a. wegen) behouden blijven.

De kansrijke alternatieven zijn een selectie uit de mogelijke alternatieven. Het zijn mogelijke alternatieven die kansrijk worden geacht op het vlak van doelbereik, technische maakbaarheid, vergunbaarheid, ruimtelijke kwaliteit, en duurzaamheid. De nota kansrijke alternatieven beschrijft in meer detail hoe deze selectie is gemaakt [ref. 5].

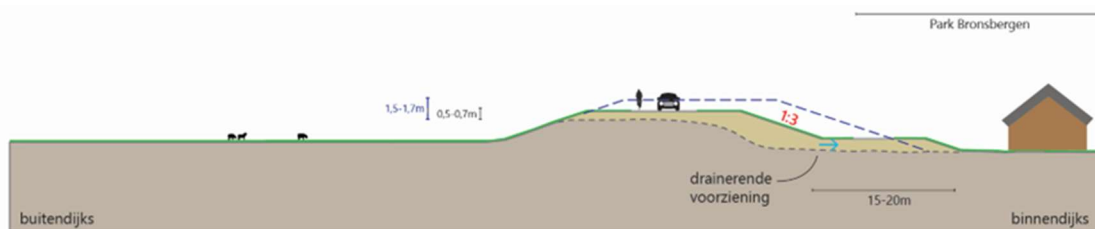
Er zijn 4 kansrijke alternatieven geselecteerd:



1. Binnenwaarts versterken in grond

Dit alternatief bestaat uit een combinatie van maatregelen zoveel mogelijk aan de landzijde van de dijk: de buitenteen van de dijk blijft behouden. Voor de dijkversterking wordt uitsluitend gebruik gemaakt van grond. De berm zorgt voor voldoende stabiliteit en gaat piping tegen. De dijk wordt verhoogd in binnendijkse richting. Een drainerende voorziening (aan de binnenwaartse zijde van de dijk) zorgt ervoor dat de dijk ontwaterd wordt en de bekleding stabiel blijft. In plaats van een drainerende voorziening is het ook een mogelijkheid om de dijk extra hoog te maken (overslagverlagende maatregel). Dit vermindert de kans dat water over de dijk stroomt en daarmee dat de dijk verzadigd raakt tijdens hoogwatersituaties. Bij een hogere dijk is een drainerende voorziening niet nodig.

Afbeelding 4.3 Visualisatie binnenwaarts versterken in grond. De dimensies zijn ter indicatie en verschillen per deeltraject. De lijn met de smalle stippels is het huidige dijkprofiel. De lijn met de brede stippels is het dijkprofiel bij de overslagverlagende maatregel

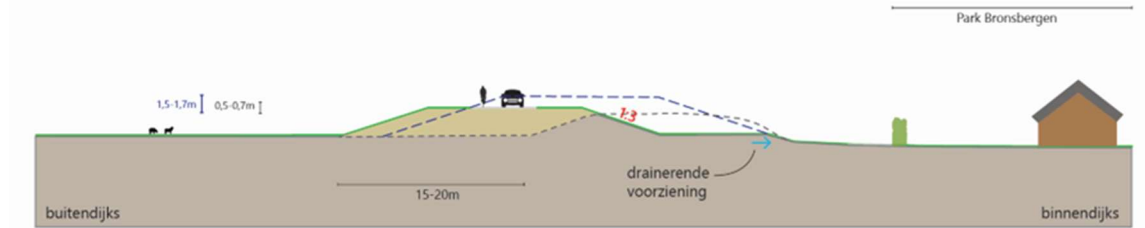


2. Buitenwaarts versterken in grond

Dit alternatief bestaat uit een combinatie van maatregelen zoveel mogelijk aan de rivierzijde van de dijk: de binnenteen van de dijk blijft behouden. Er wordt uitsluitend gebruik gemaakt van maatregelen in grond. De dijk wordt in de richting van de rivier verhoogd. Daarmee wordt ruimte gecreëerd voor een berm die zorgt voor stabiliteit. Een drainerende voorziening (aan de binnenwaartse zijde van de dijk) zorgt ervoor dat de dijk ontwaterd wordt en de bekleding stabiel blijft. In plaats van een drainerende voorziening is het ook een mogelijkheid de dijk extra hoog te maken (overslagverlagende maatregel). Dit vermindert de hoeveelheid

water die over de dijk stroomt en daarmee dat de dijk verzadigd raakt tijdens hoogwatersituaties. Bij een hogere dijk is een drainerende voorziening niet nodig.

Afbeelding 4.4 Visualisatie buitenwaarts versterken in grond. De dimensies zijn ter indicatie en verschillen per deeltraject. De lijn met de smalle stippels is het huidige dijkprofiel. De lijn met de brede stippels is het dijkprofiel bij de overslagverlagende maatregel

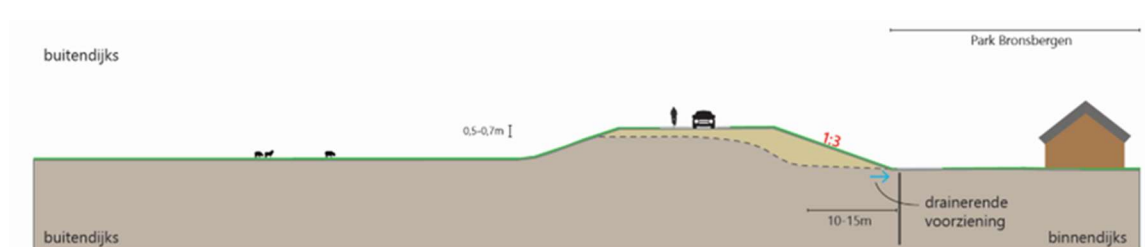


3. Binnenwaarts versterken met constructie

Dit alternatief bestaat uit een combinatie van maatregelen zoveel mogelijk aan de landzijde van de dijk: de buitenteen blijft gelijk. Er wordt hoofdzakelijk gebruik gemaakt van grond. Om de benodigde ruimte te beperken worden constructies toegepast. Uitgangspunt is dat deze constructies een lengte hebben in de orde grootte van 5 tot 10 meter. De dijk wordt in binnendijkse richting met grond verhoogd. Met een constructie wordt de stabiliteit geborgd. Een drainerende voorziening (aan de binnenwaartse zijde van de dijk) zorgt ervoor dat de dijk ontwaterd wordt, waardoor de bekleding stabiel blijft.

Een constructieve maatregel die uitsluitend nodig is voor piping (dit geldt voor het zuidelijke deel van het dijktraject) kan verschillende vormen aannemen. Voorbeelden zijn een stalen damwand, kunststof damwand of een verticaal zanddicht geotextiel.

Afbeelding 4.5 Visualisatie binnenwaarts versterken met constructie. De dimensies zijn ter indicatie en verschillen per deeltraject. De stippellijn is het huidige dijkprofiel

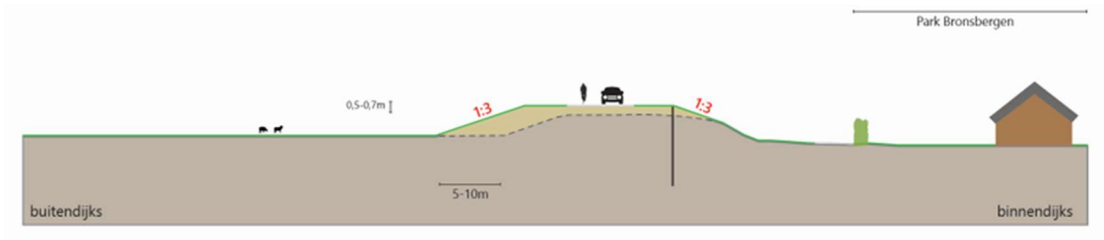


4. Buitenwaarts versterken met constructie

Dit alternatief bestaat uit een combinatie van maatregelen zoveel mogelijk aan de rivierzijde van de dijk: de binnenteen van de dijk blijft gelijk. Er wordt hoofdzakelijk gebruik gemaakt van grond. Om de benodigde ruimte te beperken worden constructies toegepast. Uitgangspunt is dat deze constructies een lengte hebben in de orde grootte van 5 tot 10 meter. De dijk wordt in buitendijkse richting met grond verhoogd. Met een constructie wordt de stabiliteit geborgd en piping tegen gegaan.

Een constructieve maatregel die uitsluitend nodig is voor piping (dit geldt voor het zuidelijke deel van het dijktraject) kan verschillende vormen aannemen. Voorbeelden zijn een stalen damwand, kunststof damwand of een verticaal zanddicht geotextiel.

Afbeelding 4.6 Visualisatie buitenwaarts versterken met constructie. De dimensies zijn ter indicatie en verschillen per deeltraject. De stippellijn is het huidige dijkprofiel



Hoe verhoudt het voorkeursalternatief zich tot de kansrijke alternatieven?

Het voorkeursalternatief hoeft niet per se een van bovenstaande alternatieven te zijn, maar kan ook maatregelen uit alternatieven combineren. Met deze alternatieven onderzoeken we de bandbreedte waarbinnen het voorkeursalternatief wordt bepaald. Bij de afweging naar het voorkeursalternatief wordt ook rekening gehouden met een doorgaande lijn van het dijktraject, zodat de dijk een samenhangend geheel vormt. Het voorkeursalternatief wordt in de planuitwerkingsfase verder uitgewerkt tot een ingepast ontwerp.

4.5 Overzicht kansrijke alternatieven per deeltraject

Tabel 4.3 geeft per deeltraject weer welke kansrijke alternatieven zijn uitgewerkt en onderzocht. Een 'x' betekent dat dit alternatief op het betreffende deeltraject geen kansrijk alternatief is.

Tabel 4.3 Overzicht kansrijke alternatieven

	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
Den Elterweg - Zuid	●	x	●	●
Den Elterweg - Noord	●	●	●	x
Liudgersdijk	●	●	●	x
Bronsbergen - park	●	●	●	●
Bronsbergen - tussen de rivierduinen	●	●	x	x
Stokebrand	●	●	x	x
Zuidwijken	●	●	x	x

Tuimelkade is afgevallen

Bij de verkenning naar mogelijke maatregelen om de dijk te versterken is de tuimelkade naar voren gekomen. Echter, uit een nadere verkenning van de tuimelkade is gebleken dat dit geen geschikte maatregel is voor de dijkversterkingsopgave Den Elterweg - Zutphen. Uit de verkenning van de tuimelkade (waterschap Rijn en IJssel, 2024) zijn als volgt samengevat:

- vanuit het perspectief van ruimtelijke kwaliteit is een tuimelkade ongewenst, omdat het niet goed aansluit op de hoofdvorm van de dijk, het dijknarratief verstoort en een belemmering is voor het uitzicht en rivierbeleving vanaf de dijk. Vanuit het perspectief van ruimtelijke kwaliteit is een tuimelkade hooguit acceptabel als deze zeer bescheiden wordt gedimensioneerd: orde grootte niet hoger dan 0,6m hoog en 1 meter breed;

- 2 die bescheiden dimensionering levert spanning op met de versterkingsopgave en is vanuit het belang van efficiënt en veilig beheer en onderhoud ongewenst. De hoogteopgave bedraagt op sommige delen van het dijktraject namelijk meer dan 0,6m en een dijkkruin van 1 meter breed kan niet bereiden worden met de maaimachines van het waterschap. Dit betekent dat het (maai)onderhoud vanaf de naastliggende weg, waaronder de N314, uitgevoerd dient te worden;
- 3 het wegbelang, met name van de provinciale weg, verhoudt zich slecht tot een tuimelkade. Een tuimelkade veroorzaakt belemmeringen in de afwatering van de provinciale weg, is complicerend voor een veilige weginrichting en veroorzaakt daardoor voor de dijkversterking ook een kostenverhoging;
- 4 een tuimelkade is als concept niet 'uitbreidbaar', tenzij er bij een volgende dijkversterking integraal (dat wil zeggen in binnenwaartse en buitenwaartse richting) wordt versterkt. Hierdoor is het geen waardevaste oplossing. Uitbreidbaarheid is een belangrijk uitgangspunt voor zowel het waterschap als het HWBP-programma.

In de verkenningsfase van dijkversterking Den Elterweg - Zutphen is op grond van bovenstaande overwegingen besloten dat de tuimelkade niet verder onderzocht wordt [ref. 6].

Oplossingen bij maatwerklocaties

De hierboven genoemde alternatieven zijn in de basis toepasbaar voor het deeltraject als geheel. Langs het dijktraject zijn er verschillende locaties waar deze alternatieven in de basisvorm raakvlakken hebben met woningen, cultuurhistorische elementen en gebruiksfuncties. Het waterschap hecht waarde aan een goede ruimtelijke kwaliteit en landschappelijke inpassing. Als uitgangspunt hanteert ze dat bestaande functies zoveel mogelijk behouden blijven en waar mogelijk versterkt. Waar bijzondere elementen zeer moeilijk inpasbaar zijn wordt naar een maatwerkoplossing gezocht. Bij het voorkeursalternatief (einde verkenningsfase) wordt aangegeven op welke locaties maatwerk nodig is. Het resultaat van de effectbeoordeling is daar input voor. In de planuitwerkingsfase worden de maatwerklocaties uitgewerkt. Uitgangspunt is dat de uitwerking van de maatwerklocatie goed aansluit op de rest van het dijktraject.

5

HUIDIGE EN TOEKOMSTIGE SITUATIE

In dit hoofdstuk lees je:

- de belangrijkste kenmerken van het gebied rondom de dijk;
- welke ideeën en plannen er nog meer zijn op en rondom de dijk.

5.1 Gebiedskenmerken

Het dijktraject ligt in een gebied met diverse waardevolle ecologische, landschappelijke en cultuurhistorische elementen. Het dijktraject ligt aan de oostzijde van de IJssel en kent verschillende gebruiksfuncties. Zo wordt de dijk veel gebruikt voor recreatieve doeleinden, zoals wandelen, fietsen, fotografie of het uitlaten van de hond. Ook wordt de dijk gebruikt voor woon-werk verkeer, goederenvervoer en als route voor hulpdiensten van het nabijgelegen ziekenhuis. Het binnendijkse gebied heeft een landelijk karakter met veelal agrarische functies.

Vanuit het zuiden tot aan de kruising met de Liudgersdijk ligt de N314 op de dijk met een rijbaan in twee richtingen, passeer- en vluchthavens, bushaltes, op- en afritten voor aanwonenden en tractoren en verbindingen naar het achterland. Langs de gehele lengte van de N314 bevindt zich een fietspad. Ter hoogte van de Liudgersdijk buigt de dijk van de N314. De Liudgersdijk en Bronsbergen zijn erftoegangswegen. Langs de Bronsbergen zijn fietsuggestiestroken aanwezig. Hoewel de weg hier bestemd is voor lokaal verkeer is er ook sprake van sluipverkeer dat vanuit de woonwijken een weg zoekt richting de N314. Tussen de rivierduinen is de dijk ontoegankelijk. Ten noorden van de rivierduinen, ter hoogte van de Cortenoeverse brug, loopt een smalle weg over de dijk die veel wordt gebruikt door fietsers, wandelaars en bestemmingsverkeer en is onderdeel van het regionale fietsroutenetwerk. De dijk is hier niet toegankelijk voor autoverkeer.

Landschap

In het 'Ruimtelijk Perspectief Dijken Gelderse IJssel' [ref. 99] wordt het dijktraject Den Elterweg - Zutphen getypeerd als een Midden IJsseldijk. De dijken van de Midden IJssel zijn relatief laag (2 - 3 meter) vergeleken met de dijken van de Boven-IJssel (3 - 4 meter hoog). Vanaf het zuiden van het deeltraject tot aan Bronsbergen is de dijk relatief hoog en breed. Deze 'hogere dijk' steekt maximaal 3 meter boven het omliggende landschap uit. Ter plekke van de rivierduinen gaat de dijk op in het maaiveld en vormen de rivierduinen de waterkering. Vanaf de rivierduinen, richting het noorden, loopt de dijk over een oeverwal. Vanwege het van nature hogere maaiveld heeft de dijk hier het karakter van een 'lagere dijk'.

De licht slingerende dijk volgt de van oorsprong oude structuren als verkaveling of wegen. Inmiddels is de dijk op delen recht getrokken. Het landschap kent grote variatie. Buitendijks kent het landschap zowel agrarisch gebruik als natuur. Binnendijks zijn er agrarisch percelen (akkerland en weiland), boerderijen, gehuchten en recreatieve voorzieningen.

Cultuurhistorie en archeologie

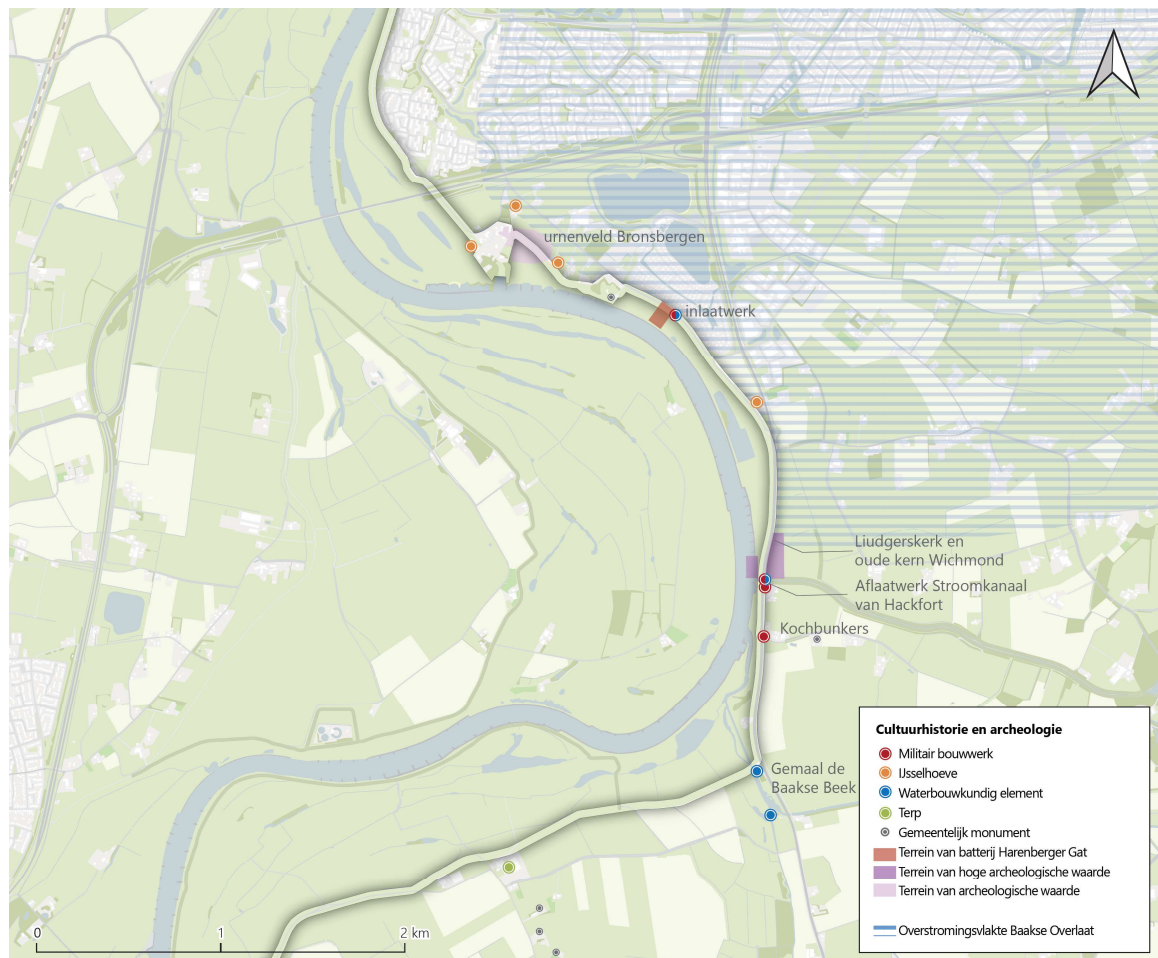
De IJsselvallei kent een rijke en gevarieerde geschiedenis. Uit verschillende tijden zijn sporen van bewoning teruggevonden. Zo is er op de rivierduinen van Bronsbergen, een hoge plek in het landschap, een urnenveld aangetroffen (Bronstijd/Vroege IJzertijd). De oude kringgreppels en kuilen waar de urnen werden ingegraven zijn als verhoging nog in het landschap te zien (afbeelding 5.1). Ten noorden van het Stroomkanaal van

Hackfort zijn resten gevonden van middeleeuwse bewoning. Op dezelfde plek, maar dan aan buitendijkse zijde, ligt een fundering van een kerk die dateert uit de 12^e tot en met de 16^e eeuw. Verder was langs vakantiepark de Bronsbergen in de Franse Tijd een militaire batterij in gebruik: een opstelplaats voor kanonnen en mortieren. De batterij is buitendijks als verhoging in het landschap nog te herkennen. Langs de IJssel hebben zich in de 18^e eeuw markante T-boerderijen ontwikkeld: de IJsselhoeven. Langs het dijktraject bevinden zich een vijftal IJsselhoeven.

De IJssel is een belangrijke schakel in het watersysteem van Oost-Nederland. Om het water te reguleren en het gebied bewoonbaar te maken en te houden zijn waterstaatskundige kunstwerken gebouwd. Aan het dijktraject Den Elterweg - Zutphen bevinden zich drie historische waterstaatswerken: een inlaatwerk ter hoogte van vakantiepark Bronsbergen, een aflatwerk bij het Stroomkanaal van Hackfort en het gemaal bij de Baakse Beek.

De IJsselvallei is binnen het verdedigingssysteem van ons land altijd één van de belangrijkste linies geweest, zo ook tijdens de Tweede Wereldoorlog en de Koude Oorlog. Op- en rond de dijk, rondom het Stroomkanaal van Hackfort, zijn zogenaamde Kochbunkers te vinden die afkomstig zijn uit de Tweede Wereldoorlog. Ook is er een grote kans op het aantreffen van sporen van loopgraven. In de Koude Oorlog werd de IJssellinie ingericht: een 127 kilometer lange geheime Nederlandse verdedigingslinie langs de IJssel om een landinvasie door de Sovjet-Unie vanuit het oosten te kunnen weren. Op het deeltraject Den Elterweg - Zutphen zijn relictten van de IJssellinie terug te vinden, zoals een uitwateringssluis aan de monding van het Stroomkanaal van Hackfort en een inlaat ter hoogte van Bronsbergen.

Afbeelding 5.1 Overzicht cultuurhistorische en archeologische waarden

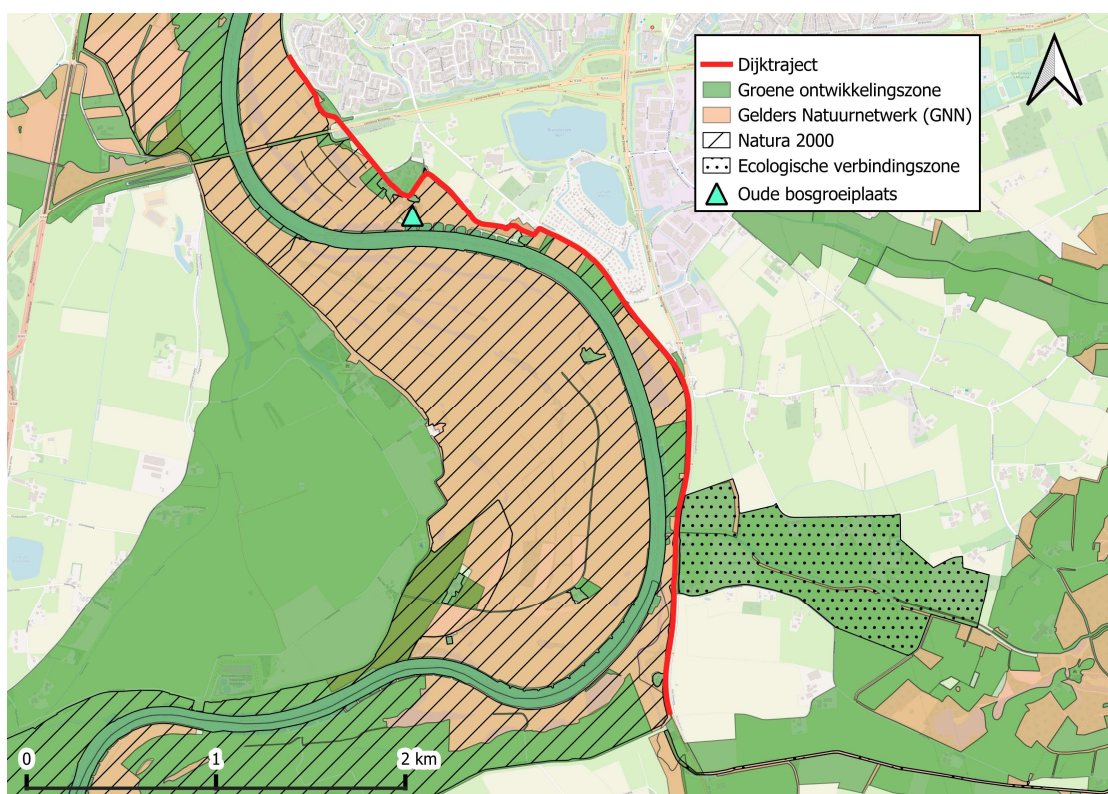


Natuur

Het buitendijkse gebied ligt geheel binnen het Natura 2000-gebied Rijntakken. Binnen 100 meter van de dijk komen verschillende Natura 2000-habitattypen voor: zachthoutooibossen, glanshaverhooilanden, essen-iepenbossen en droge hardhoutooibossen. Een groot deel van het buitendijkse gebied is onderdeel van het Gelders Natuurnetwerk (GNN), de Groene Ontwikkelingszones en een Ganzenrustgebied. Binnen het GNN zijn verschillende natuurbeheertypen aangewezen. Dicht bij de dijk bevinden zich onder meer graslanden en waardevolle bossen (rivier- en beekbegeleidend bos, haagbeuken- en essenbos, dennen-, eiken- en beukenbos). De Groene Ontwikkelingszone (GO) is een gebied dat tussen en rondom natuurgebieden ligt en een andere functie heeft dan bos of natuur.

Ten oosten van de N314 en ten noorden van de Broekweg bevindt zich een ecologische verbindingszone. Deze is onderdeel van het GNN en het GO. Ecologische verbindingszones zijn groene verbindingen tussen natuurgebieden die functioneren als trekroute en als leef- en voortplantingsgebied voor dieren. Daarnaast bevindt zich aan de rivierduinen bij Bronsbergen een oude bosgroeiplaats. Een oude bosgroeiplaats is een plek waar volgens topografische kaarten van omstreeks 1850 bos voorkwam en waar nu nog steeds bos voor komt.

Afbeelding 5.2 Natura 2000, Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone rondom het dijktraject



In de omgeving van de dijk komen beschermde soorten voor zoals akkerboterbloem, wilde ridderspoor, grote modderkruiper, bever, otter, vleermuizen en broedvogels. Daarnaast zijn er in de omgeving waarnemingen van soorten die op de Rode Lijst staan, zoals geoorde veldsla, voorjaarsganzerik, besanjelier, grauwe kiekendief en paapje. De Rode Lijst is een overzicht van soorten die uit Nederland dreigen te verdwijnen.

De IJssel is aangemerkt als KRW-waterlichaam (Europese Kaderrichtlijn Water). Een van de doelen van de KRW is om de ecologische waterkwaliteit te verbeteren en zo een goede leefomgeving te bieden voor planten en dieren.

Rivier, water en bodem

De IJssel is een zijtak van de Rijn en loopt van Arnhem tot aan het IJsselmeer. De dynamiek in waterstanden op de IJssel varieert sterk door de seizoenen en jaren heen. In perioden met lage afvoer wordt het water op peil gehouden door de stuw in de Neder-Rijn. De waterstanden op de IJssel hebben een grote invloed op het binnendijkse oppervlakte- en grondwatersysteem en vice versa.

Langs het dijktraject liggen watergangen (het Stroomkanaal van Hackfort en de Baakse Beek) en sloten op korte afstand van de dijk. In een droge situatie is de grondwaterstand bij de binnenteen van de dijk hoger dan de waterstand in de IJssel. Het grondwater stroomt dan richting de IJssel. In een natte situatie is de grondwaterstand in de binnenteen lager of gelijk aan de waterstand in de IJssel. De grondwaterstroming verandert dan van richting. Vooronderzoek laat zien dat op verschillende locaties arseen aanwezig is boven de interventiewaarde.

Uit bureauonderzoek (verkennend bodemonderzoek) blijkt dat er geen bekende gevallen zijn van ernstige bodemverontreiniging. Wel zijn er meerdere locaties die verdacht zijn op het voorkomen van een bodemverontreiniging. Ook zijn er plaatselijk bodemlagen met sterk verhoogde gehalten arseen. Deze zijn van nature aanwezig. Ook de bermen van wegen zijn verdacht op het voorkomen van een bodemverontreiniging als gevolg van onder andere afstromend hemelwater, afspoelend vuil en slijtage van autobanden. Met name de bermen van de provinciale wegen zijn door het intensieve gebruik verdacht op het voorkomen van een bodemverontreiniging. In de uiterwaarden is de kans op het voorkomen van sterk verontreinigd sediment relatief groot.

5.2 Toekomstige ontwikkelingen

5.2.1 Autonome ontwikkelingen

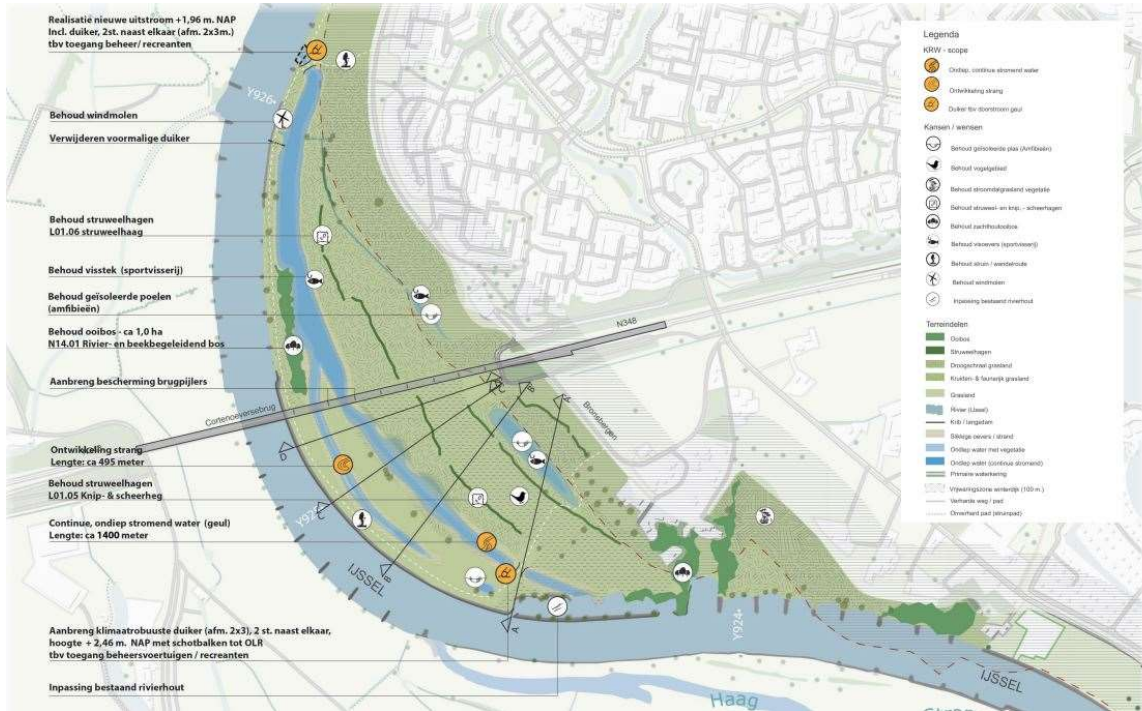
Autonome ontwikkelingen zijn de activiteiten die met enige zekerheid zullen plaatsvinden, ook al gaat de voorgenomen dijkversterking niet door. Dit zijn alleen overheidsplannen en gebiedsactiviteiten waarover al een formeel besluit is genomen en die binnen een afzienbare tijd tot uitvoering kunnen worden gebracht. Autonome ontwikkelingen zijn onderdeel van de referentiesituatie indien deze voldoende concreet zijn en het aannemelijk is dat deze worden uitgevoerd. Het gaat hierbij om projecten die reeds in uitvoering zijn of projecten waarover formele besluitvorming heeft plaatsgevonden dat deze uitgevoerd gaan worden.

KRW-maatregel Stokebrandsweerd Zutphen

Het doel van het project 'Stokebrandsweerd Zutphen' is om de riviernatuur van de Stokebrandsweerd te verbeteren. De Stokebrandsweerd ligt aan de oostoever van de IJssel, ten zuidwesten van Zutphen (afbeelding 5.3). Rijkswaterstaat is van plan in dit gebied een met de IJssel meestromende geul te graven. Deze zal er voor zorgen dat het gebied aantrekkelijker wordt voor verschillende soorten vissen en andere dieren. De maatregel is onderdeel van de Europese Kaderrichtlijn Water (KRW). Het doel van deze richtlijn is om de kwaliteit van het oppervlaktewater te verbeteren en te beschermen. Het plan zit nog in de ontwerpfase en het uiteindelijke ontwerp komt eind 2024 gereed. Het streven is om dit project in 2027 te hebben uitgevoerd

Naast de KRW-maatregel Stokebrandsweerd zijn er langs de IJssel nog twee andere KRW-maatregelen gepland: KRW-maatregel Spaensweerd en KRW-maatregel Olburgerwaard. Deze twee KRW-maatregelen liggen buiten het plangebied van de dijkversterking Den Elterweg - Zutphen. Wel wordt door waterschap Rijn en IJssel onderzocht in hoeverre de grond die daar vrijkomt bruikbaar is voor de dijkversterkingsmaatregelen.

Afbeelding 5.3 Schetsontwerp KRW-geul Stokebrandsweerd Zutphen [ref. 8]



5.2.2 Overige toekomstige ontwikkelingen

Naast bovenstaande autonome ontwikkelingen zijn er nog een aantal andere toekomstige ontwikkelingen, waarover nog geen besluit is genomen, maar die wel relevant zijn om in beeld te houden.

Deze ontwikkelingen zijn:

- **Omgevingsvisie Zutphen 2024:** in de Omgevingsvisie schetst de gemeente het toekomstperspectief voor de stad en het landelijk gebied rondom Zutphen. De omgevingsvisie is nog in ontwikkeling. Op de concept-visiekaart staan de volgende ontwikkelingen weergegeven:
 - het gebied tussen vakantiepark Bronsbergen en Zuidwijken is aangemerkt als mogelijke uitleglocatie wonen;
 - voor vakantiepark Bronsbergen richt de gemeente zich op het toekomstbestendig maken van de woningvoorraad;
 - rondom de Revelhorst gaat de gemeente ruimte verkennen voor nieuwe bedrijvigheid;
- **transformatie recreatiepark Bronsbergen van recreatie naar wonen:** gemeente Zutphen onderzoekt samen met de bewoners van het huidige vakantiepark Bronsbergen wat mogelijkheden zijn om de functie te wijzigen naar permanente bewoning. Er is nog geen zicht op wanneer de gemeente hier een besluit over zal nemen;
- **groot onderhoud N314 (provincie Gelderland):** in het kader van groot onderhoud heeft de provincie Gelderland een verkenning uitgevoerd naar belangrijkste knelpunten en gewenste maatregelen. Daarbij is ook gekeken naar mogelijke meekoppelkansen, voor bijvoorbeeld natuur en landschap. Een aantal van deze maatregelen worden door de provincie opgepakt. Maatregelen op gebied van landschappelijke inpassing en ecologie, zoals landbouwpasseerstroken, zijn wenselijk, maar vanuit kostenoverwegingen niet geprogrammeerd. Hiervoor zoekt de provincie de samenwerking met het waterschap om te onderzoeken of deze met de dijkversterking meegenomen kunnen worden. Concreet wil de provincie, binnen het plangebied van de dijkversterking, de bestaande landbouwpasseerhavens ter hoogte van het Groene Kanaal behouden en een nieuwe landbouwpasseerhaven (in zuidelijke richting) aanleggen nabij de Revelhorst. Daarnaast zijn er mogelijkheden om de entree bij Zutphen, inclusief de kruising met de IJselweg, te vergroenen ten behoeve van de ruimtelijke kwaliteit;
- **verbeteren weginrichting Bronsbergen:** de gemeente Zutphen onderzoekt hoe de verkeerssituatie op de Bronsbergen verbeterd kan worden in het kader van verkeersveiligheid en bereikbaarheid.

6

BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK

In dit hoofdstuk lees je:

- welke milieuthema's zijn onderzocht en hoe dat is gedaan;
- hoe de milieuthema's zijn beoordeeld;
- in welk gebied waterschap Rijn en IJssel de dijk versterkt.

6.1 Beoordelingskader en milieuthema's

Deze paragraaf toont het gehanteerde beoordelingskader en geeft een toelichting op de milieuthema's. De thematische bijlagen gaan per milieuthema dieper in op de toegepaste onderzoeksmethoden. Dit MER deel 1 is gericht op de onderscheidende effecten voor afweging van de kansrijke alternatieven. In MER deel 2 worden de milieueffecten van het voorkeursalternatief in meer detail onderzocht.

6.1.1 Beoordelingskader

Onderstaande beoordelingskader is vastgesteld (en aan de omgeving gepresenteerd) via de Notitie Reikwijdte en Detailniveau [ref. 2]. Het geeft per thema weer welke aspecten en bijbehorende criteria zijn onderzocht en hoe er is beoordeeld.

Tabel 6.1 Beoordelingskader MER dijktraject Den Elterweg - Zutphen

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	Methodiek
rivier*	rivierkunde	<ul style="list-style-type: none">- effecten op waterstand rivier;- hydraulische schade en hinder;- morfologie van de rivier.	kwalitatief en waar nodig kwantitatief met modelberekeningen (D-Hydro)
natuur	gebieden	<ul style="list-style-type: none">- Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen;- effecten op kernkwaliteit Gelders Natuurnetwerk, Groene Ontwikkelingszone en Ganzenrustgebied.	kwalitatief en, waar nodig, kwantitatief
	soorten	<ul style="list-style-type: none">- Omgevingswet (beschermde soorten): effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort;- Rode lijst-soorten: effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort.	
	ecologische waterkwaliteit	<ul style="list-style-type: none">- kaderrichtlijn Water: effecten op ecologische waterkwaliteit.	

Thema	Aspect	Beoordelingscriterium	Methodiek
	houtopstanden	<ul style="list-style-type: none"> - Omgevingswet (houtopstanden); effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden; - effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden zijn beschermd middels APV of andere verordening. 	kwantitatief (oppervlak of aantallen)
bodem	bodemkwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> - de mate waarin de (diffuse) bodemkwaliteit verbeterd of verslechterd als gevolg van de ingreep. 	kwalitatief
	bodemkwantiteit	<ul style="list-style-type: none"> - de hoeveelheid grondverzet. 	kwantitatief
water	oppervlaktewater	<ul style="list-style-type: none"> - waterkwaliteit oppervlaktewatersysteem; - waterkwantiteit oppervlaktewatersysteem. 	kwalitatief
	grondwater	<ul style="list-style-type: none"> - waterkwaliteit grondwatersysteem; - waterkwantiteit (grondwaterpeil en grondwaterstromen). 	
landschap, cultuurhistorie en archeologie	landschap	<ul style="list-style-type: none"> - effect op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk); - effect op ruimtelijk-visuele kenmerken (zichtlijnen, open-/beslotenheid, contrast, drukte). 	Kwalitatief
	cultuurhistorie	<ul style="list-style-type: none"> - effect op historisch-geografische elementen en structuren; - effect op historisch-bouwkundige elementen en structuren. 	
	Archeologie	<ul style="list-style-type: none"> - effect op archeologische (verwachtings)waarden. 	
Gebruiksfuncties	wonen	<ul style="list-style-type: none"> - effecten op woonfuncties. 	Kwalitatief en waar mogelijk ondersteund met kwantitatieve gegevens
	landbouw	<ul style="list-style-type: none"> - effecten op landbouwfuncties. 	
	Bedrijven	<ul style="list-style-type: none"> - effecten op bedrijfsfuncties. 	
	Scheepvaart	<ul style="list-style-type: none"> - effecten op scheepvaartfuncties. 	
	Recreatiekwaliteit	<ul style="list-style-type: none"> - effecten op recreatieve functies (recreatieve gebieden en routes). 	
Verkeer	verkeersfunctie	<ul style="list-style-type: none"> - effecten op verkeersfunctie (doorstroming van verkeer). 	Kwalitatief
	verkeersveiligheid	<ul style="list-style-type: none"> - verandering van verkeersveiligheid van wegen en fietspaden op en rond de dijk. 	

* De IJssel nabij dit dijktraject is in de beleidsregels Grote Rivieren aangewezen als stroomvoerend regime en niet als bergend regime. Er is dus geen sprake van een waterbergende functie.

6.1.2 Toelichting thema's beoordelingskader



Rivier

Wijzigingen aan de dijk kunnen invloed hebben op de waterstand, doorstroming en morfologie van de rivier. Het verbreden van de dijk aan de rivierzijde kan bijvoorbeeld de beschikbare ruimte voor de rivier beperken, wat kan leiden tot een stijging van de

(hoog)waterstand. Ook kan een buitendijkse versterking een toename van dwarsstroming (stroming loodrecht op de vaarweg) veroorzaken. Daarnaast kunnen veranderingen in de stroomsnelheid van de rivier invloed hebben op sedimentatie- en erosiepatronen. De gevolgen voor de rivier zijn met behulp van modelberekeningen met D-Hydro in kaart gebracht en kwantitatief getoetst aan het wettelijk vastgelegde Rivierkundig Beoordelingskader (RBK).



Natuur

Het waterschap onderzoekt in hoeverre de dijkversterking invloed heeft op ecologische waarden. Hierbij maakt het onderscheid tussen beschermde natuurgebieden (Natura 2000, Gelders Natuurnetwerk, Groene Ontwikkelzone en Ganzenrustgebied), soorten (Omgevingswet en Rode Lijst), houtopstanden (Omgevingswet en APV¹ of andere verordening) en de ecologische waterkwaliteit (Kaderrichtlijn Water). Door middel van bureauonderzoek en aanvullend veldbezoek is in kaart gebracht waar beschermde en/of waardevolle natuurwaarden in en rondom het projectgebied aanwezig zijn.



Bodem

Voor de dijkversterking zullen er ingrepen plaatsvinden in de bodem. Alle alternatieven gaan gepaard met graaf- en transportwerkzaamheden: het afgraven van delen van de aanwezige grond, het plaatsen van constructies in de grond of het aanbrengen van nieuwe grond om de dijk te verhogen of te versterken. Deze werkzaamheden hebben invloed op de bodemkwaliteit en leiden tot grondverzet.

In de Omgevingswet zijn regels opgenomen hoe omgegaan moet worden met het verwijderen en aanbrengen van grond. In de kern wordt voorgeschreven dat de huidige bodemkwaliteit niet mag verslechteren. Aanvullend geldt de verplichting om bodemverontreinigingen die geraakt worden door de dijkversterking te verwijderen. Het verwijderen, of saneren, van deze verontreinigingen draagt positief bij aan de bodemkwaliteit in een gebied.

Vanuit het milieu is het wenselijk de mate van grondverzet te minimaliseren. De graaf- en transportwerkzaamheden van dit grondverzet zorgen voor hinder in de omgeving (bijvoorbeeld vrachtwagens die over de dijk rijden) en extra CO₂-uitstoot.



Water

Het versterken van de dijk kan invloed hebben op de waterkwantiteit en de waterkwaliteit van het grondwater- en oppervlaktewatersysteem. Deze watersystemen worden beïnvloed door graafwerkzaamheden of door het plaatsen van constructies. Een damwand kan de grondwaterstromen mogelijk onderbreken en een dijkverbreeding kan watergangen (zoals naastgelegen beken) dempen. In het MER zijn de effecten op water kwalitatief in beeld gebracht op basis van bureauonderzoek.



Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Het dijktraject is een herkenbaar element in het IJssellandschap. Wijzigingen aan de dijk, door de dijkversterking, kunnen de herkenbaarheid van het dijkprofiel beïnvloeden en effecten hebben op de ruimtelijk-visuele kenmerken van het gebied. Het gaat dan om aantasting van zichtlijnen, mate van open-/beslotenheid en drukte. Aan de hand van bureauonderzoek is een kwalitatieve beoordeling gedaan van in hoeverre de alternatieven de ruimtelijk-visuele kenmerken van het landschap en de herkenbaarheid van de dijk aantasten, behouden of juist versterken. Bij de effectbeoordeling is het Ruimtelijk Kwaliteitskader benut dat is opgesteld voor dit dijkversterkingsproject.

Rondom het dijktraject zijn bijzondere cultuurhistorische elementen, zoals sporen, objecten en structuren die een beeld geven van een historische situatie of ontwikkeling. De wijzigingen aan de ligging en maatvoering

¹ APV staat voor Algemene Plaatselijke Verordening. In de APV staan regels van de gemeente over openbare orde, veiligheid en milieu.

van de dijk kan impact hebben op deze cultuurhistorische elementen. Op basis van beschikbaar bureauonderzoek is de impact op cultuurhistorie door experts kwalitatief beoordeeld.

Onder het oppervlak bevinden zich waardevolle archeologische waarden, die door werkzaamheden in de bodem aangetast kunnen worden. Op basis van beschikbare informatie, zoals de archeologische monumentenkaart en reeds uitgevoerd archeologisch vooronderzoek, is een inschatting gemaakt van mate van aantasting van archeologische verwachtingswaarden en/of bekende archeologische waarden. Over het algemeen is de archeologische verwachting binnen het plangebied van het dijkversterkingsproject Den Elterweg - Zutphen binnendijks hoger dan buitendijks. Buitendijks zijn door de stroming van de IJssel en graafwerkzaamheden van de mens al meer wijzigingen geweest in de ondergrond. Desondanks kunnen in het buitendijkse gebied ook restgeulen aanwezig zijn waar water gerelateerde vondsten kunnen worden aangetroffen, zoals rituele deposities, scheepswrakken, afvaldumps, kades en kribben.



Gebruiksfuncties

Door de eeuwen heen is op en langs de dijk veel bebouwing ontstaan en zijn functies ontwikkeld die de woon-, werk- en leefomgeving vormgeven. Het versterken van de dijk heeft mogelijk gevolgen voor deze omgeving en hoe deze gebruikt wordt. De impact van de dijkversterking op gebruiksfuncties wordt hoofdzakelijk bepaald door het ruimtebeslag van de dijkversterking en de mate van hinder. Er is onderzocht of en in welke mate de dijkversterking ruimtebeslag heeft op onder andere woningen, percelen, recreatieve routes en scheepvaartfuncties. Naast direct ruimtebeslag op deze functies, kan er ook hinder ontstaan doordat de dijk nabij bestaande functies wordt aangelegd. Hinder voor de omgeving door een dijkversterking kan bijvoorbeeld ontstaan door het verhogen van de dijk waardoor het zicht vanuit woningen verdwijnt, of door het verbreden van de dijk waarvoor ruimte nodig is in tuinen. In het MER is de impact op gebruiksfuncties kwalitatief onderzocht en waar mogelijk ondersteund met kwantitatieve gegevens



Verkeer

Op en rondom de dijk liggen meerdere doorgaande wegen en ontsluitingswegen. Ingrepen aan de dijk kunnen van invloed zijn op de verkeersfuncties en de verkeersveiligheid.

Verkeersfunctie gaat over de doorstroming van het verkeer. Door bijvoorbeeld het ophogen van de dijk is de N314 tijdens de uitvoering van dijkversterkingswerkzaamheden (tijdelijk) niet meer geheel begaanbaar.

Verkeersveiligheid gaat over de veiligheid van wegen en fietspaden op en rondom de dijk, waaronder de N314 die over een groot deel van het dijktraject Den Elterweg - Zutphen loopt. Daarnaast zijn er ook diverse aandachtspunten met betrekking tot verkeerssituaties op de Liudgersdijk en Bronsbergen. Ook bevinden zich op delen van het traject fiets- en wandelpaden. In het MER is onderzocht of de dijkversterking invloed heeft op de verkeersveiligheid van deze wegen en paden. Hierbij is gekeken naar het aantal en type gevaarlijke verkeerssituaties.

6.2 Aanpak beoordeling milieuthema's

Deze paragraaf gaat in op het detailniveau van de effectbeoordeling in de verkenningsfase (6.2.1), hoe er in de beoordeling rekening is gehouden met het onderscheid tussen tijdelijke en permanente effecten (6.2.2), de maatlat voor de effectbeoordeling (6.2.3) en het verschil tussen de plan- en referentiesituatie (6.2.4).

6.2.1 Detailniveau van de effectbeoordeling passend bij de fase van het project

De thema's en aspecten in het MER zijn gelijk voor de verkenningsfase en de planuitwerkingsfase. De invulling en het detailniveau van de beoordeling is echter afhankelijk van de fase van het project.

- het MER deel 1 bevat de effectbeschrijving en beoordeling voor de kansrijke alternatieven. Het detailniveau van het **MER deel 1** ligt daarom op de grote en onderscheidende effecten;

- in de planuitwerkingsfase wordt het ontwerp van het voorkeursalternatief in meer detail uitgewerkt en vervolgens beoordeeld in het **MER deel 2**. Op basis van deze informatie wordt bepaald welke impact op de omgeving wel en niet acceptabel is, waar het ontwerp aangepast moet worden en waar effecten geminimaliseerd, gecompenseerd of voorkomen moeten worden om te komen tot een vergunbaar plan.

6.2.2 Onderscheid tussen effecten tijdens de aanlegfase en gebruiksfase

Het MER beschrijft zowel de effecten in de aanlegfase als de gebruiksfase (eindsituatie). Voor de situatie tijdens de aanlegfase gaat het met name om de effecten op natuur, hinder voor omwonenden, beschikbaarheid van de provinciale weg en recreatieve verbindingen en de bereikbaarheid van panden en buitendijkse gebieden. Tijdens de aanlegfase is er bijvoorbeeld extra (vracht)verkeer om grond af en aan te voeren, waardoor omwonenden hinder ervaren. Na de werkzaamheden verdwijnen deze effecten. Effecten van de gebruiksfase zijn permanent. Het verwijderen van bomen, ruimtebeslag in tuinen of ruimtebeslag op langbouwgrond zijn voorbeelden van effecten in de gebruiksfase.

Zowel het MER deel 1 als het MER deel 2 beschrijven de effecten in de gebruiksfase. De effecten van de aanlegfase worden hoofdzakelijk in MER deel 2 beschreven. Het MER deel 1 beoordeelt de effecten in de aanlegfase alleen wanneer deze leiden tot grote en/of onderscheidende effecten tussen de kansrijke alternatieven of leiden tot grote risico's. In dat geval kunnen de tijdelijke effecten van invloed zijn op het besluit over het voorkeursalternatief, of invloed hebben op de vergunbaarheid van de dijkversterking.

6.2.3 Wijze van beoordelen

De beoordeling van de milieueffecten kan variëren van sterk positief tot sterk negatief. Onderstaande tabel toont de vijf beoordelingskassen die dit MER hanteert. In de thematische bijlagen is per thema en aspect gespecificeerd wanneer een bepaalde beoordeling toegekend is.

Tabel 6.2 Beoordelingsschaal

Betekenis kwalitatieve score	
-	sterk negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	negatief effect ten opzichte van de referentiesituatie
0	geen wezenlijk effect ten opzichte van de referentiesituatie
+	positief effect ten opzichte van de referentiesituatie
++	sterk positief effect ten opzichte van de referentiesituatie

6.2.4 Plansituatie versus referentiesituatie

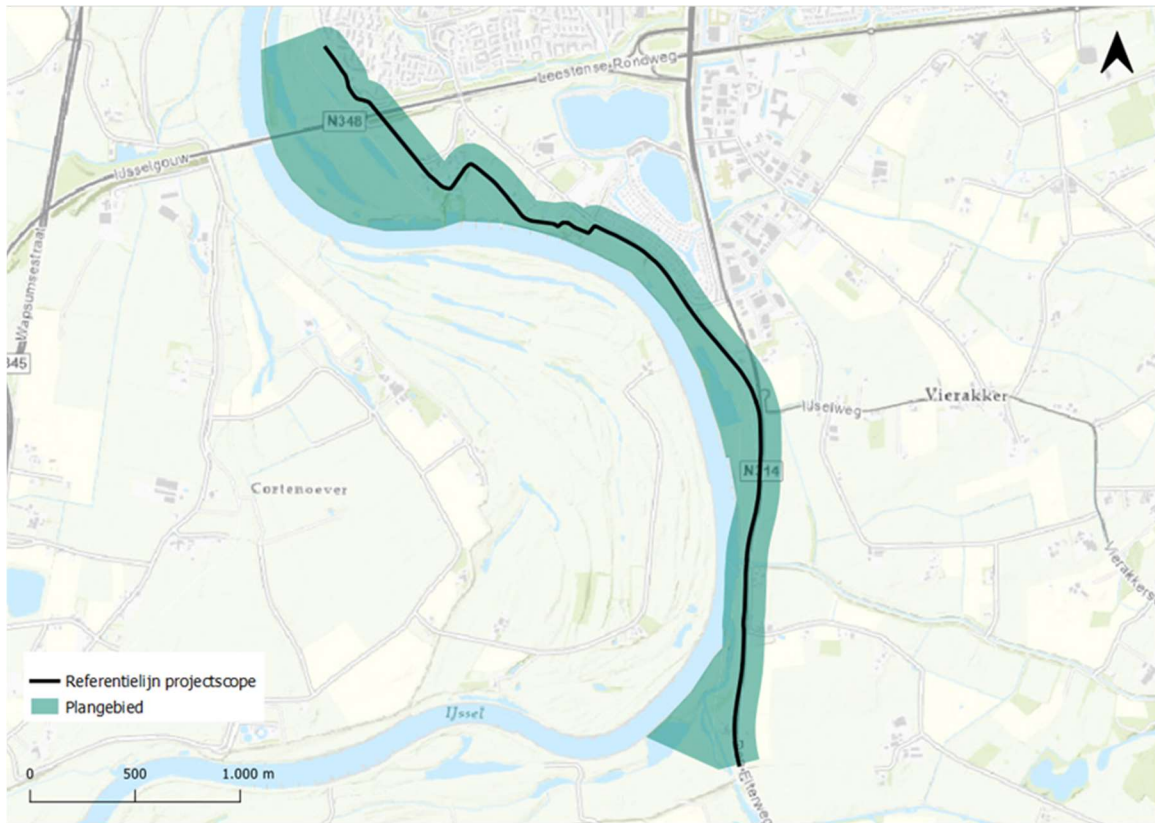
Het MER maakt een vergelijking tussen de **plansituatie** (de situatie mét dijkversterking) en de **referentiesituatie** (de situatie zónder dijkversterking) voor de beoordeling van effecten. De referentiesituatie bestaat uit de huidige situatie plus de autonome ontwikkelingen. Autonome ontwikkelingen zijn toekomstige ontwikkelingen die plaats gaan vinden ongeacht of de dijkversterking plaatsvindt. Voor toekomstige ontwikkelingen is uitgegaan van de activiteiten in en rondom het plangebied waarvan het aannemelijk is dat deze plaats gaan vinden. Het gaat hierbij om projecten die reeds in uitvoering zijn of projecten waarover formele besluitvorming heeft plaatsgevonden dat deze uitgevoerd gaan worden.

6.3 Plan- en studiegebied

In het MER wordt onderscheid gemaakt tussen het plangebied en het studiegebied.

Het plangebied omvat het gebied waarbinnen de ingrepen voor de dijkversterking kunnen plaatsvinden. Het plangebied voor de dijkversterking van het traject Den Elterweg - Zutphen loopt van dijkpaal 49_323 tot en met 50_071¹, van de oever van de IJssel (buitendijks) tot ongeveer 100 meter binnendijks (zie afbeelding 6.1).

Afbeelding 6.1 Plangebied Den Elterweg - Zutphen



De effecten van de dijkversterking kunnen mogelijk verder reiken dan de grenzen van het plangebied. In het MER wordt daarmee rekening gehouden door effecten te beschrijven binnen het studiegebied. Het studiegebied omvat het gebied waarbinnen mogelijk effecten te verwachten zijn als gevolg van de dijkversterking. Per milieueffect verschilt de omvang van het studiegebied. Het studiegebied is daarom per milieuthema nader gedefinieerd en beschreven in de thematische bijlagen.

¹ Dijkpalen zijn houten, ijzeren of stenen palen die op dijken zijn geplaatst. Ze hebben dezelfde functie als hectometerpaaltjes langs wegen. Met behulp van de nummers op de dijkpalen kan men de exacte plaats op de dijk bepalen.

7

EFFECTEN VAN DE ALTERNATIEVEN

In dit hoofdstuk lees je:

- wat de effecten van de kansrijke alternatieven zijn per thema;
- wat de effecten van de kansrijke alternatieven zijn per deeltraject.

7.1 Effectbeoordeling per thema

In deze paragraaf zijn per thema de effecten van de kansrijke alternatieven op hoofdlijnen beschreven. In paragraaf 7.2 zijn per deeltraject de onderscheidende effecten beschreven die op dat deeltraject kunnen optreden als gevolg van de kansrijke alternatieven. De thematische bijlagen geven een gedetailleerde onderbouwing van de verwachte effecten van de kansrijke alternatieven.

7.1.1 Rivier

Binnen het thema rivier zijn de effecten op de waterstand van de rivier, hydraulische schade en hinder en morfologie van de rivier beoordeeld:

- **waterstand van de rivier:** dit gaat over opstuwung van de rivier;
- **hydraulische schade en hinder:** dit gaat over het effect op het lokale stroombeeld van de rivier en de schade of hinder voor functies op de rivier;
- **morfologie van de rivier:** dit gaat over veranderende sedimentatie- en erosiepatronen als gevolg van veranderingen in stroomsnelheid en -richting.

Waterstand van de rivier

De binnenwaartse alternatieven leiden niet tot afname van het doorstroomoppervlak van de rivier: de waterstanden in de rivier veranderen niet (0).

De buitenwaartse alternatieven hebben buitendijks ruimtebeslag, waardoor het doorstroomprofiel (in beperkte mate) afneemt. Uit modelberekeningen volgt dat de maximale opstuwung op de rivieras kleiner is dan 1 mm voor alle deeltrajecten (0). Aandachtspunt bij deze modelresultaten is de optelsom der delen. Wanneer er op meerdere deeltrajecten gekozen wordt voor een buitenwaartse versterking, kunnen deze effecten op elkaar doorwerken. De opstuwung kan dan bij deeltrajecten Den Elterweg - Zuid, Den Elterweg - Noord, Liudgersdijk en Bronsbergen - park hoger uitvallen en de 1 mm grens overschrijden (-).

Hydraulische schade en hinder

De binnenwaartse alternatieven hebben geen ruimtebeslag op de uiterwaard: het stroombeeld wordt niet beïnvloed. De binnenwaartse alternatieven leiden niet tot een andere situatie m.b.t. hydraulische schade en hinder (0).

De buitenwaartse alternatieven leiden enkel tot lokale, merkbare veranderingen in het stroombeeld direct langs de kering. De verwachting is dat de mate van hydraulische hinder en schade niet af- of toeneemt (0). Het ruimtebeslag van het alternatief met constructie is kleiner dan dat van het alternatief in grond: de veranderingen in het stroombeeld zijn bij het buitenwaartse alternatief met constructie nog kleiner.

Morfologie van de rivier

Effecten op het stroombeeld van de rivier hebben een direct gevolg op de morfologie van de rivier. Hierboven is beschreven dat de alternatieven geen of beperkte effecten op het stroombeeld van het zomerbed hebben. Omdat er beperkte veranderingen in het stroombeeld zijn worden er geen effecten verwacht op de morfologie van de rivier (0).

7.1.2 Natuur

Binnen het thema natuur zijn de effecten op de volgende criteria beoordeeld:

- **Omgevingswet (Natura 2000) - effecten op instandhoudingsdoelstellingen:** dit gaat over oppervlakteverlies en vernatting of verdroging van Natura 2000 habitattypen en/of leefgebied;
- **kernkwaliteit Gelders Natuurnetwerk (GNN) en Groene Ontwikkelingszone (GO):** dit betreft oppervlakteverlies en vernatting of verdroging van het GNN en de GO;
- **Omgevingswet (soorten) - effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort:** dit gaat over oppervlakteverlies, vernatting of verdroging van potentiële verblijfplaatsen of leefgebieden van soorten uit de Omgevingswet;
- **Rode Lijst-soorten - effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort:** dit betreft oppervlakteverlies, vernatting of verdroging van potentieel geschikt leefgebied of biotoop van soorten op de Rode Lijst;
- **kaderrichtlijn Water (KRW) - effecten op ecologische waterkwaliteit:** dit gaat over areaalverlies of areaaltoename van ecotopen binnen KRW-lichamen;
- **Omgevingswet (houtopstanden) - oppervlakte of aantal houtopstanden:** dit betreft vernietiging van oppervlaktes bos of aantal individuele bomen die zijn beschermd middels de Omgevingswet;
- **oppervlakte of aantal houtopstanden die zijn beschermd middels APV of andere verordening:** dit betreft vernietiging van oppervlaktes bos of aantal individuele bomen die zijn beschermd middels APV of andere verordeningen.

Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen

De binnenwaartse alternatieven hebben geen ruimtebeslag op Natura 2000-gebied Rijntakken. Permanente effecten en gevolgen voor de instandhoudingsdoelstellingen zijn uitgesloten (0).

De buitenwaartse alternatieven hebben permanent ruimtebeslag op habitattypen en/of leefgebieden met instandhoudingsdoelstellingen. Deze alternatieven leiden in alle deeltrajecten tot permanent oppervlakteverlies van potentieel geschikt leefgebied van habitaatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels (--). In alle gevallen geldt dat oppervlakteverlies niet te mitigeren is, waardoor het risico op significante gevolgen en de noodzaak voor compensatie groot is. Het ruimtebeslag van het alternatief buitenwaarts versterken in grond is groter dan het alternatief buitenwaarts versterken met constructie.

De kansrijke alternatieven leiden naar verwachting niet tot effecten als gevolg van verdroging of vernatting (0).

Kernkwaliteit Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelingszone

Alle kansrijke alternatieven hebben ruimtebeslag op het GNN, GO en/of Ganzenrustgebied. Dit leidt tot oppervlakteverlies. Binnen alle deeltrajecten, behalve Stokebrand, is dit beoordeeld als sterk negatief effect (--). De alternatieven leiden hier tot oppervlakteverlies van natuur-/landschapsbeheertypen die niet op hun huidige plek kunnen herstellen en waarvoor compensatie noodzakelijk is. De natuur/landschapsbeheertypen N11.01 Droog schraalgrasland, N15.02 Dennen-, eiken-, en beukenbos, en L01.09 Hoogstamboomgaard zijn (zeer) waardevol en moeilijk tot niet te herstellen. Dit maakt de compensatieopgave lastig. Deze natuur/landschapsbeheertypen komen voor op de deeltrajecten Bronsbergen - park en Bronsbergen - tussen de rivierduinen. De natuurbeheertypen N12.02 Kruiden- en faunarijk grasland en N12.03 Glanshaverhooiland zijn relatief eenvoudig te compenseren.

Bij Stokebrand hebben de kansrijke alternatieven alleen ruimtebeslag op de GO en is er geen risico op aantasting van kernkwaliteiten (-). Na afronding van de werkzaamheden resteert geen risico op een

significante aantasting van de kernkwaliteiten/ontwikkelingsdoelen, omdat de aanwezige natuur (grasland), met inachtneming van de juiste maatregelen en het juiste beheer, ter plaatse van de ingreep kan herstellen.

De kansrijke alternatieven leiden naar verwachting niet tot effecten als gevolg van verdroging of vernatting (0).

Omgevingswet (beschermde soorten): functionaliteit leefgebied en instandhouding soort

Binnen het permanente ruimtebeslag van de kansrijke alternatieven zijn potentieel essentieel leefgebied en/of verblijfplaatsen aanwezig van huismus, gierzwaluw, diverse soorten vleermuizen, ooievaars, steenuil en ringslang. Gebouwen en beplanting langs het dijktraject kunnen onderdeel zijn van het leefgebied van deze soorten. Effecten zijn beoordeeld als sterk negatief (--) als ook na eventuele mitigatie een risico resteert op aantasting van de lokale staat van instandhouding en compensatie noodzakelijk is.

- bij deeltraject Den Elterweg - Zuid heeft het alternatief binnenwaarts versterken in grond ruimtebeslag op een akker met een broeihoop van een ringslang. Met mitigatie is de vernietiging van de broeihoop te voorkomen. Na mitigatie resteert geen risico op aantasting van de functionaliteit van het leefgebied van de soort en de lokale staat van instandhouding (-);
- binnen deeltraject Liudgersdijk heeft het alternatief binnenwaarts versterken in grond ruimtebeslag op een boom met een nest dat mogelijk jaarrond beschermd is en op gebouwen en huizen: leefgebied van huismussen, gierzwaluwen en verschillende soorten vleermuizen (--);
- bij deeltraject Bronsbergen - park hebben de binnenwaartse alternatieven ruimtebeslag op gebouwen en huizen (--). Binnen hetzelfde deeltraject heeft het alternatief binnenwaarts versterken in grond ruimtebeslag op een boom met een nest dat mogelijk jaarrond beschermd is (--). De buitenwaartse alternatieven hebben ruimtebeslag op een boomgaard en daarmee het potentiële territorium van steenuil (--);
- binnen deeltraject Bronsbergen - tussen de rivierduinen' heeft het alternatief buitenwaarts versterken in grond ruimtebeslag op jaarrond beschermde nesten en leefgebied van ooievaar (--).

De kansrijke alternatieven leiden naar verwachting niet tot effecten als gevolg van verdroging of vernatting (0).

Rode Lijst-soorten: functionaliteit leefgebied en instandhouding soort

De buitenwaartse alternatieven hebben ruimtebeslag op potentieel territorium (boomgaard) van een steenuil (status 'kwetsbaar') en op de standplaats van kamgras (status 'gevoelig') (-) binnen deeltraject Bronsbergen - park.

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op gebouwen en tuinen die potentieel leefgebied zijn van huismus, ringmus en boerenzwaluw (status 'gevoelig') (-).

De kansrijke alternatieven leiden naar verwachting niet tot effecten als gevolg van verdroging of vernatting (0).

Kaderrichtlijn Water: ecologische waterkwaliteit

De buitenwaartse alternatieven hebben een ruimtebeslag op het areaal van KRW-waterlichaam de IJssel van maximaal 1 ha (-). Opgeteld leidt het alternatief buitenwaarts versterken in grond tot 2,7 ha ruimtebeslag op KRW-lichaam de IJssel (--).

Bij deeltraject Den Elterweg - Zuid en Den Elterweg - Noord is mogelijk sprake van een toename in de toestroom van voedselrijk (grond)water uit het omliggende gebied naar het Stroomkanaal van Hackfort. Dat komt door mogelijke vernatting van het achterland als gevolg van een drainerende voorziening. De toestroom van voedselrijk (grond)water kan de chemische samenstelling van het water veranderen, wat mogelijk leidt tot verslechtering van de ecologische waterkwaliteit (-).

Omgevingswet (houtopstanden): oppervlakte of aantal houtopstanden

Binnen het ruimtebeslag van de kansrijke alternatieven staan geen bomen die beschermd zijn onder de Omgevingswet. De kansrijke alternatieven leiden daarom niet tot effecten (0).

De kansrijke alternatieven leiden naar verwachting niet tot effecten als gevolg van verdroging of vernatting (0).

Oppervlakte of aantal houtopstanden die zijn beschermd middels APV of andere verordening

Binnen het permanente ruimtebeslag van de kansrijke alternatieven zijn geen houtopstanden aanwezig die zijn opgenomen in de Groene kaart van de gemeente Zutphen. Binnen het ruimtebeslag van de kansrijke alternatieven zijn wel bomen aanwezig die vallen onder de APV van de gemeente Zutphen. Binnen deeltrajecten Liudgersdijk, Bronsbergen - park en Bronsbergen - tussen de rivierduinen hebben alle alternatieven ruimtebeslag op maximaal 13 bomen of een maximum van 0,2 ha bosschages (-). Op de overige deeltrajecten is er geen ruimtebeslag op bomen en/of houtopstanden die middels de Groene Kaart of de APV van de gemeente Zutphen zijn beschermd. De kansrijke alternatieven hebben geen raakvlak met de oude bosgroeiplaats.

De kansrijke alternatieven leiden naar verwachting niet tot effecten als gevolg van verdroging of vernatting (0).

7.1.3 Bodem

Binnen het thema bodem zijn de effecten op de volgende criteria beoordeeld:

- **bodemkwaliteit:** dit gaat over verontreinigingen in de bodem;
- **hoeveelheid grondverzet:** dit gaat over de hoeveelheid grond dat per alternatief verzet moet worden.

Bodemkwaliteit

De alternatieven hebben in de meeste deeltrajecten geen effect op de bodemkwaliteit, omdat ze geen verslechtering of verontreiniging van de bodem veroorzaken, er geen bekende bodemverontreinigingen zijn, of de verontreinigingen lokaal en kleinschalig zijn, waardoor sanering zeer beperkte milieueffecten heeft.

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond kan een ongedefinieerde demping in deeltraject Liudgersdijk raken. Het is onduidelijk met welk materiaal de locatie in het verleden is gedempt, wat de kwaliteit ervan is, en wat de exacte omvang van de demping is. Als het om een sterke verontreiniging gaat en moet worden gesaneerd, verbetert lokaal de bodemkwaliteit (+).

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op een boomgaard in het deeltraject Bronsbergen - park. Boomgaarden kunnen verontreinigd zijn met moeilijk afbreekbare gewasbeschermingsmiddelen. Dit alternatief kan dus een verontreiniging raken die moet worden gesaneerd, waardoor de bodemkwaliteit lokaal verbetert (+).

Hoeveelheid grondverzet

Vanwege de beperkte omvang van de maatregelen in de noordelijke deeltrajecten (Zuidwijken, Stokebrand en Bronsbergen - tussen de rivierduinen) is de omvang van het grondverzet beperkt (<5 m³ per strekkende meter). De te ontgraven grond per strekkende meter is het grootst (>30 m³) voor het alternatief buitenwaarts versterken in grond op deeltrajecten Den Elterweg - Noord, Liudgersdijk en Bronsbergen - park (--). In de overige gevallen bedraagt de te ontgraven grond per strekkende meter >5 m³ en <30 m³ (-).

7.1.4 Water

Binnen het thema water zijn de effecten op de volgende criteria beoordeeld:

- **grondwaterkwantiteit:** dit gaat over de effecten op de hoeveelheid aanwezig grondwater;
- **oppervlaktewaterkwantiteit:** dit gaat over de effecten op de hoeveelheid aanwezig oppervlaktewater;
- **grondwaterkwaliteit:** dit gaat over de effecten op de kwaliteit van het grondwater;
- **oppervlaktewaterkwaliteit:** dit gaat over de effecten op de kwaliteit van het oppervlaktewater.

Grondwater- en oppervlaktewaterkwantiteit

Binnendijs van het dijktraject zijn verschillende stuwgestuurde watergangen aanwezig. Buitendijs ligt de IJssel. De waterkwantiteit van het oppervlaktewatersysteem hangt sterk samen met het grondwatersysteem. De watergangen voeren voornamelijk water af uit het gebied.

De kansrijke alternatieven leiden in principe niet tot significantie wijzigingen in grondwaterstromingen en grondwaterstanden (0). Daardoor is de verwachting dat het oppervlaktewatersysteem ook geen effecten zal ondervinden (0). Bovendien leiden de kansrijke alternatieven niet tot het dempen van watergangen.

Effecten als gevolg van een drainerende voorziening op de grondwater- en oppervlaktewaterkwantiteit kunnen niet uitgesloten worden. Tijdens hoogwater situaties bouwt de waterdruk in de dijk op. De drainerende voorziening zorgt voor ontwatering van de dijk en daarmee drukverlaging in het dijklichaam. De drainerende voorziening is uitsluitend bedoeld voor hoogwatersituaties en werkt niet onder normale en droge omstandigheden. Door onzekerheid over de omvang van de hoeveelheid water dat via drainerende voorziening afstroomt kan niet worden uitgesloten dat de grondwaterstand in het achterland significant stijgt tijdens hoogwatersituaties (-) en er meer water moet worden afgevoerd via omliggende watergangen (-). Dit geldt voor de deeltrajecten Den Elterweg - Zuid, Den Elterweg - Noord, Liudgersdijk en Bronsbergen - park. Door het gedraineerde water niet vrij af te laten stromen op het achterland, maar af te voeren via een watergang, kunnen eventuele effecten worden beperkt of voorkomen. Dit is vooral in de omgeving van gebouwen aan te raden, zoals bij het dijktraject Bronsbergen - park. Eventuele effecten op het watersysteem als gevolg van het afvoeren van dit water moeten dan nader worden onderzocht.

Grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit

De waterkwaliteit van het oppervlaktewatersysteem is sterk afhankelijk van de kwaliteit van het grondwatersysteem. De grondwaterkwaliteit hangt samen met stromingen in het grondwater en de bodemkwaliteit. De kansrijke alternatieven leiden niet tot veranderingen in grondwaterstromingen. Daarnaast moet de kwaliteit van aan te brengen grond beter of gelijk moet zijn aan de huidige bodemkwaliteit. Omdat zowel de grondwaterstroming als de huidige bodemkwaliteit niet verandert, wijzigt de grondwaterkwaliteit niet (0). Daarom zal de oppervlaktewaterkwaliteit ook niet significant veranderen (0).

7.1.5 Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Binnen het thema landschap, cultuurhistorie en archeologie zijn de effecten op de volgende criteria beoordeeld:

- **de dijk als herkenbare landschappelijke structuur:** dit gaat over de effecten op de dijkkarakteristiek, waaronder het verloop van het dijktracé en het dijkprofiel;
- **ruimtelijk-visuele kenmerken:** dit gaat over de effecten op kenmerken als openheid of beslotenheid, zichtlijnen, contrasten tussen groen en bebouwing en drukte;
- **historisch-geografische elementen en structuren;** dit gaat over effecten op elementen en structuren van het cultuurlandschap die tot stand zijn gekomen onder invloed van menselijk handelen;
- **historisch-bouwkundige elementen en structuren;** dit gaat over de effecten op bouwhistorische objecten, zoals rijks-, provinciale en gemeentelijke monumenten en waterstaatskundige kunstwerken;
- **archeologische (verwachtings)waarden;** dit gaat over de effecten op de ondergrondse niet-zichtbare resten en sporen van onze cultuurgeschiedenis.

De dijk als herkenbare landschappelijke structuur

Een groot deel van de dijk is te karakteriseren als 'hogere dijk'. De 'hogere dijk' kenmerkt zich door het grote hoogteverschil tussen de dijkkruin en het maaiveld.

De alternatieven kunnen de karakteristiek van de 'hogere dijk' versterken of verzwakken. Een alternatief leidt tot versterking als het hoogteverschil tussen de dijkkruin en het maaiveld groter wordt, bijvoorbeeld door het toevoegen van grond, waardoor de kruin hoger wordt. De dijk steekt in de nieuwe situatie meer af en is beter herkenbaar in het landschap (+). Een alternatief leidt tot afzwakking als het hoogteverschil als gevolg

van de ingrepen minder wordt, bijvoorbeeld door het aanleggen van een hoog aantakende berm. De dijk steekt in de nieuwe situatie minder af en is minder herkenbaar in het landschap (-).

Er is sprake van een versterking van de dijkkarakteristiek bij een binnenwaartse versterking met constructie op de deeltrajecten Den Elterweg - Noord en Liudgersdijk en bij een buitenwaartse versterking met constructie bij het deeltraject Bronsbergen - park.

De dijkkarakteristiek verzwakt bij een versterking in grond op de deeltrajecten Den Elterweg - Noord en Bronsbergen - park. Het hoofdprofiel van de dijk wordt door een berm minder goed zichtbaar.

Bij de noordelijke deeltrajecten zijn de beoogde ingrepen relatief klein en is er geen significant effect op de dijkkarakteristiek (0).

Ruimtelijk-visuele kenmerken

De binnenwaartse alternatieven hebben op verschillende deeltrajecten ruimtebeslag op erfbeplanting, waardoor het besloten landschap minder besloten wordt en een minder groene uitstraling heeft (-). Dit is het geval rondom café Den Elter en ter hoogte van deeltraject Bronsbergen - park.

Historisch-geografische elementen en structuren

Het ruimtebeslag van een alternatief kan leiden tot aantasting van de fysieke-, inhoudelijke en/of beleefde kwaliteit van historisch-geografische elementen en structuren. Fysieke kwaliteit gaat over geconserveerdheid en gaafheid. Inhoudelijke kwaliteit gaat over informativiteit en representativiteit. Beleefde kwaliteit gaat over zichtbaarheid en herinnerbaarheid.

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond ruimtebeslag op een historische dijk bij het deeltraject Liudgersdijk. De geconserveerdheid (fysieke kwaliteit) neemt af (-).

Alle alternatieven hebben ruimtebeslag op een historische houtwal op de rivierduin bij het deeltraject Bronsbergen - park. De buitendijkse alternatieven hebben ruimtebeslag op een historische boomgaard binnen hetzelfde deeltraject. In beide gevallen neemt de geconserveerdheid (fysieke kwaliteit) af (-).

Historisch-bouwkundige elementen en structuren

Het ruimtebeslag van een alternatief kan leiden tot aantasting van de fysieke-, inhoudelijke en/of beleefde kwaliteit van historisch-bouwkundige elementen en structuren. Fysieke kwaliteit gaat over geconserveerdheid en gaafheid. Inhoudelijke kwaliteit gaat over informativiteit en representativiteit. Beleefde kwaliteit gaat over zichtbaarheid en herinnerbaarheid.

Alle alternatieven hebben ruimtebeslag op kochbunkers bij het deeltraject Den Elterweg - Zuid. De fysieke, inhoudelijke en beleefbare kwaliteit neemt af: de geconserveerdheid vermindert, de verbondenheid van de dijk met de Tweede Wereldoorlog vermindert en de verdedigingselementen worden onzichtbaar (-).

Binnen deeltraject Liudgersdijk hebben de binnenwaartse alternatieven ruimtebeslag op een historische IJsselhoeve met bijbehorende erfbeplanting. Dit leidt tot kap van de erfbeplanting, waardoor de fysieke kwaliteit en de beleefde kwaliteit afneemt (-).

Bij deeltraject Bronsbergen - park hebben alle alternatieven ruimtebeslag op een inlaatwerk die behoorde tot de IJsellinie. Alle alternatieven tasten de fysieke kwaliteit aan (-). Ook wordt de inlaat bij alle alternatieven, behalve bij het alternatief buitenwaarts versterken in grond, onzichtbaar, waardoor de beleefde kwaliteit wordt aangetast (-). Verder tast het alternatief buitenwaarts versterken in grond de inhoudelijke kwaliteit aan, omdat de as van de dijk verschuift (-). Hierdoor wordt de inlaat uit zijn originele context gehaald, namelijk als waterstaatskundig bouwwerk binnenin het dijklichaam.

Archeologische (verwachtings)waarden

Op en rondom de dijk bevinden zich bekende archeologische waarden in de bodem (archeologische monumenten en dubbelfunctie 'bekende archeologische waarde'). Naast deze bekende waarden liggen er

nog meer archeologische sporen in de grond. De kans dat deze aanwezig zijn wordt geïdentificeerd met archeologische verwachtingswaarden.

Het ruimtebeslag van een alternatief op bekende archeologische waarden leidt tot roering van het archeologische bodemarchief. Als een alternatief ruimtebeslag heeft op grond met middelhoge tot hoge archeologische verwachtingswaarden is de kans relatief groot dat er archeologische sporen worden verstoord.

Als er ruimtebeslag is op meer dan 1,5 hectare bekende archeologische waarden en/of middelhoge/hoge verwachtingswaarden is er sprake van een sterk negatief effect (--). Er worden dan (waarschijnlijk) veel archeologische sporen verstoord. Dit is het geval voor:

- alle alternatieven bij het deeltraject Bronsbergen - park. Er worden hoge archeologische verwachtingswaarden geraakt;
- de binnenwaartse alternatieven bij deeltraject Liudgersdijk. Er worden hoge archeologische verwachtingswaarden geraakt;
- alternatief buitenwaarts versterken in grond bij deeltraject Den Elterweg - Zuid. Er worden veel hoge archeologische verwachtingswaarden geraakt. Er is beperkt ruimtebeslag op een AMK-terrein (terrein met sporen van middeleeuwse bewoning).

In de overige gevallen hebben de alternatieven ruimtebeslag op minder dan 1,5 hectare bekende archeologische waarden en/of middelhoge/hoge archeologische verwachtingswaarden (-). Alle alternatieven raken hoge archeologische verwachtingswaarden. Verder raken alle alternatieven bij het deeltraject Den Elterweg - Noord een terrein met sporen van middeleeuwse bewoning. Bij het deeltraject Bronsbergen - tussen de rivierduinen raken alle alternatieven een urnenveld uit de bronstijd en een dubbelfunctie 'bekende archeologische waarde'.

De exacte spreiding en diepteligging van de archeologische waarden in het plangebied is in deze fase nog niet bekend. Voor MER deel 2 wordt informatie gebruikt van nader uit te voeren archeologisch veldonderzoek, welke zal uitwijzen waar, en hoe diep, de archeologische waarden in de bodem zitten.

7.1.6 Gebruiksfuncties

Binnen het thema gebruiksfuncties zijn de effecten op woonfuncties, landbouwfuncties, overige bedrijfsfuncties, scheepvaartfuncties en recreatieve functies beoordeeld:

- **woonfuncties:** dit betreft het ruimtebeslag en functiewijzigingen op of van woningen. Het park Bronsbergen is meegenomen onder dit criterium. Hoewel het park in het omgevingsplan een recreatieve functie heeft, werkt de gemeente Zutphen aan de transformatie van recreatie naar wonen en er is in de huidige situatie sprake van permanente verblijfsrecreatie;
- **landbouwfuncties:** dit gaat over het ruimtebeslag en functiewijzigingen op of van landbouwgrond;
- **overige bedrijfsfuncties:** dit betreft het ruimtebeslag en functiewijzigingen op of van bedrijven, met uitzondering van landbouwbedrijven;
- **scheepvaart:** dit gaat over het ruimtebeslag van de dijkversterking ten opzichte van de vaargeul en de gevolgen voor zichtlijnen en gebruiksmogelijkheden op en langs de IJssel;
- **recreatieve functies:** dit betreft het ruimtebeslag op fiets- en wandelroutes.

Woonfuncties

De binnenwaartse alternatieven hebben de grootste effecten op woonfuncties, omdat de woningen voornamelijk binnendijs liggen. Er is ruimtebeslag op enkele (tuinen van) deze woningen (-).

Bij deeltraject Bronsbergen - park raken de binnenwaartse alternatieven meer dan 5 (tuinen van) woningen (--). Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft meer ruimtebeslag op (tuinen van) woningen dan het alternatief binnenwaarts versterken met constructie.

Op verschillende locaties langs het dijktraject is bij de binnenwaartse alternatieven een maatwerkoplossing nodig om woningen te behouden en de impact op tuinen te beperken.

Landbouwfuncties

Vanwege de beperkte omvang van de maatregelen in de noordelijke deeltrajecten (Zuidwijken, Stokebrand en Bronsbergen - tussen de rivierduinen) is de impact van de alternatieven beperkt. Als er ruimtebeslag is, beperkt dit zich tot smalle stroken van 2 - 3 meter direct langs de teen van de dijk. In de overige deeltrajecten is de impact groter. Het binnenwaartse alternatief in grond heeft veruit het grootste ruimtebeslag op landbouwgrond, gevolgd door het alternatief buitenwaarts versterken in grond. In deeltraject Den Elterweg - Zuid staat er een schuur binnen het ruimtebeslag van het alternatief binnenwaarts versterken in grond (-).

Overige bedrijfsfuncties

In de meeste deeltrajecten zijn er geen effecten op overige bedrijfsfuncties: er zijn geen bedrijven aanwezig of de alternatieven hebben geen ruimtebeslag op bedrijfsfuncties.

In deeltraject Den Elterweg - Zuid hebben de binnenwaartse alternatieven ruimtebeslag op een gevel van een woning met bedrijf aan huis. Ook ligt hier langs de dijk een parallelweg waar de alternatieven ruimtebeslag op hebben. Als de parallelweg langs de nieuwe teen van de dijk ingepast wordt, dan is het waarschijnlijk dat meerdere bedrijfsfuncties (maximaal 3) geraakt worden. Verder hebben de binnenwaartse alternatieven ruimtebeslag op de oprit naar café Den Elter bij deeltraject Liudgersdijk. In de binnenwaartse alternatieven is een maatwerkoplossing nodig om het gebouw en de oprit in te passen.

Scheepvaartfuncties

De alternatieven hebben geen effect op scheepvaartfuncties: de alternatieven hebben geen ruimtebeslag op de vaargeul. Daarnaast zijn de ingrepen van alle alternatieven voornamelijk in de buitenbocht van de rivier. Daardoor is er geen invloed op de zichtlijnen voor het scheepvaartverkeer. Er zijn geen afmeermogelijkheden langs het dijktraject en er worden geen nieuwe afmeermogelijkheden gecreëerd.

Recreatieve functies

De alternatieven hebben geen effect op recreatieve functies. Uitgangspunt is dat bestaande fietsroutes behouden blijven of teruggebracht worden bij de nadere uitwerking van het voorkeursalternatief.

7.1.7 Verkeer

Binnen het thema verkeer zijn de effecten op de verkeersfunctie en verkeersveiligheid beoordeeld:

- **verkeersfunctie:** dit gaat over de doorstroming van het verkeer en de bereikbaarheid van panden;
- **verkeersveiligheid:** dit gaat over de veiligheid van wegen en fietspaden op en rondom de dijk.

De kansrijke alternatieven hebben geen effecten op de verkeersfunctie en verkeersveiligheid. Alle alternatieven gaan uit van behoud van bestaande wegen en opritten. Er is geen verandering in de bereikbaarheid van woningen en bedrijven, en de toegankelijkheid voor hulpdiensten blijft onveranderd. Ook het aantal en type onveilige verkeerssituaties blijft hetzelfde als in de referentiesituatie.

7.2 Effectbeoordeling per (deel)traject

Deze paragraaf licht per deeltraject de beoordeling van de effecten op de verschillende milieuthema's toe.

7.2.1 Deeltraject Den Elterweg - Zuid

Voor dit deeltraject zijn de effecten bepaald voor drie kansrijke alternatieven: binnenwaarts versterken in grond, binnenwaarts versterken met constructie en buitenwaarts versterken met constructie. Onderstaande

tabel toont een overzicht van de effectbeoordeling. De effecten zijn onder de tabel toegelicht.

Tabel 7.1 Overzicht van de effecten binnen deeltraject Den Elterweg - Zuid

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken met grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
rivier	waterstand op de rivier	0 / 0	n.v.t.	0 / 0	0 / 0
	hydraulische hinder en schade	0		0	0
	morfologie van de rivier	0		0	0
natuur	Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen	0		0	--
	kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone	--		--	--
	Omgevingswet (soorten): effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort	-		0	0
	Rode Lijst-soorten: effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort	-		0	0
	Kaderrichtlijn Water: effecten op ecologische waterkwaliteit	-		-	-
	Omgevingswet (houtopstanden): effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden	0		0	0
	effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden die zijn beschermd middels APV of andere verordening	0		0	0
bodem	bodemkwaliteit	0	0	0	
	grondverzet	-	0	0	
water	waterkwantiteit grondwatersysteem (grondwaterpeil en grondwaterstromen)	-	-	-	
	waterkwantiteit oppervlaktewatersysteem	-	-	-	
	waterkwaliteit grondwatersysteem	0	0	0	
	waterkwaliteit oppervlaktewatersysteem	0	0	0	
landschap, cultuurhistorie en archeologie	effect op de dijk als landschappelijke structuur	0	0	0	
	ruimtelijk-visuele kenmerken	0	0	0	
	historisch-geografische elementen en structuren	0	0	0	

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken met grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
	historisch-bouwkundige elementen en structuren	-		-	-
	archeologische (verwachtings)waarden	-		-	-
gebruiks- functies	woonfuncties	-		-	0
	bedrijfsfuncties	-		-	0
	recreatieve functies	0		0	0
	landbouwfuncties	-		0	0
	scheepsvaartfuncties	0		0	0
verkeer	verkeersfuncties	0		0	0
	verkeersveiligheid	0		0	0

Natuur

Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen

Het alternatief buitenwaarts versterken met constructie heeft ruimtebeslag op Vogelrichtlijngebied en leidt tot permanent verlies van potentieel geschikt leefgebied van habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels (--).

Kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone

Alle alternatieven hebben ruimtebeslag op areaal van het natuurbeheertype 'kruiden- en faunairijk grasland' en de GO. Verder heeft het alternatief buitenwaarts versterken met constructie ruimtebeslag op Ganzenrustgebied. Het ruimtebeslag op het natuurbeheertype leidt tot een compensatieopgave (--).

Omgevingswet (soorten): effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op een akker met een broeihoop van een ringslang. Vernietiging van de broeihoop is te mitigeren. Na mitigatie resteert geen risico op aantasting van de functionaliteit van het leefgebied van de soort en de lokale staat van instandhouding (-).

Rode Lijst-soorten: effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op gebouwen en tuinen. Dit kan leiden tot vernietiging van leefgebied en/of verblijfplaatsen/nesten van huismus, ringmus en boerenzwaluw (status 'gevoelig') (-).

Kaderrichtlijn water: ecologische waterkwaliteit

Het alternatief buitenwaarts versterken met constructie heeft ruimtebeslag op <1 hectare van KRW-waterlichaam de IJssel (-).

Mogelijk leiden alle alternatieven tot een toename in de toestroom van voedselrijk water uit het omliggende gebied naar het Stroomkanaal van Hackfort. Dat komt door mogelijke vernatting van het achterland als gevolg van een drainerende voorziening. De toestroom van voedselrijk water kan de chemische samenstelling van het water veranderen, wat mogelijk leidt tot verslechtering van de ecologische waterkwaliteit (-).

Bodem

Grondverzet

Bij het alternatief binnenwaarts versterken met grond wordt per strekkende meter 5,1 m³ grond ontgraven (-). Bij de overige alternatieven wordt minder dan 5 m³ grond ontgraven (0).

Water

Waterkwantiteit grond- en oppervlaktewatersysteem

Effecten als gevolg van een drainerende voorziening op de grondwater- en oppervlaktewaterkwantiteit kunnen niet uitgesloten worden. De drainerende voorziening is uitsluitend bedoeld voor hoogwatersituaties en werkt niet onder normale en droge omstandigheden. Door onzekerheid over de omvang van de hoeveelheid water dat via de drainerende voorziening afstroomt kan niet worden uitgesloten dat de grondwaterstand in het achterland significant stijgt tijdens hoogwatersituaties (-) en er meer water moet worden afgevoerd via omliggende watergangen (-).

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Historisch-bouwkundige elementen en structuren

Alle alternatieven hebben ruimtebeslag op kochbunkers. De fysieke, inhoudelijke en beleefbare kwaliteit neemt af: de verbondenheid van de dijk met de Tweede Wereldoorlog vermindert en de verdedigingselementen worden onzichtbaar (-).

Archeologische (verwachtings)waarden

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond, het alternatief binnenwaarts versterken met constructie en het alternatief buitenwaarts versterken met constructie hebben ruimtebeslag op hoge archeologische verwachtingswaarden. Het ruimtebeslag betreft respectievelijk 1,10 ha (-), 0,51 ha (-) en 0,65 ha (-).

Gebruiksfuncties

Woonfuncties

De binnenwaartse alternatieven raken een gevel van een woning en daarnaast de tuin van een andere woning (-). Langs de dijk ligt een parallelweg waar de alternatieven ruimtebeslag op hebben. Als de parallelweg langs de nieuwe teen van de dijk ingepast wordt, is het waarschijnlijk dat meerdere woningen en/of tuinen geraakt worden (--). Als voor een binnenwaarts alternatief gekozen wordt, wordt een maatwerkoplossing uitgewerkt waarbij woningen behouden kunnen blijven en de impact op tuinen wordt beperkt (-).

Landbouwfuncties

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft 14.000 m² ruimtebeslag op bouwland (-), waarvan 6.000 m² buiten de teen van de dijk (medegebruik mogelijk).

Overige bedrijfsfuncties

De binnenwaartse alternatieven raken een gevel van een woning met bedrijf aan huis. Langs de dijk ligt een parallelweg waar het alternatief ruimtebeslag op heeft. Als de parallelweg langs de nieuwe teen van de dijk ingepast wordt, dan is het waarschijnlijk dat meerdere bedrijfsfuncties (maximaal 3) geraakt worden (-). Als voor een binnenwaarts alternatief gekozen wordt, wordt een maatwerkoplossing uitgewerkt waarbij de bedrijfsfuncties behouden kunnen blijven en de impact op bedrijfsfunctioneren wordt beperkt (-).

Overige thema's

De alternatieven hebben geen significante effecten op de thema's rivier en verkeer.

7.2.2 Deeltraject Den Elterweg - Noord

Voor dit deeltraject zijn de effecten bepaald voor drie kansrijke alternatieven: binnenwaarts versterken in grond, buitenwaarts versterken in grond en binnenwaarts versterken met constructie. Onderstaande tabel toont een overzicht van de effecten per criterium. De effecten zijn onder de tabel toegelicht.

Tabel 7.2 Overzicht van de effecten binnen deeltraject Den Elterweg - Noord

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
rivier	waterstand op de rivier	0 / 0	0 / -	0 / 0	n.v.t.
	hydraulische hinder en schade	0	0	0	
	morfologie van de rivier	0	0	0	
natuur	Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen	0	--	0	
	kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone	--	--	--	
	Omgevingswet (soorten): effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort	0	0	0	
	Rode Lijst-soorten: effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort	0	0	0	
	Kaderrichtlijn Water: effecten op ecologische waterkwaliteit	-	-	-	
	Omgevingswet (houtopstanden): effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden	0	0	0	
	effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden die zijn beschermd middels APV of andere verordening	0	0	0	
bodem	bodemkwaliteit	0	0	0	
	grondverzet	-	--	-	
water	waterkwaliteit grondwatersysteem (grondwaterpeil en grondwaterstromen)	-	-	-	
	waterkwaliteit oppervlaktewatersysteem	-	-	-	
	waterkwaliteit grondwatersysteem	0	0	0	
	waterkwaliteit oppervlaktewatersysteem	0	0	0	

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
landschap, cultuurhistorie en archeologie	effect op de dijk als landschappelijke structuur	-	-	+	
	ruimtelijk-visuele kenmerken	0	0	0	
	historisch-geografische elementen en structuren	0	0	0	
	historisch-bouwkundige elementen en structuren	0	0	0	
	archeologische (verwachtings)waarden	-	--	-	
gebruiks-functies	woonfuncties	0	0	0	
	bedrijfsfuncties	0	0	0	
	recreatieve functies	0	0	0	
	landbouwfuncties	-	-	0	
	scheepsvaartfuncties	0	0	0	
verkeer	verkeersfuncties	0	0	0	
	verkeersveiligheid	0	0	0	

Rivier

Waterstand op de rivier

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft buitendijks ruimtebeslag, waardoor het doorstroomprofiel (in beperkte mate) afneemt. Uit modelberekeningen volgt dat de maximale opstuwung op de rivieras kleiner is dan 1 mm voor alle deeltrajecten (0). Aandachtspunt bij deze modelresultaten is de optelsom der delen. De modelberekeningen hebben de effecten per deeltraject inzichtelijk gemaakt. Echter, wanneer er op meerdere deeltrajecten gekozen wordt voor een buitenwaartse versterking, kunnen deze effecten op elkaar doorwerken. De opstuwung kan dan hoger uitvallen en de 1 mm grens overschrijden (-).

Natuur

Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op Vogelrichtlijngebied en leidt tot permanent verlies van potentieel geschikt leefgebied van habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels (--).

Kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone

Alle alternatieven hebben ruimtebeslag op areaal van natuurbeheertype 'kruiden- en faunarijk grasland' en de GO. Verder heeft het alternatief buitenwaarts versterken in grond ruimtebeslag op Ganzenrustgebied. Het ruimtebeslag op het natuurbeheertype leidt tot een compensatieopgave (--).

Kaderrichtlijn water: ecologische waterkwaliteit

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op <1 hectare van KRW-waterlichaam de IJssel (-).

Mogelijk leiden alle alternatieven tot een toename in de toestroom van voedselrijk water uit het omliggende gebied naar het Stroomkanaal van Hackfort. Dat komt door mogelijke vernatting van het achterland als

gevolg van een drainerende voorziening. De toestroom van voedselrijk water kan de chemische samenstelling van het water veranderen, wat mogelijk leidt tot verslechtering van de ecologische waterkwaliteit (-).

Bodem

Grondverzet

Bij het alternatief binnenwaarts versterken met grond en het alternatief binnenwaarts versterken met constructie wordt per strekkende meter respectievelijk 9,8 m³ en 8,3 m³ grond ontgraven (-). Bij het alternatief buitenwaarts versterken in grond wordt per strekkende meter 33,7 m³ grond ontgraven (--). Bij het alternatief buitenwaarts versterken met constructie wordt geen grond ontgraven.

Water

Waterkwantiteit grond- en oppervlaktewaterstelsel

Effecten als gevolg van een drainerende voorziening op de grondwater- en oppervlaktewaterkwantiteit kunnen niet uitgesloten worden. De drainerende voorziening is uitsluitend bedoeld voor hoogwatersituaties en werkt niet onder normale en droge omstandigheden. Door onzekerheid over de omvang van de hoeveelheid water dat via drainerende voorziening afstroomt kan niet worden uitgesloten dat de grondwaterstand in het achterland significant stijgt tijdens hoogwatersituaties (-) en er meer water moet worden afgevoerd via omliggende watergangen (-).

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

De dijk als landschappelijke structuur

De alternatieven in grond leiden ertoe dat het hoogteverschil tussen de dijk kruin en het maaiveld kleiner wordt. Dit doet af aan de dijk karakteristiek van de 'hogere dijk' (groot hoogteverschil dijk kruin en maaiveld) (-).

Daarentegen wordt het hoogteverschil tussen dijk kruin en maaiveld bij een binnenwaarts versterking met constructie groter. Ook wordt het dijk lichaam scherper gedefinieerd. Dit versterkt de dijk karakteristiek van de 'hogere dijk' (+).

Archeologische (verwachtings)waarden

Alle alternatieven hebben ruimtebeslag op hoge archeologische verwachtingswaarden en een AMK-terrein (terrein met sporen van middeleeuwse bewoning). Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op 0,95 ha hoge archeologische verwachtingswaarden en 0,23 ha AMK-terrein (-). Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op 2,35 ha hoge archeologische verwachtingswaarden en 0,004 ha AMK-terrein (--). Het alternatief binnenwaarts versterken met constructie heeft ruimtebeslag op 0,88 ha hoge archeologische verwachtingswaarden en 0,19 ha AMK-terrein (-).

Gebruiksfuncties

Landbouwfuncties

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft 13.000 m² ruimtebeslag op grasland (-), waarvan 10.000 m² buiten de teen van de dijk (medegebruik mogelijk) (-). Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft 8.500 m² ruimtebeslag op grasland, waarvan 1.000 m² buiten de teen van de dijk (medegebruik mogelijk) en binnendijks 6.000 m² voor landschappelijke berm (-).

Verkeer

De alternatieven hebben geen significante effecten op het thema verkeer.

7.2.3 Deeltraject Liudgersdijk

Voor dit deeltraject zijn de effecten bepaald voor drie kansrijke alternatieven: binnenwaarts versterken in grond, buitenwaarts versterken in grond en binnenwaarts versterken met constructie. Onderstaande tabel toont een overzicht van de effecten per criterium. De effecten zijn onder de tabel toegelicht.

Tabel 7.3 Overzicht van de effecten binnen deeltraject Liudgersdijk

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
rivier	waterstand op de rivier	0 / 0	0 / -	0 / 0	n.v.t.
	hydraulische hinder en schade	0	0	0	
	morfologie van de rivier	0	0	0	
natuur	Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen	0	--	0	
	kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone	--	--	--	
	Omgevingswet (soorten): effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort	--	0	0	
	Rode Lijst-soorten: effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort	-	0	0	
	Kaderrichtlijn Water: effecten op ecologische waterkwaliteit	0	-	0	
	Omgevingswet (houtopstanden): effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden	0	0	0	
	effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden die zijn beschermd middels APV of andere verordening	-	-	-	
bodem	bodemkwaliteit	+	0	0	
	grondverzet	-	--	-	
water	waterkwantiteit grondwatersysteem (grondwaterpeil en grondwaterstromen)	-	-	-	
	waterkwantiteit oppervlaktewatersysteem	-	-	-	
	waterkwaliteit grondwatersysteem	0	0	0	

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
	waterkwaliteit oppervlaktewatersysteem	0	0	0	
landschap, cultuurhistorie en archeologie	effect op de dijk als landschappelijke structuur	0	0	+	
	ruimtelijk-visuele kenmerken	-	0	-	
	historisch-geografische elementen en structuren	0	-	0	
	historisch-bouwkundige elementen en structuren	-	0	-	
	archeologische (verwachtings)waarden	--	--	-	
gebruiksfuncties	woonfuncties	-	0	-	
	overige bedrijfsfuncties	-	0	-	
	recreatieve functies	0	0	0	
	landbouwfuncties	-*	-*	-*	
	scheepsvaartfuncties	0	0	0	
verkeer	verkeersfuncties	0	0	0	
	verkeersveiligheid	0	0	0	

* Hoewel de effecten leiden tot eenzelfde beoordelingsscore is de impact van een binnenwaartse of buitenwaartse versterking in grond groter dan de impact van een binnenwaartse versterking met constructie: voor een grondoplossing is meer ruimte nodig en is de impact op landbouwgrond dus groter.

Rivier

Waterstand op de rivier

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft buitendijks ruimtebeslag, waardoor het doorstroomprofiel (in beperkte mate) afneemt. Uit modelberekeningen volgt dat de maximale opstuwung op de rivieras kleiner is dan 1 mm (0). Aandachtspunt bij deze modelresultaten is de optelsom der delen. De modelberekeningen hebben de effecten per deeltraject inzichtelijk gemaakt. Echter, wanneer er op meerdere deeltrajecten gekozen wordt voor een buitenwaartse versterking, kunnen deze effecten op elkaar doorwerken. De opstuwung kan dan hoger uitvallen en de 1 mm grens overschrijden (-).

Natuur

Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op Vogelrichtlijngebied en leidt tot permanent verlies van potentieel geschikt leefgebied van habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels (--).

Kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone

Alle alternatieven hebben ruimtebeslag op natuurbeheertype 'kruiden- en faunarijk grasland' en de GO. Het ruimtebeslag op het natuurbeheertype leidt tot een compensatieopgave (--). Verder heeft het alternatief buitenwaarts versterken in grond ruimtebeslag op Ganzenrustgebied.

Omgevingswet (soorten): effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op zowel een boom met een nest dat mogelijk jaarrond beschermd is als wel op leefgebied van huismussen, gierzwaluwen en verschillende soorten vleermuizen (namelijk gebouwen) (-).

Rode Lijst-soorten: effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op gebouwen en tuinen. Dit kan leiden tot vernietiging van leefgebied en/of verblijfplaatsen/nesten van huismus, ringmus en boerenzwaluw (status 'gevoelig') (-).

Kaderrichtlijn water: ecologische waterkwaliteit

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op <1 hectare van KRW-waterlichaam de IJssel (-).

Effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden die zijn beschermd middels APV of andere verordening

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op 4 bomen (-). De andere alternatieven hebben elk ruimtebeslag op 3 bomen (-).

Bodem

Bodemkwaliteit

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond kan een ongedefinieerde demping raken. Het is onduidelijk met welk materiaal de locatie in het verleden is gedempt, wat de kwaliteit ervan is, en wat de exacte omvang van de demping is. Als het om een sterke verontreiniging gaat en moet worden gesaneerd, verbetert lokaal de bodemkwaliteit (+).

Grondverzet

Bij het alternatief binnenwaarts versterken met grond en het alternatief binnenwaarts versterken met constructie wordt per strekkende meter respectievelijk 9,8 m³ en 17,1 m³ grond ontgraven (-). Bij het alternatief buitenwaarts versterken in grond wordt per strekkende meter 32,8 m³ grond ontgraven (--). Bij het alternatief buitenwaarts versterken met constructie wordt geen grond ontgraven.

Water

Waterkwaliteit grond- en oppervlaktewatersysteem

Effecten als gevolg van drainerende voorziening op de grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit kunnen niet uitgesloten worden. De drainerende voorziening is uitsluitend bedoeld voor hoogwatersituaties en werkt niet onder normale en droge omstandigheden. Door onzekerheid over de omvang van de hoeveelheid water dat via de drainerende voorziening afstroomt kan niet worden uitgesloten dat de grondwaterstand in het achterland significant stijgt tijdens hoogwatersituaties (-) en er meer water moet worden afgevoerd via omliggende watergangen (-).

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

De dijk als landschappelijke structuur

Het alternatief binnenwaarts versterken met constructie leidt ertoe dat het hoogteverschil tussen de dijkkrui en maaiveld toeneemt. Ook wordt het dijklichaam scherper gedefinieerd. Dit versterkt de dijkarakteristiek van de 'hogere dijk' (groot hoogteverschil dijkkrui en maaiveld) (+).

Ruimtelijk-visuele kenmerken

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op de erfbepanting van het voormalig café Den Elter. Het alternatief binnenwaarts versterken met constructie heeft ruimtebeslag op de boom voor het café. Het verwijderen van de erfbepanting en de boom resulteert in een minder groene uitstraling (-).

Historisch-geografische elementen en structuren

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op resten van een historische dijk: de fysieke kwaliteit wordt aangetast (-).

Historisch-geografische elementen en structuren

Alle alternatieven hebben ruimtebeslag op een inlaatwerk die behoorde tot de IJssellinie. Alle alternatieven tasten de fysieke kwaliteit aan (-). Ook wordt de inlaat bij alle alternatieven, behalve bij het alternatief buitenwaarts versterken in grond, onzichtbaar, waardoor de beleefde kwaliteit wordt aangetast (-). Verder tast het alternatief buitenwaarts versterken in grond de inhoudelijke kwaliteit aan, omdat de as van de dijk verschuift (-). Hierdoor wordt de inlaat uit zijn originele context gehaald, namelijk als waterstaatskundig bouwwerk binnenin het dijklichaam.

Archeologische (verwachtings)waarden

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond, het alternatief buitenwaarts versterken in grond en het alternatief binnenwaarts versterken met grond hebben ruimtebeslag op hoge archeologische verwachtingswaarden. Het ruimtebeslag betreft respectievelijk 1,70 ha (--), 2,12 ha (--), en 1,43 ha (-). Alle alternatieven leiden tot verlies van (een deel van) het mogelijk aanwezige archeologische bodemarchief.

Gebruiksfuncties

Woonfuncties

De binnenwaartse alternatieven hebben ruimtebeslag op de oprit van één woning naast voormalig café Den Elter (-). Deze locatie is aangemerkt als maatwerklocatie: een maatwerkoplossing is nodig om de oprit naar de woning in te passen.

Landbouwfuncties

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op 6.000 m² bouwland, waarvan 2.000 m² buiten de teen van de dijk (medegebruik mogelijk) (-). Het alternatief buitenwaarts versterken heeft ruimtebeslag op 7.800 m² grasland (-). Het alternatief binnenwaarts versterken met constructie heeft ruimtebeslag op 2.000 m² bouwland (-).

Overige bedrijfsfuncties

De binnenwaartse alternatieven hebben ruimtebeslag op de oprit naar voormalig café Den Elter (-). Deze locatie is aangemerkt als maatwerklocatie: een maatwerkoplossing is nodig om de woning en het café in te passen.

Verkeer

De alternatieven hebben geen significante effecten op het thema verkeer.

7.2.4 Deeltraject Bronsbergen - park

Voor dit deeltraject zijn de effecten bepaald voor vier kansrijke alternatieven: binnenwaarts versterken in grond, buitenwaarts versterken in grond, binnenwaarts versterken met constructie en buitenwaarts versterken met constructie. Onderstaande tabel toont een overzicht van de effecten per criterium. De effecten zijn onder de tabel toegelicht.

Tabel 7.4 Overzicht van de effecten binnen deeltraject Bronsbergen - park

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
rivier	waterstand op de rivier	0 / 0	0 / -	0 / 0	0 / 0

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
	hydraulische hinder en schade	0	0	0	0
	morfologie van de rivier	0	0	0	0
natuur	Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen	0	--	0	--
	kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone	--	-- (*)	-- (*)	-- (*)
	Omgevingswet (soorten): effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort	--	--	--	--
	Rode Lijst-soorten: effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort	-	-	0	-
	Kaderrichtlijn Water: effecten op ecologische waterkwaliteit	0	-	0	-
	Omgevingswet (houtopstanden): effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden	0	0	0	0
	effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden die zijn beschermd middels APV of andere verordening	0	-	-	-
bodem	bodemkwaliteit	0	+	0	0
	grondverzet	-	--	-	-
water	waterkwaliteit grondwatersysteem (grondwaterpeil en grondwaterstromen)	-	-	-	0
	waterkwaliteit oppervlaktewatersysteem	-	-	-	0
	waterkwaliteit grondwatersysteem	0	0	0	0
	waterkwaliteit oppervlaktewatersysteem	0	0	0	0
landschap, cultuurhistorie en archeologie	effect op de dijk als landschappelijke structuur	-	-	0	+
	ruimtelijk-visuele kenmerken	-	-	-	-
	historisch-geografische elementen en structuren	-	-	-	-
	historisch-bouwkundige elementen en structuren	-	-	-	-

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
	archeologische (verwachtings)waarden	--	--	--	--
gebruiks- functies	woonfuncties**	---***	-	---***	-
	overige bedrijfsfuncties	0	0	0	0
	recreatieve functies	0	0	0	0
	landbouwfuncties	0	-	0	0
	scheepsvaartfuncties	0	0	0	0
verkeer	verkeersfuncties	0	0	0	0
	verkeersveiligheid	0	0	0	0

* Oppervlakteverlies van natuur die moeilijk te compenseren is.

** Park Bronsbergen is beoordeeld onder het criterium woonfuncties. Hoewel het park in het omgevingsplan een recreatiefunctie heeft, werkt de gemeente Zutphen aan de transformatie naar een woonfunctie. In de huidige situatie is worden de woningen al jaarrond bewoond en is er sprake van permanente verblijfsrecreatie. Daarom zijn effecten op het park Bronsbergen beoordeeld onder woonfuncties.

*** Hoewel de effecten leiden tot eenzelfde beoordelingsscore is de impact van een binnenwaartse versterking in grond groter dan de impact van een binnenwaartse versterking met constructie: voor een grondoplossing is meer ruimte nodig en is de impact op tuinen dus groter.

Rivier

Waterstand op de rivier

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft buitendijks ruimtebeslag, waardoor het doorstroomprofiel (in beperkte mate) afneemt. Uit modelberekeningen volgt dat de maximale opstuwung op de rivieras kleiner is dan 1 mm voor alle deeltrajecten (0). Aandachtspunt bij deze modelresultaten is de optelsom der delen. De modelberekeningen hebben de effecten per deeltraject inzichtelijk gemaakt. Echter, wanneer er op meerdere deeltrajecten gekozen wordt voor een buitenwaartse versterking, kunnen deze effecten op elkaar doorwerken. De opstuwung kan dan hoger uitvallen en de 1 mm grens overschrijden (-).

Natuur

Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen

De buitenwaartse alternatieven hebben ruimtebeslag op zowel Habitatrichtlijngebied als Vogelrichtlijngebied en leiden tot permanent verlies van potentieel geschikt leefgebied van habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels (--).

Kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op natuurbeheertype 'kruiden- en faunarijk grasland'. Dit leidt tot een compensatieopgave (--).

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op natuurbeheertypes 'kruiden- en faunarijk grasland', 'glanshaverhooiland', 'dennen-, eiken- en beukenbos' en 'hoogstamboomgaard'. Dit leidt tot een compensatieopgave (--). Verder heeft dit alternatief ruimtebeslag op Ganzenrustgebied.

Het alternatief binnenwaarts versterken met constructie heeft ruimtebeslag op natuurbeheertypes 'kruiden- en faunarijk grasland' en 'dennen-, eiken- en beukenbos'. Dit leidt tot een compensatieopgave (--).

Het alternatief buitenwaarts versterken met constructie heeft ruimtebeslag op natuurbeheertypes 'kruiden- en faunarijk grasland', 'glanshaverhooiland' en 'hoogstamboomgaard'. Dit leidt tot een compensatieopgave (--). Verder heeft dit alternatief ruimtebeslag op Ganzenrustgebied.

Natuurbeheertypes 'dennen-, eiken- en beukenbos' en 'hoogstamboomgaard' zijn (zeer) waardevol en moeilijk tot niet te herstellen. Dit maakt de compensatieopgave lastig.

Alle alternatieven hebben ruimtebeslag op de GO.

Omgevingswet (soorten): effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort

De binnenwaartse alternatieven hebben ruimtebeslag op leefgebied van huismus, gierzwaluwen en verschillende soorten vleermuizen (gebouwen en huizen) (--). Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op een boom met een nest dat mogelijk jaarrond beschermd is (--). De buitenwaartse alternatieven hebben ruimtebeslag op een boomgaard en daarmee het potentiële territorium van steenuil (--).

Rode Lijst-soorten: effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op gebouwen en tuinen. Dit kan leiden tot vernietiging van leefgebied en/of verblijfplaatsen/nesten van huismus, ringmus en boerenzwaluw (status 'gevoelig') (-).

De buitenwaartse alternatieven hebben ruimtebeslag op een boomgaard en daarmee het potentiële territorium van een steenuil. Dit betekent vernietiging van een deel van het essentiële leefgebied van deze soort met de status 'kwetsbaar' (-). Ook hebben de buitenwaartse alternatieven ruimtebeslag de standplaats van kamgras (status 'gevoelig' (-)).

Kaderrichtlijn water: ecologische waterkwaliteit

De buitenwaartse alternatieven hebben ruimtebeslag op <1 hectare van KRW-waterlichaam de IJssel (-).

Effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden die zijn beschermd middels APV of andere verordening

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op 13 bomen (-). Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op 4 bomen (-). Het alternatief binnenwaarts versterken met constructie heeft ruimtebeslag op 7 bomen (-). Het alternatief buitenwaarts versterken met constructie heeft ruimtebeslag op 3 bomen (-).

Bodem

Bodemkwaliteit

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op een boomgaard. Boomgaarden kunnen verontreinigd zijn met moeilijk afbreekbare gewasbeschermingsmiddelen. Dit alternatief kan dus een verontreiniging raken die moet worden gesaneerd, waardoor de bodemkwaliteit lokaal verbetert (+).

Grondverzet

Bij het alternatief binnenwaarts versterken met grond en het alternatief binnenwaarts versterken met constructie wordt per strekkende meter respectievelijk 11,6 m³ en 9,4 m³ grond ontgraven (-). Bij het alternatief buitenwaarts versterken met constructie wordt per strekkende meter 11,2 m³ grond ontgraven (-). Bij het alternatief buitenwaarts versterken in grond wordt per strekkende meter 44,2 m³ grond ontgraven (--).

Water

Waterkwaliteit grond- en oppervlaktewatersysteem

Effecten als gevolg van een drainerende voorziening op de grondwater- en oppervlaktewaterkwaliteit kunnen niet uitgesloten worden. De drainerende voorziening is uitsluitend bedoeld voor hoogwatersituaties en werkt niet onder normale en droge omstandigheden. Door onzekerheid over de omvang van de hoeveelheid water dat via een drainerende voorziening afstroomt kan niet worden uitgesloten dat de

grondwaterstand in het achterland significant stijgt tijdens hoogwatersituaties (-) en er meer water moet worden afgevoerd via omliggende watergangen (-).

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

De dijk als landschappelijke structuur

De alternatieven in grond leiden ertoe dat het hoogteverschil tussen de dijkkruin en het maaiveld kleiner wordt. Dit doet af aan de dijkarakteristiek van de 'hogere dijk' (groot hoogteverschil dijkkruin en maaiveld) (-).

Daarentegen wordt het hoogteverschil tussen dijkkruin en maaiveld bij een buitenwaartse versterking met constructie groter. Ook wordt het dijklichaam scherper gedefinieerd. Dit versterkt de dijkarakteristiek van de 'hogere dijk' (+).

Ruimtelijk-visuele kenmerken

De binnenwaartse alternatieven ruimtebeslag op tuinen. Door het verwijderen van bomen wordt het besloten landschap meer open en krijgt deze een minder groene uitstraling (-).

Direct ten westen van het park, waar de dijk afbuigt richting het rivierduin, raken alle alternatieven een heg en een enkele boom van een houtwal. Het verdwijnen van de heg maakt het landschap minder besloten en vermindert de groene uitstraling (-).

Historisch-geografische elementen en structuren

Alle alternatieven hebben ruimtebeslag op een historische houtwal op de rivierduin. Verder hebben de buitendijkse alternatieven ruimtebeslag op een historische boomgaard binnen hetzelfde deeltraject. In beide gevallen neemt de fysieke kwaliteit af (-).

Archeologische (verwachtings)waarden

Alle alternatieven hebben een groot ruimtebeslag (minimaal 1,57 ha) op hoge archeologische verwachtingswaarden en leiden tot verlies van (een deel van) het mogelijk aanwezige archeologische bodemarchief.

Gebruiksfuncties

Woonfuncties

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op meerdere woningen en daarnaast op tuinen van meer dan 20 woningen (--). Het alternatief binnenwaarts versterken met constructie heeft ruimtebeslag op tuinen van meer dan 20 woningen in de zuidelijke hoek van het park (--). In beide gevallen geldt dat inpassing van de parallelweg aan de binnentoe van de dijk een aandachtspunt is voor nadere uitwerking. Het kan zijn dat inpassing hiervan leidt tot meer ruimtebeslag en daarmee een groter effect. De buitenwaartse alternatieven hebben ruimtebeslag de tuin van één woning ter hoogte van de aansluiting van dit deeltraject met de rivierduin (-). Deze aansluiting is aangemerkt als maatwerklocatie. Bij alle alternatieven geldt dat er sprake is van zichthinder voor meer dan 20 woningen.

Landbouwfuncties

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op 7.600 m² grasland (-).

Verkeer

De alternatieven hebben geen significante effecten op het thema verkeer.

7.2.5 Deeltraject Bronsbergen - tussen de rivierduinen

Voor dit deeltraject zijn de effecten bepaald voor twee kansrijke alternatieven: binnenwaarts versterken in grond en buitenwaarts versterken in grond. Onderstaande tabel toont een overzicht van de effecten per

criterium. De effecten zijn onder de tabel toegelicht.

Tabel 7.5 Overzicht van de effecten binnen deeltraject Bronsbergen - tussen de rivierduinen

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
rivier	waterstand op de rivier	0	0	n.v.t.	n.v.t.
	hydraulische hinder en schade	0	0		
	morfologie van de rivier	0	0		
natuur	Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen	0	--		
	kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone	--	-- (*)		
	Omgevingswet (soorten): effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort	0	--		
	Rode Lijst-soorten: effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort	0	0		
	Kaderrichtlijn Water: effecten op ecologische waterkwaliteit	0	-		
	Omgevingswet (houtopstanden): effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden	0	0		
	effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden die zijn beschermd middels APV of andere verordening	-	-		
bodem	bodemkwaliteit	0	0		
	grondverzet	0	0		
water	waterkwaliteit grondwatersysteem (grondwaterpeil en grondwaterstromen)	0	0		
	waterkwaliteit oppervlaktewatersysteem	0	0		
	waterkwaliteit grondwatersysteem	0	0		
	waterkwaliteit oppervlaktewatersysteem	0	0		
landschap, cultuurhistorie	effect op de dijk als landschappelijke structuur	0	0		
	ruimtelijk-visuele kenmerken	0	0		

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
en archeologie	historisch-geografische elementen en structuren	0	0		
	historisch-bouwkundige elementen en structuren	0	0		
	archeologische (verwachtings)waarden	-	-		
gebruiks-functies	woonfuncties	-	0		
	overige bedrijfsfuncties	0	0		
	recreatieve functies	0	0		
	landbouwfuncties	-	-		
	scheepsvaartfuncties	0	0		
verkeer	verkeersfuncties	0	0		
	verkeersveiligheid	0	0		

* Oppervlakteverlies van waardevolle natuur die moeilijk tot niet te compenseren is

Natuur

Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op zowel Habitatrichtlijngebied als Vogelrichtlijngebied en leidt tot permanent verlies van potentieel geschikt leefgebied van habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels (--). Verder heeft het alternatief permanent ruimtebeslag op de habitattypen 'glanshaverhooilanden' en 'vochtige alluviale bossen'.

Kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op areaal van het natuurbeheertype 'dennen-, eiken- en beukenbos' en leidt tot een compensatieopgave (--). Ook heeft het alternatief ruimtebeslag op de GO.

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op areaal van natuurbeheertypes 'dennen-, eiken- en beukenbos', 'droog schraalgrasland' en kruiden- en faunairijk grasland' en leidt tot een compensatieopgave (--). Dennen-, eiken- en beukenbos is moeilijk te compenseren. Ook heeft het alternatief ruimtebeslag op de GO en Ganzenrustgebied.

Omgevingswet (soorten): effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft permanent ruimtebeslag op jaarrond beschermde nesten en leefgebieden van ooievaar (--).

Kaderrichtlijn water: ecologische waterkwaliteit

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op <1 hectare van KRW-waterlichaam de IJssel (-).

Effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden die zijn beschermd middels APV of andere verordening

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond en het alternatief buitenwaarts versterken in grond hebben respectievelijk 150 m² en 200 m² ruimtebeslag op bosschages (-).

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Archeologische (verwachtings)waarden

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond en het alternatief buitenwaarts versterken in grond hebben ruimtebeslag op hoge archeologische verwachtingswaarden, een AMK-terrein (urnenveld uit de bronstijd) en dubbelfunctie 'archeologische waarde'. Het ruimtebeslag betreft respectievelijk 0,29 ha en 0,33 ha op de hoge verwachtingswaarde, 0,25 ha en 0,26 ha op het AMK-terrein en 0,03 ha en 0,01 ha op de dubbelfunctie 'bekende archeologische waarde' (-). De alternatieven leiden tot aantasting van het archeologische bodemarchief.

Gebruiksfuncties

Woonfuncties

Het alternatief binnenwaarts versterken heeft beperkt ruimtebeslag op tuinen van 4 woningen (-).

Landbouwfuncties

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond en het alternatief buitenwaarts versterken in grond hebben ruimtebeslag op respectievelijk 250 m² en 1.100 m² grasland (-).

Overige thema's

De alternatieven hebben geen significante effecten op de thema's rivier, bodem, water en verkeer.

7.2.6 Deeltraject Stokebrand

Voor dit deeltraject zijn de effecten bepaald voor twee kansrijke alternatieven: binnenwaarts versterken in grond en buitenwaarts versterken in grond. Onderstaande tabel toont een overzicht van de effecten per criterium. De effecten zijn onder de tabel toegelicht.

Tabel 7.6 Overzicht van de effecten binnen deeltraject Stokebrand

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
rivier	waterstand op de rivier	0	0	n.v.t.	n.v.t.
	hydraulische hinder en schade	0	0		
	morfologie van de rivier	0	0		
natuur	Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen	0	--	n.v.t.	n.v.t.
	kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone	-	-		
	Omgevingswet (soorten): effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort	0	0		
	Rode Lijst-soorten: effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort	0	0		

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
	Kaderrichtlijn Water: effecten op ecologische waterkwaliteit	0	-		
	Omgevingswet (houtopstanden): effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden	0	0		
	effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden die zijn beschermd middels APV of andere verordening	0	0		
bodem	bodemkwaliteit	0	0		
	grondverzet	0	0		
water	waterkwaliteit grondwatersysteem (grondwaterpeil en grondwaterstromen)	0	0		
	waterkwaliteit oppervlaktewatersysteem	0	0		
	waterkwaliteit grondwatersysteem	0	0		
	waterkwaliteit oppervlaktewatersysteem	0	0		
landschap, cultuurhistorie en archeologie	effect op de dijk als landschappelijke structuur	0	0		
	ruimtelijk-visuele kenmerken	0	0		
	historisch-geografische elementen en structuren	0	0		
	historisch-bouwkundige elementen en structuren	0	0		
	archeologische (verwachtings)waarden	-	-		
gebruiks-functies	woonfuncties	0	-		
	overige bedrijfsfuncties	0	0		
	recreatieve functies	0	0		
	landbouwfuncties	0	-		
	scheepsvaartfuncties	0	0		
verkeer	verkeersfuncties	0	0		
	verkeersveiligheid	0	0		

Natuur

Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op zowel Habitatrictlijngebied als Vogelrichtlijngebied en leidt tot permanent verlies van potentieel geschikt leefgebied van habitatsoorten, broedvogels en niet-broedvogels (--).

Kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone

Beide alternatieven hebben ruimtebeslag op de GO. Voor beide alternatieven geldt dat na afronding van de werkzaamheden geen risico resteert op significante aantasting van de kernkwaliteiten/ontwikkelingsdoelen, omdat de aanwezige natuur kan herstellen (-).

Kaderrichtlijn water: ecologische waterkwaliteit

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op <1 hectare van KRW-waterlichaam de IJssel (-).

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Archeologische (verwachtings)waarden

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond en het alternatief buitenwaarts versterken in grond hebben respectievelijk 0,26 en 0,29 hectare ruimtebeslag op hoge archeologische verwachtingswaarden (-) en leiden tot verlies van (een deel van) het mogelijk aanwezige archeologische bodemarchief.

Gebruiksfuncties

Woonfuncties

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft beperkt ruimtebeslag op de tuin van één woning (-). Vanwege de beperkte verhoging is er geen effect als gevolg van gezichtshinder.

Landbouwfuncties

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op 400 m² grasland (-).

Overige thema's

De alternatieven hebben geen significante effecten op de thema's rivier, bodem, water en verkeer.

7.2.7 Deeltraject Zuidwijken

Voor dit deeltraject zijn de effecten bepaald voor twee kansrijke alternatieven: binnenwaarts versterken in grond en buitenwaarts versterken in grond. Onderstaande tabel toont een overzicht van de effecten per criterium. De effecten zijn onder de tabel toegelicht.

Tabel 7.7 Overzicht van de effecten binnen deeltraject Zuidwijken

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
rivier	waterstand op de rivier	0	0	n.v.t.	n.v.t.
	hydraulische hinder en schade	0	0		
	morfologie van de rivier	0	0		
natuur	Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen	0	--		
	kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone	--	--		
	Omgevingswet (soorten): effecten op functionaliteit	0	0		

Thema	Criterium	Binnenwaarts versterken in grond	Buitenwaarts versterken in grond	Binnenwaarts versterken met constructie	Buitenwaarts versterken met constructie
	leefgebied en instandhouding soort				
	Rode Lijst-soorten: effecten op functionaliteit leefgebied en instandhouding soort	0	0		
	Kaderrichtlijn Water: effecten op ecologische waterkwaliteit	0	-		
	Omgevingswet (houtopstanden): effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden	0	0		
	effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden die zijn beschermd middels APV of andere verordening	0	0		
bodem	bodemkwaliteit	0	0		
	grondverzet	0	0		
water	waterkwaliteit grondwatersysteem (grondwaterpeil en grondwaterstromen)	0	0		
	waterkwaliteit oppervlaktewatersysteem	0	0		
	waterkwaliteit grondwatersysteem	0	0		
	waterkwaliteit oppervlaktewatersysteem	0	0		
landschap, cultuurhistorie en archeologie	effect op de dijk als landschappelijke structuur	0	0		
	ruimtelijk-visuele kenmerken	0	0		
	historisch-geografische elementen en structuren	0	0		
	historisch-bouwkundige elementen en structuren	0	0		
	archeologische (verwachtings)waarden	-	-		
gebruiks-functies	woonfuncties	0	0		
	overige bedrijfsfuncties	0	0		
	recreatieve functies	0	0		
	landbouwfuncties	0	0		
	scheepsvaartfuncties	0	0		
verkeer	verkeersfuncties	0	0		
	verkeersveiligheid	0	0		

Natuur

Omgevingswet (Natura 2000): effecten op instandhoudingsdoelstellingen

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op Vogelrichtlijngebied en leidt tot permanent verlies van potentieel geschikt leefgebied van habitatoorten, broedvogels en niet-broedvogels (--).

Kernkwaliteit Gelders NatuurNetwerk en Groene Ontwikkelingszone

Het alternatief binnenwaarts versterken heeft ruimtebeslag op 0,1 hectare van het natuurbeheertype 'kruiden- en faunarijk grasland' en leidt tot een compensatieopgave (--). Ook heeft het alternatief 0,002 ha ruimtebeslag op de GO.

Het alternatief buitenwaarts versterken heeft ruimtebeslag op 0,2 hectare van het natuurbeheertype 'kruiden- en faunarijk grasland' en leidt tot een compensatieopgave (--). Ook heeft dit alternatief 0,01 ha ruimtebeslag op Ganzenrustgebied.

Kaderrichtlijn water: ecologische waterkwaliteit

Het alternatief buitenwaarts versterken in grond heeft ruimtebeslag op <1 hectare van KRW-waterlichaam de IJssel (-).

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Archeologische (verwachtings)waarden

Het alternatief binnenwaarts versterken in grond en het alternatief buitenwaarts versterken in grond hebben respectievelijk 0,06 en 0,12 hectare ruimtebeslag op hoge archeologische verwachtingswaarden (-) en leiden tot verlies van (een deel van) het mogelijk aanwezige archeologische bodemarchief.

Overige thema's

De alternatieven hebben geen significante effecten op de thema's rivier, bodem, water, gebruiksfuncties en verkeer.



MITIGATIE EN COMPENSATIE

In dit hoofdstuk lees je:

- welke maatregelen getroffen kunnen worden om negatieve effecten te voorkomen of te verzachten.

Om de negatieve effecten van de dijkversterkingsmaatregelen tegen te gaan kan men zogeheten mitigerende maatregelen treffen. Mitigerende maatregelen zijn bedoeld om de verwachte negatieve effecten te verkleinen of te verzachten. Compenserende maatregelen creëren nieuwe waarden om de waarden die verloren gaan (de negatieve effecten) te vervangen. Dit hoofdstuk beschrijft welke mitigerende en compenserende maatregelen mogelijk zijn om de negatieve effecten van de kansrijke alternatieven te verkleinen of te compenseren. Het ontwerp, de uitvoeringswijze en de maatwerklocaties worden verder uitgewerkt in de planuitwerkingsfase. Afhankelijk van de effecten van deze uitwerking worden mitigerende maatregelen toegepast of kan compensatie noodzakelijk zijn. Dan wordt bepaald of en in welke mate onderstaande maatregelen nodig zijn en verwerkt kunnen worden in het ontwerp voor de dijkversterking.

Rivier

Wanneer de opstuwing op de rivieras hoger is dan 1 mm, moet deze gecompenseerd worden. Dit kan door maatregelen te nemen als het afgraven van de uiterwaarden, verwijderen van ruwe elementen in de uiterwaarden (zoals bomen) of het verwijderen van obstakels in de stroming. Dergelijke compensatiemaatregelen zijn niet altijd eenvoudig te realiseren en kunnen leiden tot neveneffecten op bijvoorbeeld natuurwaarden.

Water

Een drainerende voorziening kan leiden tot een verhoging van de grondwaterstand en/of een grotere afvoer van water in omliggende watergangen tijdens hoogwatersituaties. De omvang hiervan is nog onbekend en moet nader worden onderzocht om de juiste maatregelen te kunnen treffen. Door het gedraineerde water op een watergang af te voeren kunnen effecten op omliggende functies worden beperkt. Eventuele effecten op het watersysteem als gevolg van het afvoeren van dit water moeten dan nader worden onderzocht. Door de dijk extra te verhogen is er mogelijk geen drainerende voorziening nodig en kunnen de effecten als gevolg van een drainerende voorziening worden voorkomen.

Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Bermen aan de dijk leiden ertoe dat het hoogteverschil tussen de dijkkruin en het maaiveld kleiner wordt, waardoor de dijk minder herkenbaar wordt als 'hogere dijk'. Dit kan (deels) gemitigeerd worden door bermten zo laag mogelijk aan het hoofdlichaam van de dijk aan te laten takken. Als een hoge aantakking onvermijdelijk is, verhoog de dijkkruin dan evenredig, zodat het relatieve hoogteverschil optisch gelijk blijft.

Op de plekken waar het kappen van groen onontbeerlijk is, is het wenselijk om een landschapsplan te maken om het verwijderen van bomen te mitigeren of elders binnen het plangebied te compenseren.

De alternatieven leiden mogelijk tot beschadiging van bouwhistorische elementen, zoals de inlaat van de IJssellinie bij Bronsbergen - park en kochbunkers uit de Tweede Wereldoorlog bij Den Elterweg - Zuid. Het is wenselijk om deze elementen te ontzien door ze mee te nemen in het dijkontwerp, bijvoorbeeld door ze aan te merken als maatwerklocatie. Zo kunnen ze op zijn minst beleefbaar blijven.

Natuur

Voor de meeste effecten op natuur is mitigatie niet mogelijk en is compensatie noodzakelijk. Dit geldt voor de plekken waar sprake is van ruimtebeslag op Vogel- en Habitatrichtlijn (Natura 2000), natuurbeheertypen binnen het GNN en de GO die niet ter plekke kunnen herstellen en potentieel leefgebied van beschermde soorten (Omgevingswet en Rode Lijst).

De vernietiging van een broeihoop van een ringslang (deeltraject Den Elterweg - Zuid) kan gemitigeerd worden door de broeihoop buiten de gevoelige periode van de ringslang te verplaatsen.

In de planuitwerkingsfase worden de effecten op natuur van het VKA beoordeeld, zowel voor tijdelijke (tijdens uitvoering) als de permanente (na uitvoering) situatie. Dan wordt bepaald of en welke mitigerende en compenserende maatregelen nodig zijn.

Bodem

Voor het thema bodem zijn er geen maatregelen nodig die (negatieve) effecten voorkomen, verzachten of waarden compenseren. In het kader van de Omgevingswet is het niet toegestaan om verontreinigingen in de grond te veroorzaken of zonder meer te wijzigen. Daarmee gaat de kwaliteit van de ondergrond nooit achteruit.

Gebruiksfuncties

Voor de effecten op gebruiksfuncties zijn de volgende maatregelen mogelijk:

- ontwerptimalisaties waarbij woningen en bedrijfspanden behouden blijven. Bijvoorbeeld door lokaal constructies toe te passen;
- bereikbaarheid van de panden borgen in de aanlegfase;
- financiële compensatie, zoals uitkopen of nadeelcompensatie.

Verkeer

Uit de effectbeoordeling volgt dat er geen permanente effecten zijn voor de gebruiksfase. Verkeersfuncties blijven behouden of worden hersteld na uitvoering. Gedurende de uitvoering kan er wel sprake zijn van verkeershinder. In het uitvoeringsplan moet rekening gehouden worden met eventuele stremmingen van de N314, Bronsbergen en Liudgersdijk.

9

HET VOORKEURSALTERNATIEF

In dit hoofdstuk lees je:

- wat het voorkeursalternatief is;
- waarom het waterschap kiest voor dit VKA;
- wat aandachtspunten zijn vanuit de ruimtelijke kwaliteit;
- wat aandachtspunten zijn vanuit milieu-perspectief.

9.1 Het voorkeursalternatief op hoofdlijnen

Met de dijkversterking zorgt het waterschap Rijn en IJssel dat de dijk het achterland op de lange termijn blijft beschermen tegen hoge waterstanden op de IJssel. Met het VKA geeft het waterschap op hoofdlijnen aan hoe zij de dijk wil gaan versterken. Dit VKA geeft richting aan de uitwerking van het dijkversterkingsontwerp in de planuitwerkingsfase.

Het waterschap hecht waarde aan een goede ruimtelijke kwaliteit en landschappelijke inpassing. Ruimtelijke kwaliteit ontstaat in een goed ontworpen samenhang tussen gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde. Bij gebruikswaarde faciliteert de dijk, naast het bieden van waterveiligheid, ook andere functies zoals verkeer, recreatie, natuur en landbouw. Bij belevingswaarde gaat het over de (recreatieve) toegankelijkheid van de dijk, de beleving van landschappelijke en cultuurhistorische waarden en de dijk als panoramische route. Bij toekomstwaarde gaat het over of de dijkversterking goed te beheren en uitbreidbaar is, maar ook of (relevante) meekoppelkansen meegenomen kunnen worden. Waterschap Rijn en IJssel vindt het belangrijk om zorgvuldig om te gaan met de karakteristieke kwaliteiten en waarden op en rondom het dijktraject.

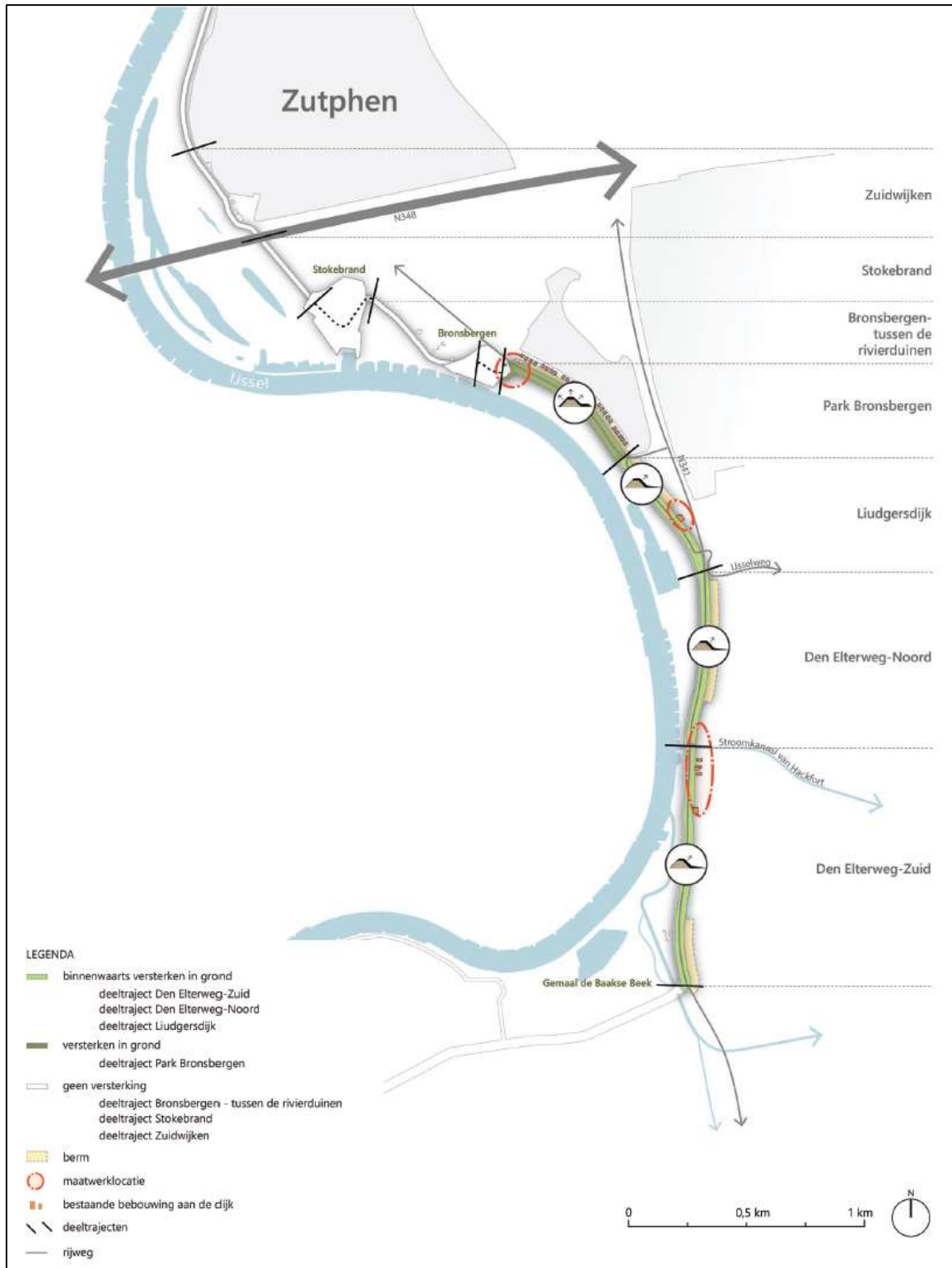
Bij de afweging naar het voorkeursalternatief is, conform het opgestelde afwegingskader, rekening gehouden met technische aspecten, omgevingsaspecten en kostenaspecten. Het waterschap heeft voor- en nadelen van de verschillende alternatieven in beeld gebracht om een goed onderbouwde keuze te kunnen maken. In deze paragraaf is toegelicht welke overwegingen ten grondslag liggen aan het voorkeursalternatief.

Het voorkeursalternatief is een ruimtelijk samenhangend geheel

Afbeelding 9.1 geeft het overzicht van het VKA voor de dijkversterking Den Elterweg - Zutphen. Het VKA bestaat uit een versterking in grond met een aantal maatwerklocaties. Op het grootste deel van het dijktraject kiest het waterschap voor een binnenwaartse versterking in grond. Ter hoogte van park Bronsbergen kijkt het waterschap ook naar wat er buitenwaarts mogelijk is, om de ruimtelijke impact voor binnendijks gelegen woonfuncties te beperken. Maatwerklocaties zijn benoemd waar het VKA raakt aan woonfuncties, historisch waardevolle elementen en aansluiting tussen deeltrajecten van de dijk complexer is.

Het waterschap kiest voor dit VKA, omdat dit leidt tot een veilige, betaalbare en goed beheerbare dijk die goed is ingepast in de bestaande omgeving. Rekening houdend met bestaande ruimtelijke waarden en kwaliteit, technische aspecten, omgevingsaspecten en kostenaspecten is dit de best passende oplossing. Door op het gehele dijktraject te kiezen voor een versterking in grond is geborgd dat overgangen tussen deeltrajecten goed te ontwerpen zijn en het dijktraject een ruimtelijk samenhangend geheel vormt.

Afbeelding 9.1 Overzichtskaart VKA



Dit VKA past goed binnen zowel de landschappelijke structuren en de kenmerken van de familie van dijken langs de Midden-IJssel, zoals deze in het Gelders DijkDNA en het Ruimtelijke Kwaliteitskader van de dijkversterking, zijn omschreven. De continuïteit, over de lange lijn, tussen de deeltrajecten Den Elterweg - Noord en Zuid, Liudgersdijk en Bronsbergen - park, blijft behouden. Ook past het VKA goed binnen het beleid van het waterschap om dijkversterkingen bij voorkeur met grondoplossingen te realiseren en niet met technische constructies, tenzij ruimtelijke of projectspecifieke factoren aanleiding geven andere typen

waterkeringen te overwegen. Zo behouden we de kenmerkende groene dijken met een waardevolle gras, kruiden- en bloemrijke bekleding. Een versterking in grond is een betrouwbare oplossing om de dijk te versterken. Het is in het algemeen goed uitbreidbaar, beheerbaar en uitvoerbaar. Ook sluit het goed aan bij de duurzaamheidsdoelstellingen (meer biodiversiteit en minder emissies) van het waterschap en de kosten zijn doorgaans lager dan een versterking met constructies.

Het buitendijkse gebied heeft een beschermde status als Natura 2000-gebied Rijntakken en is het winterbed van de IJssel. Buitendijkse maatregelen leiden tot aantasting van de natuur en verkleinen het winterbed. Daarom kiest het waterschap liever niet voor buitendijkse maatregelen, tenzij het echt niet anders kan. Ter hoogte van park Bronsbergen zijn de consequenties van een binnenwaartse versterking dusdanig groot dat het waterschap wil onderzoeken welke ruimte er buitendijks is. Vanuit rivierkundig perspectief heeft een beperkte buitendijkse versterking geen nadelig effect op de doorstroming van de rivier. Voor maatregelen in Natura 2000-gebied is hier nader onderzoek nodig naar wat er mogelijk is om te komen tot een vergunbaar project.

Op basis van het Ruimtelijke Kwaliteitskader en de analyse van raakvlakken en meekoppelkansen – zie paragraaf 3.4 – volgt dat er geen korte en/of lange termijn ruimtelijke en/of verkeerskundige ontwikkelingen worden verwacht waar het gekozen VKA beperkend voor is. Bij Bronsbergen - park kan de toekomstige verkeerskundige situatie ingepast worden in het dijkontwerp. Hier wordt rekening gehouden met een weg- en kruinbreedte die in ieder geval niet breder wordt, maar hoogstwaarschijnlijk smaller kan worden. Ook zijn er op het gebied van de ruimtelijke kwaliteit en de landschappelijke inpassing geen principiële knelpunten in relatie tot de keuzes die het waterschap nu maakt in deze Nota VKA. Wel zijn er ontwerpogaven die bij moeten dragen aan een zo goed mogelijke inpassing.

Ruimtelijke kwaliteit in het VKA

In de nadere uitwerking van het Ruimtelijk Kwaliteitskader geven de ontwerprichtlijnen invulling aan hoe de gebruikswaarde, belevingswaarde en toekomstwaarde behouden en versterkt kunnen worden.

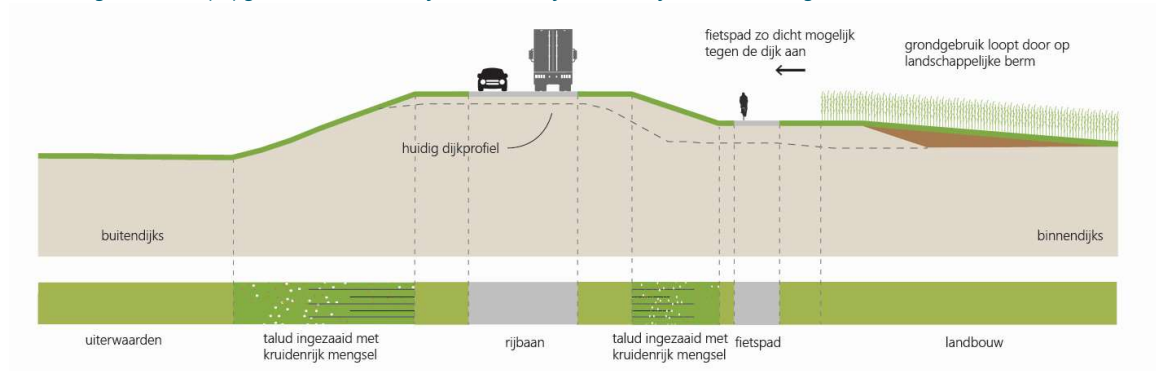
Het dijktraject Den Elterweg - Zutphen behoort tot de dijkfamilie Midden IJsseldijk. De dijktypologie 'hogere dijk' komt voor op de deeltrajecten Den Elterweg - Zuid, Den Elterweg - Noord, Liudgersdijk en Bronsbergen - park. De hogere dijk heeft een scherp gedefinieerd dijklichaam met een brede kruin en een relatief groot hoogteverschil tussen maaiveld en dijkkruin.

Onderstaande specifieke ontwerpogaven vanuit ruimtelijke kwaliteit worden in het gekozen VKA mogelijk gemaakt en/of in de planuitwerkingsfase nader uitgewerkt:

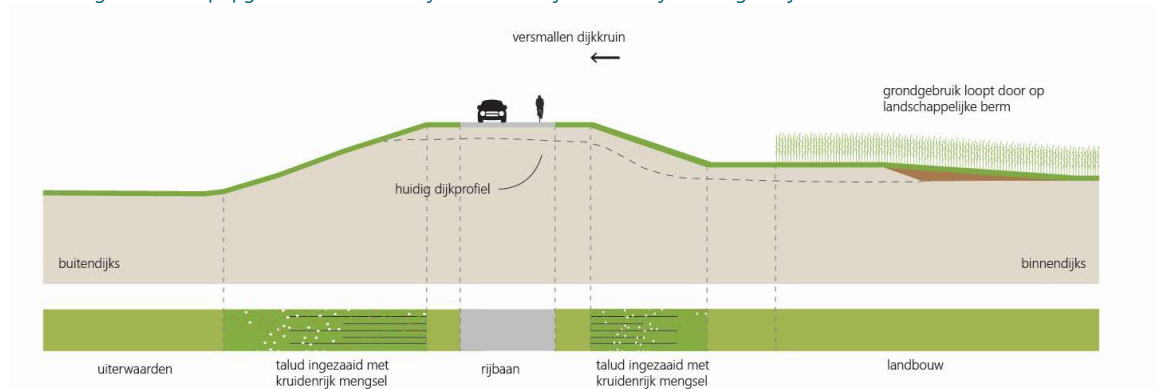
- bermen inpassen met een flauw talud van bijvoorbeeld 1:15, waardoor de hoofdvorm van de dijk herkenbaar blijft (zie afbeelding 9.2 t/m afbeelding 9.4);
- versmallen van de kruin bij Bronsbergen en Liudgersdijk, waardoor de hoofdvorm van de dijk beter zichtbaar wordt en gewenst gebruik faciliteert (zie afbeelding 9.2 t/m afbeelding 9.4);
- overgang tussen Bronsbergen en Liudgersdijk, wat nu een breed plateau is, aanpassen naar een profiel die beter past bij de herkenbare hoofdvorm van het dijktype 'hoge dijk';
- landgebruik zoveel mogelijk laten doorlopen tot aan de hoofdvorm van de dijk. Dat betekent dat fietspaden en parallel lopende wegen bij voorkeur op een binnendijkse berm komen te liggen;
- behoud van karakteristieke (erf)beplanting in het landschap;
- inpassing ter hoogte van park Bronsbergen, rekening houdend met het inlaatwerk van de IJsellinie, erfbeplanting op de rivierduin (maatwerklocatie) en park Bronsbergen. Het maximaal toepasbare overslagdebiet in relatie tot de benodigde hoogte van de dijk en de ruimtelijke kwaliteit en invloed op de omgeving.

Onderstaande dwarsprofielen geven bovenstaande ontwerpogaven visueel weer. Deze afbeeldingen zijn niet de dwarsprofielen van het VKA, maar geven weer welke opgaven er zijn voor de uitwerking van het VKA. Het zijn nadrukkelijk indicatieve profielen.

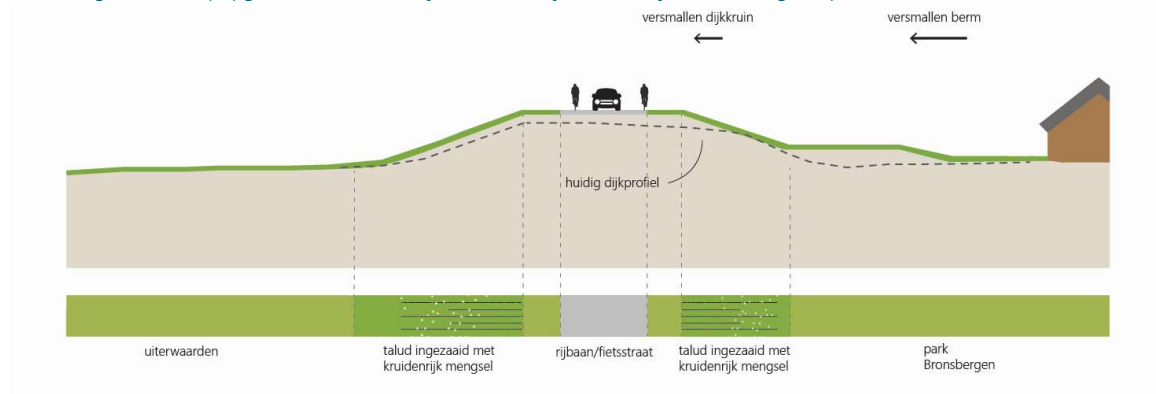
Afbeelding 9.2 Ontwerpopgaven vanuit ruimtelijke kwaliteit bij het deeltraject Den Elterweg - Zuid en - Noord



Afbeelding 9.3 Ontwerpopgaven vanuit ruimtelijke kwaliteit bij het deeltraject Liudgersdijk



Afbeelding 9.4 Ontwerpopgaven vanuit ruimtelijke kwaliteit bij het deeltraject Bronsbergen - park



De kosten van het VKA

De kosten van het VKA zijn geraamd op circa EUR 70 miljoen. Hiervan zijn circa EUR 32 miljoen investeringskosten en EUR 38 miljoen kosten voor toekomstig beheer en onderhoud. De kosten zijn in beeld gebracht met een bandbreedte van 25 % conform de spelregels van het HWBP.

De kosten van meekoppelkansen zijn hier nog niet in opgenomen. In de volgende fase worden de meekoppelkansen, in overleg met initiatiefnemers, verder uitgewerkt. Dan kunnen ook de kosten in beeld gebracht worden en wordt met initiatiefnemers afgestemd over de financiering.

Milieueffecten bij het VKA

Bij de afweging naar het VKA is rekening gehouden met de effecten op de leefomgeving. Effecten op de leefomgeving zijn niet uitgesloten met het gekozen VKA. In de planuitwerkingsfase wordt het ontwerp van het VKA geoptimaliseerd, waarbij effecten op de leefomgeving kunnen worden beperkt. De opgestelde

ontwerprichtlijnen ten behoeve van ruimtelijke kwaliteit helpen hierbij. De volgende effecten zijn te verwachten bij het VKA en/of op dit moment nog niet uit te sluiten:

- ruimtebeslag op landbouwgrond, zowel permanent als ten behoeve van de realisatie;
- ruimtebeslag op het Gelders Natuurnetwerk en Groene Ontwikkelingszone;
- ruimtebeslag in tuinen, zowel permanent als ten behoeve van de realisatie;
- ruimtebeslag op archeologische waarden;
- ruimtebeslag op landschappelijke en cultuurhistorische waarden;
- ruimtebeslag op bedrijfsfuncties;
- ruimtebeslag in Natura 2000-gebied ter hoogte van park Bronsbergen;
- vernietiging van jaarrond beschermde nesten, Rode lijst soorten en bomen;
- verstoring voor mens en natuur als gevolg van de uitvoering;
- lokale verbetering van de bodemkwaliteit door het saneren van lokale verontreinigingen;
- effecten op het binnendijkse watersysteem in het geval een drainerende voorziening in de dijk moet worden toegepast.

In de planuitwerkingsfase moeten vergunningen worden aangevraagd voor wijzigingen van natuur, monumenten en het winterbed van de rivier. De verwachting is dat de genoemde milieueffecten van het VKA, na optimalisatie van het ontwerp in de planuitwerkingsfase, de technische en juridische vergunbaarheid en houdbaarheid niet in de weg staan. In de planuitwerkingsfase worden de milieueffecten van het uitgewerkte VKA gedetailleerd in beeld gebracht en beoordeeld.

Archeologie

Rondom de dijk bestaat er grote kans op het aantreffen van archeologische resten. In de effectbeoordeling van de kansrijke alternatieven is geconstateerd dat dit geldt voor alle kansrijke alternatieven, en dus ook voor het VKA. In de planuitwerkingsfase worden vervolgonderzoeken uitgevoerd om de verwachtingswaarden en bekende waarden uit het uitgevoerde bureauonderzoek te toetsen in het veld. De kans bestaat dat met deze onderzoeken bijzondere archeologische resten aangetroffen worden, waarbij de voorkeur uit kan gaan naar behoud in huidige situatie. In een uiterst geval kan dit niet met maatwerk worden opgelost en moet het VKA worden heroverwogen.

9.2 Het voorkeursalternatief per deeltraject

Deze paragraaf beschrijft per deeltraject het gekozen VKA en de afwegingen daarbij.

Bronsbergen - park - versterking in grond

Op het deeltraject Bronsbergen - park kiest het waterschap voor een versterking in grond. Daarbij maakt het waterschap nog geen keuze voor binnenwaarts of buitenwaarts. We gaan onderzoeken wat de mogelijkheden zijn aan beide zijden van de dijk, rekening houdend met de aanwezige functies en waarden in dit deeltraject, zoals de rivier, de natuur, de cultuurhistorische elementen en woonfuncties. Onderdeel van het vervolg is het onderzoeken van maatregelen die het mogelijk maken om in het Natura 2000-gebied de dijkversterking (gedeeltelijk) te realiseren. Met dit VKA richt het waterschap zich op een zo optimale oplossing, rekening houdend met de aanwezige functies in dit deeltraject.

Het VKA bestaat dus uit een combinatie van de kansrijke alternatieven binnenwaarts versterken in grond en buitenwaarts versterken in grond. Uit de beoordeling van de kansrijke alternatieven is gebleken dat alleen binnenwaarts of alleen buitenwaarts versterken in grond grote nadelen heeft:

- een binnenwaartse versterking in grond heeft grote consequenties op dit deeltraject voor binnendijks gelegen woonfuncties en infrastructuur. En daarmee samenhangend het draagvlak bij de direct aanwonenden. Bovendien is dit alternatief minder duurzaam, niet goed uitbreidbaar in de toekomst, minder goed beheerbaar en complexer en kostbaarder in de uitvoering, door deze binnendijkse raakvlakken;
- een buitenwaartse versterking in grond heeft ruimtebeslag en effecten in Natura 2000-gebied en kan een historisch waardevolle boomgaard en restanten van een historische militaire batterij raken. Ook haalt dit alternatief mogelijk het voormalig inlaatwerk van de IJssellinie uit de context, wat vanuit ruimtelijke

kwaliteit ongewenst is. Uit een rivierkundige analyse is gebleken dat een buitenwaartse versterking op dit deeltraject niet leidt tot significante effecten op de doorstroming van de rivier (< 1 mm opstuwning).

De verwachting is dat er optimalisaties mogelijk zijn van het ontwerp, waarmee het ruimtebeslag en de impact van de grondoplossing beperkt kunnen worden en een dijkversterking in grond haalbaar, betaalbaar en maakbaar is. Vanuit het rivierkundig belang dat Rijkswaterstaat vertegenwoordigd wordt draagvlak verwacht voor een buitendijkse versterking. Immers de rivierkundige impact is niet significant. De provincie Gelderland en Staatsbosbeheer staan eveneens positief tegenover het verkennen van de buitendijkse mogelijkheden voor een versterking in het Natura 2000-gebied, mits dit vergunbaar is.

Wat doen we (liever) niet

Het waterschap kiest op dit deeltraject niet voor een constructie als onderdeel van het VKA. Een constructie is in de toekomst moeilijker uit te breiden en gaat gepaard met hogere CO₂-uitstoot en heeft hogere kosten dan een versterking in grond. Ook vragen constructies een grotere inspanning door de beheerorganisatie van de dijk. Indien in de planuitwerkingsfase blijkt dat een dijkversterking in grond toch niet haalbaar, betaalbaar en/of maakbaar is, dan kan het waterschap alsnog moeten overwegen om (lokaal) een constructie toe te gaan passen.

Maatwerklocaties

Langs dit dijktraject is er één specifieke plek waar een maatwerkoplossing nodig is. Het gaat daarbij om de aansluiting van de dijk met het rivierduin aan de noordzijde van het deeltraject park Bronsbergen. Aandachtpunten bij de uitwerking zijn het behoud van de woning en waardevolle beplanting daar omheen en het doorlopen van de weg richting Zutphen.

In de planuitwerkingsfase worden de maatwerklocaties uitgewerkt. De uitwerking moet goed aansluiten op de rest van de dijk.

Raakvlakken

In dit deeltraject spelen een aantal ontwikkelingen waar in de nadere uitwerking rekening mee moet worden gehouden wordt. Dit zijn de verkenning naar de mogelijkheden van omvorming van het park Bronsbergen naar woonwijk en een nog te nemen verkeersbesluit van de gemeente Zutphen over de functie, breedte en inrichting van de weg Bronsbergen. Ook werkt de gemeente Zutphen aan een erfgoednota en het aanwijzen nieuwe gemeentelijke monumenten binnen het projectgebied. Met betrekking tot deze ontwikkelingen werkt het waterschap nauw samen met de gemeente Zutphen.

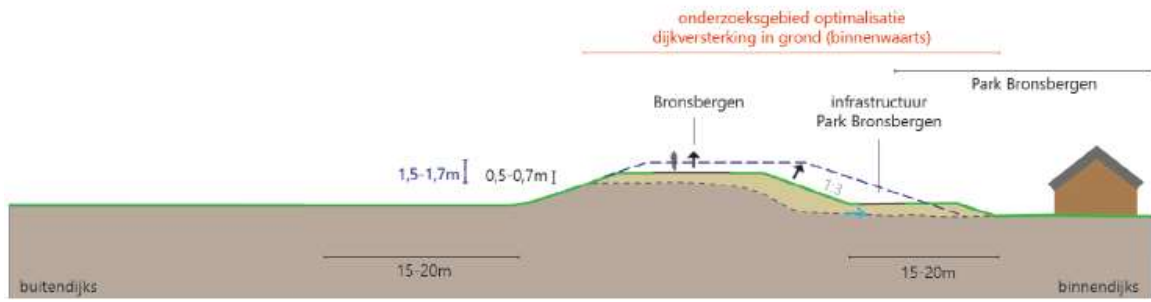
Visuele weergave VKA

Afbeelding 9.5, afbeelding 9.6, en afbeelding 9.7 geven de ruimtelijke uitwerking van dit VKA op hoofdlijnen weer. Afbeelding 9.5 geeft het dwarsprofiel weer van het onderzoeksgebied binnenwaarts. Afbeelding 9.6 geeft het dwarsprofiel weer van het onderzoeksgebied buitenwaarts. In de planuitwerkingsfase zoeken we naar een optimale uitwerking van het VKA binnen de grenzen van het weergegeven onderzoeksgebied.

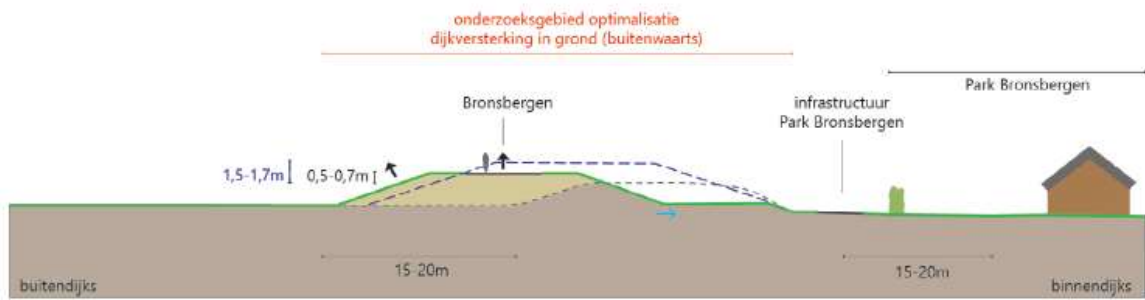
Bij de uitwerking van het VKA binnen het onderzoeksgebied (binnenwaarts en buitenwaarts) onderzoeken we onderstaande varianten. Deze varianten zijn op beide dwarsprofielen weergegeven.

- beperkte verhoging met drainerende voorziening en berm (gele deel op het dwarsprofiel);
- hogere dijk, waarbij er geen drainerende voorziening en berm nodig zijn (brede stippellijn op het dwarsprofiel).

Afbeelding 9.5 Onderzoeksgedie uitwerking VKA binnenwaarts ter hoogte van park Bronsbergen



Afbeelding 9.6 Onderzoeksgedie uitwerking VKA buitenwaarts ter hoogte van park Bronsbergen



Afbeelding 9.7 Weergave VKA deeltraject Bronsbergen - park



Legenda

versterken in grond
 onderzoek loopt voor zowel binnen- als buitendijks

- onderzoeksgebied optimalisatie dijkversterking in grond
- maatwerklocatie: aansluiting dijk met rivierduin
- ruimtebeslag bestaande dijk

infrastructuur

- op- en afrit
- weg

beheer- en onderhoudspad (indicatief)

bebouwing

- bestaande bebouwing aan de dijk

landschappelijke elementen

- bestaande bomen
- bestaande hagen (tuinen)

cultuurhistorische elementen

- inlaatwerk
- terrein van batterij Harenberger Gat

Liudgersdijk en Den Elterweg - binnenwaartse versterking in grond

Het VKA voor de deeltrajecten Liudgersdijk, Den Elterweg - Noord en Den Elterweg - Zuid is een binnenwaartse versterking in grond. Hierbij wordt de dijk voornamelijk in binnendijkse richting versterkt, waarbij indien nodig de bekleding van het buitendijkse talud wordt vervangen.

Een binnenwaartse versterking in grond is een betrouwbare oplossing om de dijk te versterken. Het alternatief is in het algemeen goed uitbreidbaar, beheerbaar en uitvoerbaar. Het alternatief sluit goed aan bij de duurzaamheidsdoelstellingen van het waterschap en de kosten zijn vergelijkbaar met of lager dan andere alternatieven. Met deze keuze is ruimtebeslag op buitendijkse natuurwaarden beperkt (uitsluitend voor (uitbreiding van een bestaand) beheer- en onderhoudspad op maaiveld) en blijft de ruimte voor de rivier behouden. Wel is er ruimtebeslag op landbouwgrond. Het waterschap onderzoekt in de PU-fase samen met de betreffende grondeigenaren of medegebruik van de bermen mogelijk is. Maatwerkoplossingen worden uitgewerkt waar het VKA raakt aan woonfuncties en/of omdat inpassing complex is of een beschermde status geldt. Door op deze direct op elkaar aansluitende deeltrajecten hetzelfde alternatief te kiezen behoudt het dijktraject haar continue lijn in het landschap. Door de inpassing van het ontwerp uit te werken conform het ruimtelijk kwaliteitskader blijft de ruimtelijke kwaliteit behouden of wordt deze versterkt.

Wat doen we (liever) niet

Het waterschap kiest op deze deeltrajecten niet voor een constructie of buitenwaartse versterking in grond. Constructies zijn in de toekomst moeilijker uit te breiden en gaan gepaard met hoge CO₂-uitstoot. Daarnaast vragen met name constructies voor piping om extra beheerinspanning: het is lastig te monitoren of de constructie nog werkt. Nadelen van een buitenwaartse versterking in grond zijn dat het de buitenwaartse natuurwaarden (Natura 2000-gebied) aantast en het doorstroomprofiel van de rivier verkleint. Bovendien gaat het gepaard met meer grondverzet dan de andere alternatieven, waardoor dit een relatief duur alternatief is. Daarom is een buitenwaartse versterking in grond op deze deeltrajecten niet waar het waterschap voor kiest.

Maatwerklocaties

Langs dit dijktraject zijn er twee specifieke plekken waar een maatwerkoplossing nodig is. Het gaat om:

- **café Den Elter:** hier wordt de dijkversterking uitgewerkt in binnendijkse richting, met aandacht voor het behoud van de woning, café en de karakteristieke bomen rondom deze historische IJsselhoeve. Buitenwaarts ruimtebeslag wordt voorkomen. De maatwerkoplossing bestaat naar verwachting uit een combinatie van grond en het vervangen van de constructie die nu in de dijk zit (zie

- afbeelding 9.11);
- rondom kanaal van Hackfort: hier wordt de dijkversterking uitgewerkt in binnendijkse richting, rekening houdend met de provinciale weg N314, het aflatwerk, het fietspad ten noorden van het aflatwerk, de parallel lopende weg ten zuiden van het aflatwerk en het behoud van de aanwezige karakteristieke huizen uit de naoorlogse wederopbouw periode. De maatwerkoplossing bestaat uit een combinatie van grond en het vervangen van de constructies die nu in de dijk zitten. Buitenwaarts ruimtebeslag wordt voorkomen, vanwege het aanwezige Natura 2000-gebied, aanwezige archeologische waarden en zodat de rivier voldoende ruimte heeft (zie afbeelding 9.12 en afbeelding 9.13).

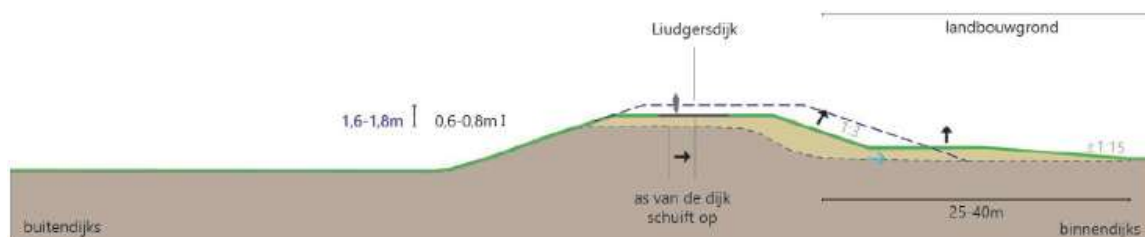
In de planuitwerkingsfase worden de maatwerklocaties uitgewerkt. De verwachting is dat de aandachtspunten kunnen rekenen op draagvlak bij zowel de bewoners als het bevoegd gezag.

Visuele weergave VKA

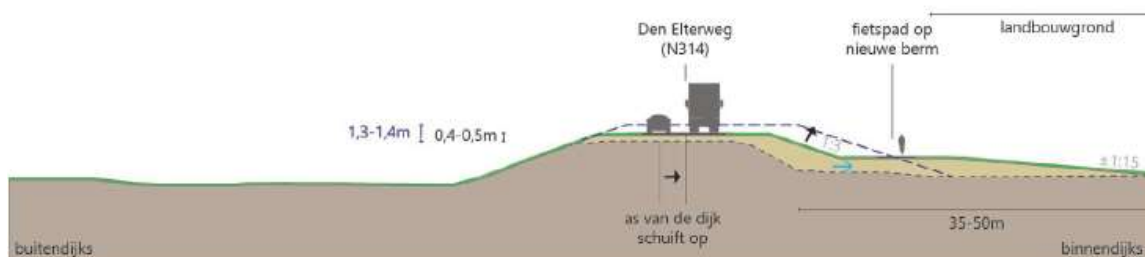
Afbeelding 9.8 tot en met afbeelding 9.13 geven de ruimtelijke uitwerking van het VKA op deze deeltrajecten op hoofdlijnen weer. Binnen dit VKA is nog speelruimte bij de uitwerking van het ontwerp in de planuitwerkingsfase. De basis voor de uitwerking blijft 'binnenwaarts versterken in grond', waarbij we een keuze maken tussen onderstaande twee varianten. Dit is op de dwarsprofielen weergegeven.

- beperkte verhoging met drainerende voorziening en berm (gele deel op het dwarsprofiel);
- hogere dijk, waarbij er geen drainerende voorziening en berm nodig zijn (brede stippellijn op het dwarsprofiel).

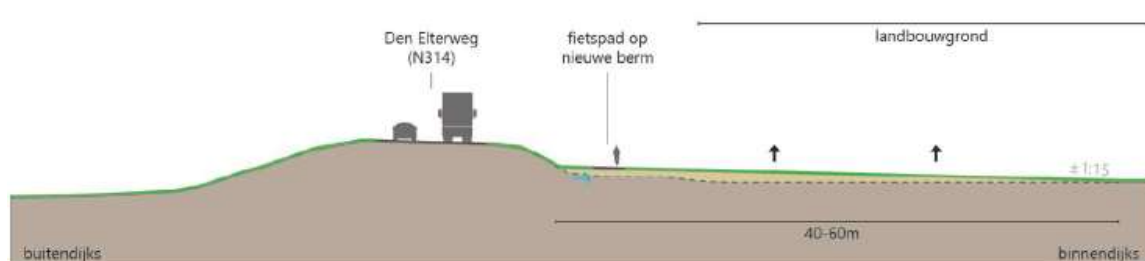
Afbeelding 9.8 Indicatief dwarsprofiel VKA Liudgersdijk



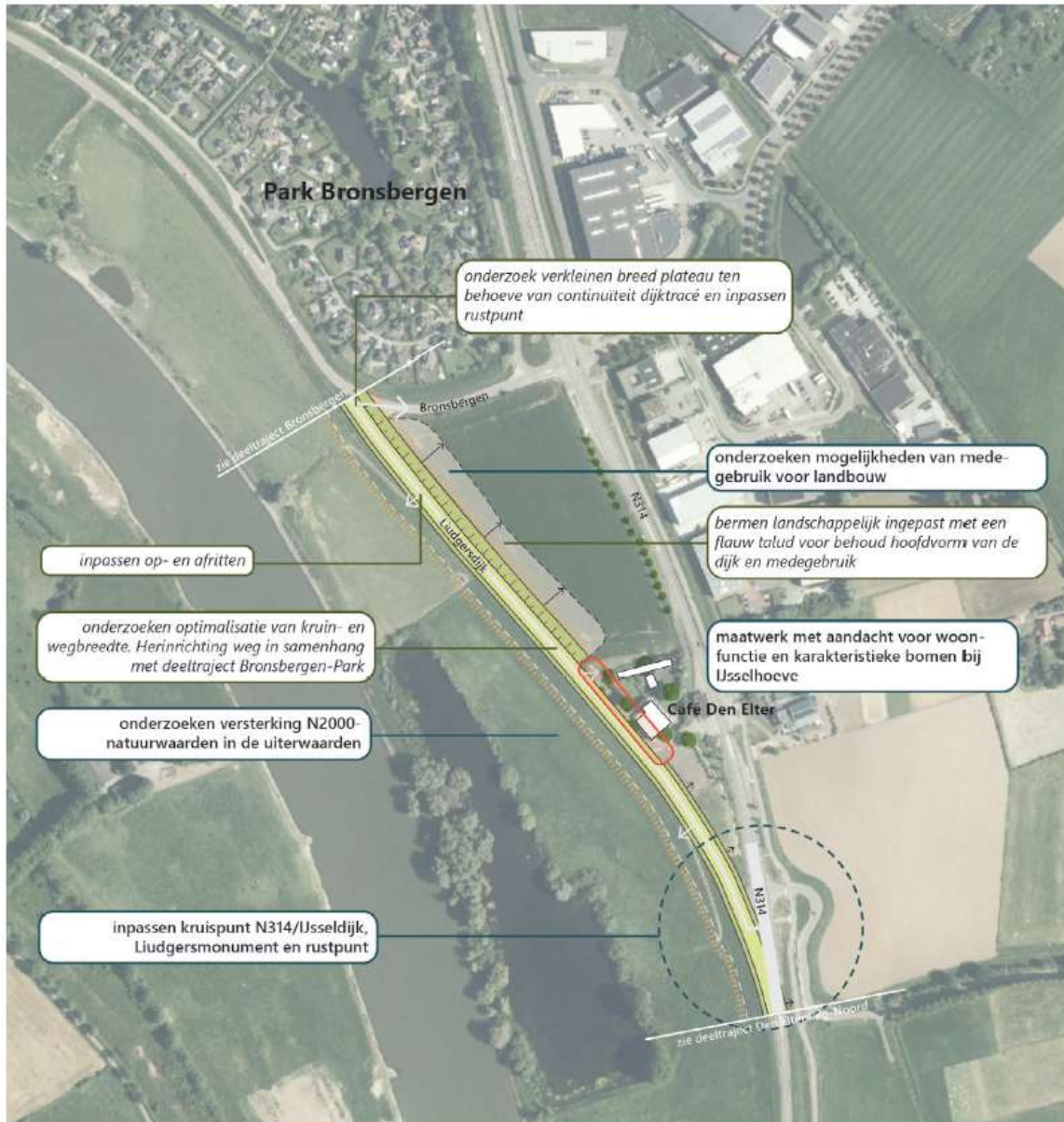
Afbeelding 9.9 Indicatief dwarsprofiel VKA Den Elterweg - Noord



Afbeelding 9.10 Indicatief dwarsprofiel VKA Den Elterweg - Zuid op het meest zuidelijke deel








Afbeelding 9.11 Weergave VKA deeltraject - Liudgersdijk





Legenda

binnenwaartse dijkversterking in grond


-  dijkkruin
-  talud
-  berm
-  maatwerklocatie: café Den Elter, inclusief erfbeplanting
-  ruimtebeslag bestaande dijk

infrastructuur

-  op- en afrit
-  weg

-  beheer- en onderhoudspad (indicatief)

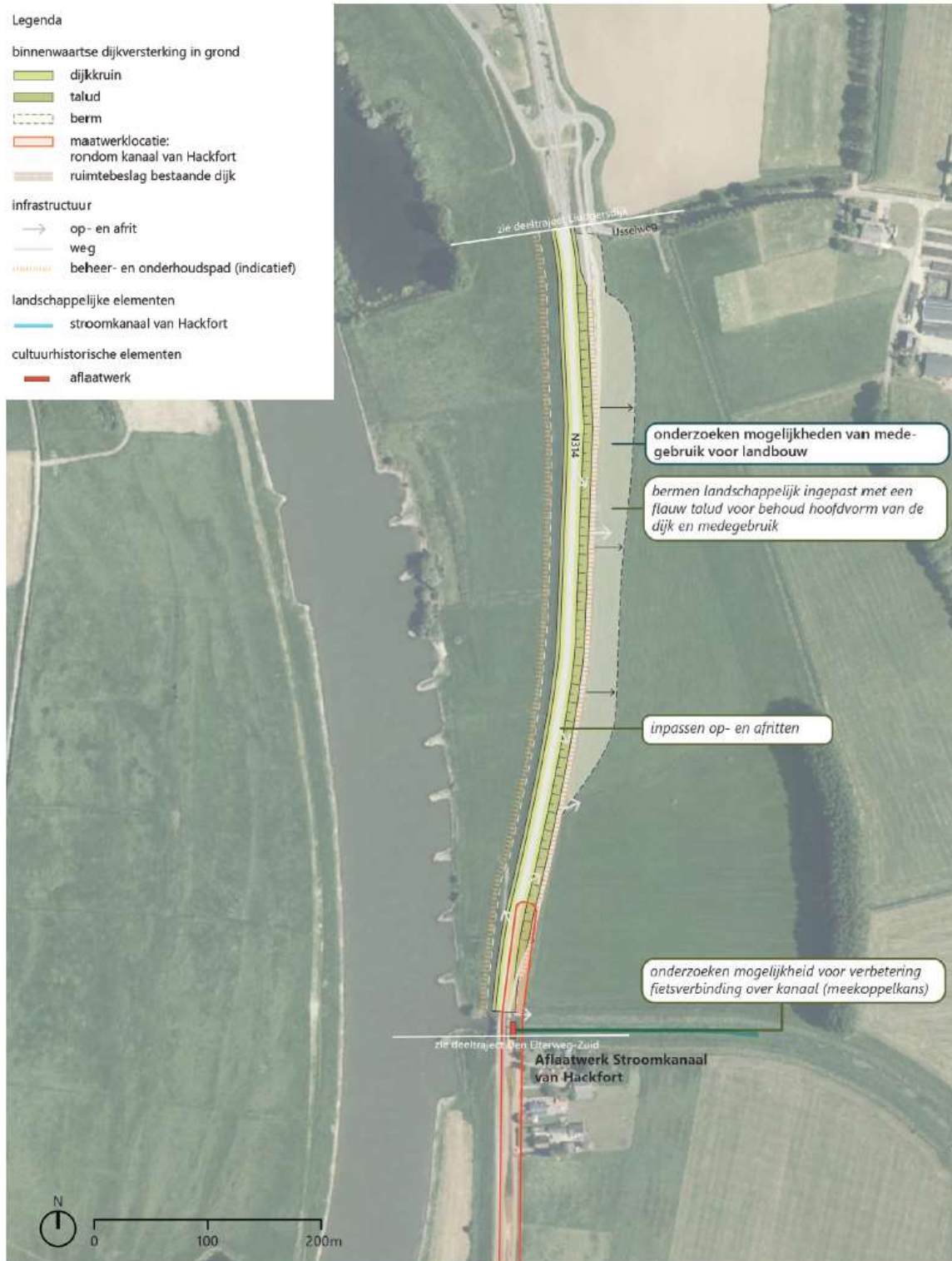
bebouwing

-  bestaande bebouwing aan de dijk

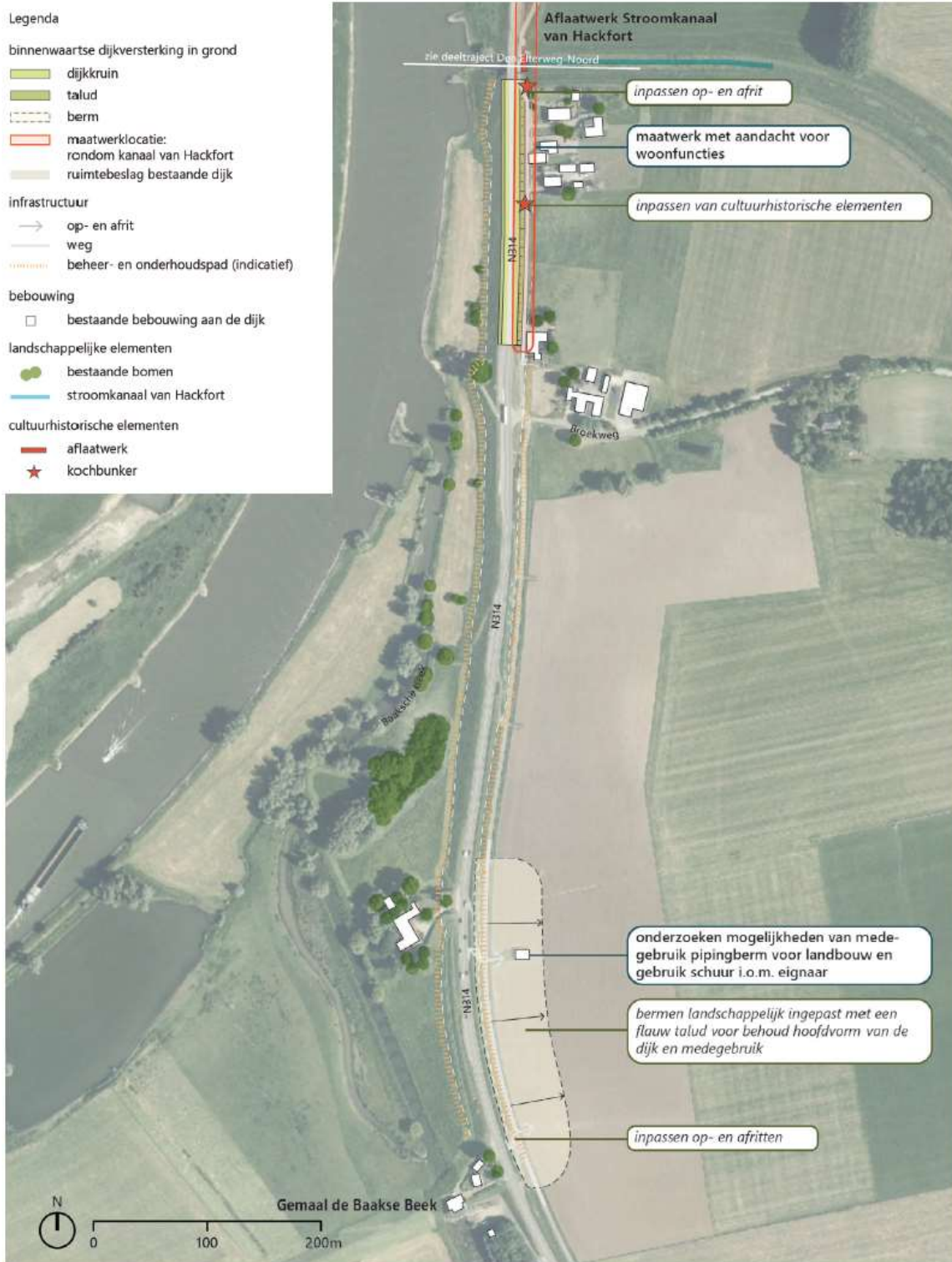
landschappelijke elementen

- bestaande bomen

Afbeelding 9.12 Weergave VKA deeltraject Den Elterweg - Noord



Abbeelding 9.13 Weergave VKA deeltraject Den Elterweg - Zuid



10

DOORKIJK NAAR DE PLANUITWERKINGSFASE

In dit hoofdstuk lees je:

- welke informatie er nodig is om de effecten van het voorkeursalternatief in meer detail te beschrijven;
- dat het ontwerp in de planuitwerkingsfase nog beter wordt gemaakt;
- dat de effecten van de dijkversterking nauwlettend in de gaten zullen worden gehouden.

10.1 Leemten in kennis en informatie

De effectbeoordeling van de kansrijke alternatieven is gebaseerd op de beschikbare informatie, modelberekeningen en een aantal aanvullende onderzoeken die in de verkenningsfase zijn uitgevoerd. Hiermee is er voldoende informatie beschikbaar voor de afweging tot het voorkeursalternatief (VKA). Wel bestaan er nog leemtes in kennis en informatie, waardoor sommige effecten mogelijk conservatief zijn ingeschat. Onderstaand is per milieuthema beschreven welke informatie nodig is voor de verdere uitwerking van het VKA in de planuitwerkingsfase en het nauwkeurig beoordelen van de effecten van het VKA:

- **natuur:** de effectbeoordeling is gebaseerd op de potentiële waarden voor soorten en de kans dat een soort daadwerkelijk aanwezig is in dit gebied. Of de soort zich ook daadwerkelijk in het projectgebied bevindt en/of er sprake is van significant negatieve effecten is op basis van de huidige gegevens niet met zekerheid te bepalen. Om dit scherper te krijgen zijn de volgende onderzoeken nodig: soortgerichte onderzoeken, een Passende beoordeling, een GNN/GO-toets, een soortenbeschermingstoets, een KRW-toets en een houtopstandentoets;
- **bodem:** de effectbeoordeling is gebaseerd op een vooronderzoek bodem. Het is niet duidelijk wat de actuele milieuhygiënische kwaliteit is van de verdachte deellocaties uit het vooronderzoek. Ook mag het vooronderzoek niet worden ingezet als geldig bewijs voor grondverzet. Voorafgaand aan grondroerende werkzaamheden is aanvullend bodemonderzoek nodig, zoals partijkeuringen. Als er buitendijks grond wordt geroerd moet er waterbodemonderzoek conform de NEN5720 worden uitgevoerd;
- **water:** het is nog onduidelijk hoeveel water er via een drainerende voorziening wordt afgevoerd. Door deze leemte in informatie is het effect van de drainerende voorziening op de omgeving niet nauwkeurig te bepalen. Het is aanbevolen om onderzoek te doen naar de freatische lijn door de dijk tijdens hoogwater om meer informatie te krijgen over de hoeveelheid water die via een drainerende voorziening wordt afgevoerd. Daarnaast zijn er in het achterland geen geschikte peilbuizen aanwezig om de huidige grondwaterstand tijdens een hoogwaterperiode te bepalen. Door peilbuizen te plaatsen in het achterland kan er een duidelijker beeld worden gecreëerd van de grondwaterstand tijdens hoogwaterperiodes. Daarmee kan het effect van de mogelijke grondwaterstandstijging nauwkeuriger worden beoordeeld;
- **landschap, cultuurhistorie en archeologie:** de effectbeoordeling is gebaseerd op een archeologisch bureauonderzoek. In het bureauonderzoek zijn archeologische verwachtingswaarden vastgesteld. De verwachtingswaarden zeggen alleen iets over de kans op het aantreffen van archeologie. Ook bij een hoge trefkans is het niet zeker dat er archeologie in de bodem ligt. In de planuitwerkingsfase worden vervolgonderzoeken uitgevoerd om de verwachtingen te toetsen in het veld.

10.2 Ontwerptimalisaties

In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief uitgewerkt. Bij de uitwerking van het voorkeursalternatief in de planuitwerkingsfase zijn nog optimalisaties van het ontwerp mogelijk die kunnen leiden tot een beperking van de effecten, zoals beschreven in dit MER. Dit gaat onder andere om het (landschappelijk) inpassen van bermen, het zoeken naar de optimale positie van de dijkverhoging of het benutten van innovatieve rekentechnieken. Ook wordt daar waar het alternatief niet goed inpasbaar is naar een maatwerkoplossing gezocht. Voor alle maatwerklocaties geldt dat deze in de planuitwerkingsfase nader uitgewerkt moeten worden, zodat ze zo goed mogelijk aansluiten op de waarden die op die locaties aanwezig zijn.

10.3 Monitoring van effecten

Om te controleren of en in welke mate milieueffecten optreden na de realisatie van de dijkversterking, moeten de effecten worden gemonitord. Tijdens de planuitwerkingsfase, wanneer MER deel 2 wordt opgesteld, worden de effecten van het voorkeursalternatief in meer detail onderzocht. In deze fase worden ook de specifieke effecten die gemonitord moeten worden vastgesteld en beschreven. Daarnaast wordt bepaald welke parameters gemeten moeten worden, hoe vaak dit moet gebeuren en met welke methoden.

11

VERVOLPROCES EN PROCEDURE

In dit hoofdstuk lees je:

- wat er in het tweede deel van het MER komt te staan;
- wat de voorwaarden zijn om de realisatiefase van start te laten gaan;
- welke stappen gezet worden in de mer-procedure en de projectprocedure;
- wie er betrokken zijn bij de dijkversterking.

11.1 Vervolproces

Op basis van de effectbeoordeling van dit MER deel 1, de kostenramingen van de kansrijke alternatieven en de beoordeling op technische aspecten, ruimtelijke kwaliteit, duurzaamheid en meekoppelkansen, wordt een afweging gemaakt voor een voorkeursalternatief. Het College van Dijkgraaf en Heemraden stelt het voorkeursalternatief vast. Dit markeert het einde van de verkenningsfase.

Reageren op dit MER

Voor de totstandkoming van dit MER deel 1 is er de mogelijkheid tot inspraak. Het MER komt ter inzage te liggen voor een periode van 6 weken. Gedurende deze periode is het voor iedereen mogelijk hierop te reageren. De reacties worden beantwoord in een reactienota.

Planuitwerkingsfase - MER deel 2

Met het vaststellen van het voorkeursalternatief is de hoofdrichting van de dijkversterking bepaald. Op hoofdlijnen ligt er een ontwerp van de uit te voeren maatregelen. In de planuitwerkingsfase worden deze verder uitgewerkt. Het resultaat is een ontwerp dat ruimtelijk is ingepast, waarin oplossingen bij maatwerklocaties zijn uitgewerkt en waarin mitigerende en compenserende maatregelen zijn bepaald.

In de planuitwerkingsfase wordt het MER deel 2 opgesteld. Hierin worden de milieueffecten van het voorkeursalternatief in meer detail beschreven. Naast de permanente effecten in de gebruiksfase worden hierin ook alle tijdelijke effecten van de aanlegfase beoordeeld. In de planuitwerkingsfase wordt ook het projectbesluit opgesteld en de omgevingsvergunning aangevraagd. Wanneer het MER (deel 1 en 2) en het ontwerp projectbesluit gereed zijn, worden deze ter inzage gelegd. In een periode van zes weken kan iedereen hierop reageren. Ook brengt de Commissie mer onafhankelijk advies uit over het MER.

Realisatiefase - vervolg na MER deel 2

De realisatiefase van het project gaat van start zodra er geen beroepen (meer) zijn op het projectbesluit en de omgevingsvergunning is verleend. Daarnaast dienen de benodigde afspraken te zijn gemaakt over grondgebruik en eventuele grondverwervingsprocedures te zijn doorlopen.

11.2 Uitleg van de formele procedures voor de dijkversterking

11.2.1 Stappen mer-procedure en projectprocedure

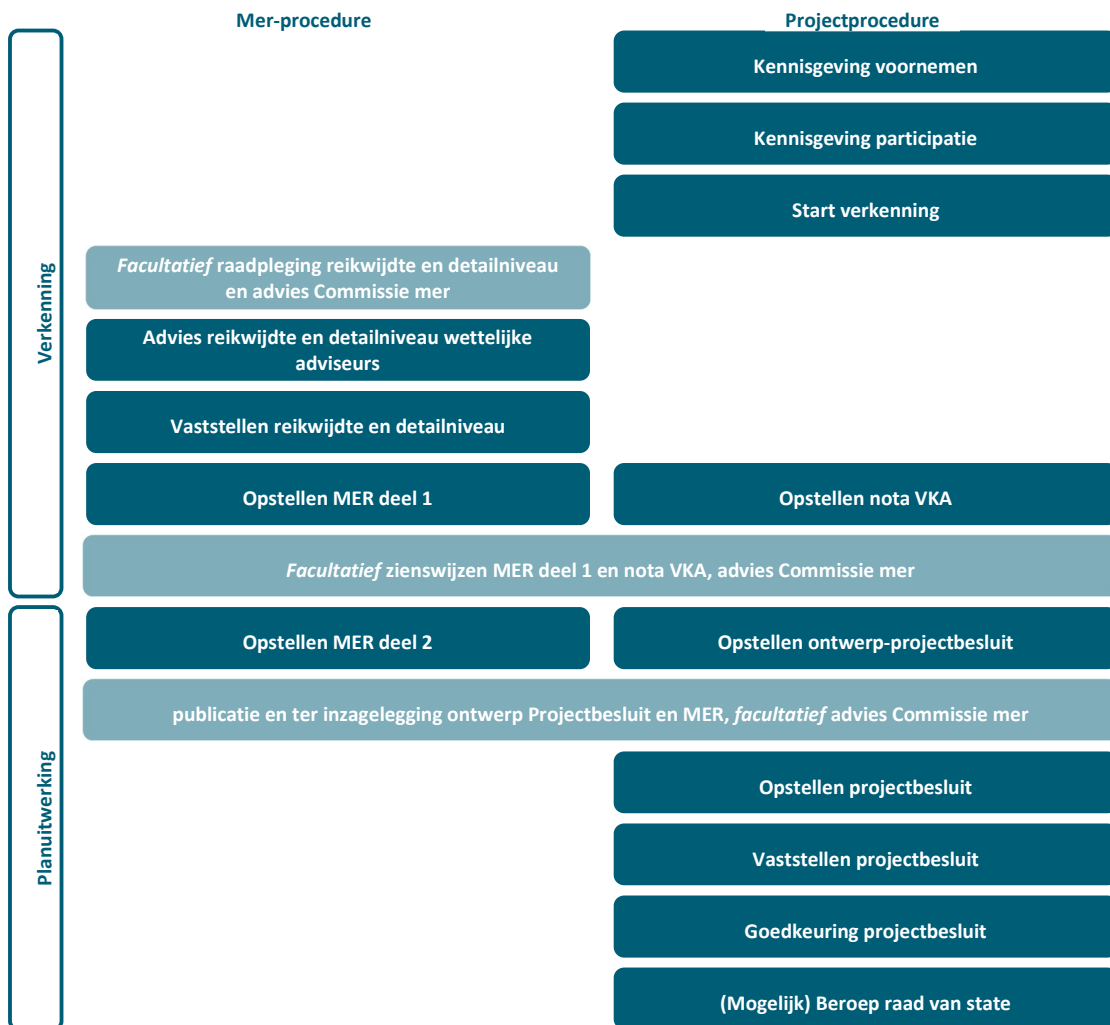
De procedure voor de milieueffectrapportage dient om het milieubelang een volwaardige plaats te geven in de besluitvorming over de dijkversterking. Voor dijkversterkingsproject Den Elterweg - Zutphen is de mer-

procedure gekoppeld aan het projectbesluit. Voor het projectbesluit wordt de **projectprocedure** doorlopen. afbeelding 11.1 geeft de belangrijkste stappen van de mer-procedure en de projectprocedure weer.

Advies Commissie mer bij een project-mer-procedure

Onder de Omgevingswet is een advies van de Commissie mer niet verplicht voor een project-mer. Wel kan het bevoegd gezag op vrijwillige basis advies vragen aan de Commissie mer op verschillende momenten in de procedure. Het waterschap als initiatiefnemer en de provincie Gelderland als bevoegd gezag hechten waarde aan een advies van de Commissie mer. Daarom kiezen zij ervoor om op verschillende momenten om advies te vragen.

Afbeelding 11.1 Overzicht mer-procedure en projectprocedure



Kennisgeving voornemen en kennisgeving participatie

De verkenning is gestart met de kennisgeving van het waterschap over:

- het voornemen van het project: beschrijving van de opgave, de aanpak en planning;
- participatie: het waterschap geeft aan hoe bewoners, bedrijven, maatschappelijke organisaties en bestuursorganen betrokken worden bij het project.

De kennisgeving voornemen en participatie is op 3 februari 2023 gepubliceerd [ref. 1].

Advies Reikwijdte en Detailniveau

Het waterschap publiceerde op 25 oktober 2023 de **Notitie Reikwijdte en Detailniveau** [ref. 2]. Daarin staat welke alternatieven worden onderzocht en welke milieuaspecten worden beoordeeld. De provincie Gelderland heeft de NRD, als bevoegd gezag van de mer, ter inzage gelegd, zodat iedereen daar op heeft kunnen reageren. De provincie heeft wettelijke adviseurs zoals gemeenten en provincie om advies gevraagd. Ook is advies gevraagd bij de **Commissie voor de milieueffectrapportage (commissie mer)**. Het waterschap en de provincie hebben de ingekomen zienswijzen en adviezen beantwoord in de Nota inspraak en antwoord NRD [ref. 3]. De Gedeputeerde Staten van de provincie Gelderland heeft het formele advies over het vervolgproces van de mer-procedure gegeven. Hierbij hebben ze de binnengekomen zienswijzen en adviezen betrokken.

Opstellen milieueffectrapport (MER) deel 1 en voorkeursalternatief

In de verkenningfase is **MER deel 1** (dit document) opgesteld. Hierin is de impact op milieu- en omgevingsaspecten beschreven van een aantal kansrijke alternatieven. Met onder andere deze milieu-informatie stelt het waterschap een **voorkeursalternatief** vast. Dit voorkeursalternatief wordt **informeel** ter inzage gelegd (nota Voorkeursalternatief), zodat iedereen daar op kan reageren. Ook in deze stap brengt de Commissie mer onafhankelijk advies uit over het MER deel 1. Het waterschap en de provincie beantwoorden de ingekomen zienswijzen en adviezen in een Nota van antwoord.

Opstellen milieueffectrapport deel 2 en ontwerp-projectbesluit

In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief nader uitgewerkt en opgenomen in een formeel (ontwerp-)projectbesluit. In het (ontwerp-)projectbesluit beschrijft het waterschap het project, de relevante permanente of tijdelijke maatregelen om het project te realiseren en maatregelen om nadelige effecten voor de omgeving te voorkomen, verzachten of compenseren. Tegelijkertijd wordt het uitgewerkte voorkeursalternatief opgenomen in een conceptaanvraag omgevingsvergunning. Het **MER deel 2** beschrijft de genomen mitigerende maatregelen en de resterende milieu- en omgevingseffecten.

Terinzagelegging en inspraak

Zodra het MER en het ontwerp-projectbesluit gereed zijn, worden deze ter inzage gelegd. Van het MER worden zowel deel 1 als deel 2 formeel ter inzage gelegd. Iedereen krijgt zes weken de tijd om op het plan te reageren. Ook brengt de Commissie mer in deze periode onafhankelijk advies uit over het MER. Het waterschap en de provincie beantwoorden de ingekomen zienswijzen en adviezen in een Nota van antwoord.

Vaststellen definitieve projectbesluit

Na inspraak en advisering over het MER en ontwerp-projectbesluit voor de dijkversterking wordt het definitieve projectbesluit opgesteld en vastgesteld door het waterschap Rijn en IJssel. Daarna wordt het projectbesluit met het MER ter goedkeuring aan de provincie voorgelegd. Hier staat een periode van maximaal 13 weken voor.

Bekendmaking en mededeling projectbesluit

Na goedkeuring wordt het definitieve projectbesluit gepubliceerd. In een periode van 6 weken kan men vervolgens in beroep gaan tegen vaststelling van het projectbesluit door het waterschap en goedkeuring van de provincie. Het projectbesluit wordt (in beginsel) in werking gesteld met ingang van de dag waarop 4 weken zijn verstreken sinds de dag waarop het goedkeuringsbesluit bekend is gemaakt. De realisatie van het project mag van start gaan als er (voor dat deel van het project) geen beroepen (meer) zijn op het projectbesluit en de omgevingsvergunning is verleend.

11.2.2 Wat staat er in een milieueffectrapport?

De inhoudelijke vereisten aan een milieueffectrapport (MER) zijn vastgelegd in artikel 11.16 van het Omgevingsbesluit. Onderstaand overzicht geeft weer welke onderdelen in welke hoofdstukken van dit MER aan bod komen.

Tabel 11.1 Welke onderdelen komen in welke hoofdstukken van dit MER aan bod

Verplicht onderdeel MER	Beschreven in hoofdstuk
1 een beschrijving van het project	1
2 een beschrijving van 1) de redelijke alternatieven voor het project en de kenmerken daarvan, inclusief 2) een vergelijking van de milieueffecten en 3) een beschrijving van waarom er is gekozen voor een bepaald alternatief	1) 4 2) 7 3) 9
3 een beschrijving van de huidige staat van de omgeving en de toekomstige situatie van de omgeving als het project niet wordt uitgevoerd	5
4 een beschrijving van de milieuthema's waarop het project aanzienlijke milieueffecten kan hebben	6
5 een beschrijving van de mogelijke aanzienlijke milieueffecten van het project	7
6 een beschrijving van de methoden die zijn gebruikt voor de beoordeling van milieueffecten en een beschrijving van de leemten in kennis	6, 8 en thematische bijlagen
7 een beschrijving van 1) de kenmerken van het project, 2) mogelijkheden om milieueffecten te mitigeren, 3) indien mogelijk compenserende maatregelen en 4) voorgestelde monitoringsmaatregelen en procedures voor monitoring	1) 1 en 3 2, 3) 8 en thematische bijlagen 4) 10
8 een beschrijving van de verwachte milieueffecten van het project die voortvloeien uit de kwetsbaarheid van het project voor risico's op zware ongevallen of rampen	7
9 een niet-technische samenvatting	los document
10 een lijst van bronnen en literatuur die zijn geraadpleegd en gebruikt voor het opstellen van het milieueffectrapport	13 en referenties in de thematische bijlagen

11.2.3 Betrokken partijen en verantwoordelijkheden

Het project wordt uitgevoerd door waterschap Rijn en IJssel. Dit doet zij in nauwe afstemming met de provincie Gelderland, gemeenten en belanghebbenden. Waterschap Rijn en IJssel is beheerder van de dijk en verantwoordelijk voor het tijdig en binnen budget realiseren van de waterveiligheid van het dijktraject Den Elterweg - Zutphen. Daarom is het waterschap trekker van het project en neemt zij de beslissingen.

Onderstaande opsomming geeft weer wie welke rol heeft in de procedures voor het project:

- **initiatiefnemer:** het waterschap neemt het initiatief voor het versterken van het dijktraject Den Elterweg - Zutphen;
- **bevoegd gezag:** het waterschap stelt het projectbesluit op en vast. Zij is daarmee bevoegd gezag van het projectbesluit. Nadat het waterschap het projectbesluit heeft vastgesteld, moet dit besluit worden goedgekeurd door de provincie Gelderland. Dit besluit heet het Goedkeuringsbesluit. De provincie Gelderland is bevoegd gezag van het Goedkeuringsbesluit en de mer;
- **commissie voor de milieueffectrapportage (Commissie mer):** de Commissie mer is een landelijke, onafhankelijke commissie die het bevoegd gezag (de provincie Gelderland) adviseert over de juistheid en volledigheid van de Notitie Reikwijdte en Detailniveau en het MER. Deze onafhankelijke commissie bestaat uit deskundigen op verschillende thema's;
- **ambtelijke Begeleidingsgroep (ABG):** ambtelijke adviseurs van overheden die betrokken zijn bij het dijkversterkingsproject Den Elterweg - Zutphen. Dit zijn de provincie Gelderland, gemeente Zutphen en Rijkswaterstaat;

- **bestuurlijke Begeleidingsgroep (BBG):** bestuurders van de overheden die betrokken zijn bij het dijkversterkingsproject Den Elterweg - Zutphen. Dit zijn de provincie Gelderland, gemeente Zutphen en Rijkswaterstaat. De BBG kan het bestuur van het waterschap en Gedeputeerde Staten van provincie Gelderland adviseren bij het besluiten over de dijkversterking;
- **hoogwaterbeschermingsprogramma:** dit is een landelijk programma van Rijkswaterstaat en de waterschappen om alle dijken in Nederland op het wettelijk vastgelegde veiligheidsniveau te brengen. Het HWBP verleent subsidie voor het dijkversterkingsproject;
- **overige betrokkenen:** de grondeigenaren, georganiseerde belangenverenigingen, bewoners naast de dijk en overige belanghebbenden en geïnteresseerden worden op verschillende momenten betrokken bij de uitwerking van de alternatieven en rondom belangrijke (beslis)momenten geïnformeerd over de voortgang van het project.

12

BEGRIPPEN EN TERMINOLOGIE

Tabel 12.1

Begrip of term	Omschrijving
ABG	Ambtelijke Begeleidingsgroep.
BBG	Bestuurlijke Begeleidingsgroep.
Bevoegd Gezag	Het bestuursorgaan dat in een bepaalde zaak of procedure gerechtigd is omtrent die zaak of procedure besluiten te nemen of beschikkingen af te geven.
Binnendijks	De landzijde van de dijk.
Buitendijks	De rivierzijde van de dijk.
Commissie mer	Onafhankelijke commissie die adviseert over de inhoud en kwaliteit van de informatie in milieueffectrapporten.
Compenserende maatregelen	Maatregelen die nieuwe waarden creëren om waarden die verloren gaan (negatieve effecten) te vervangen.
Deeltraject	Onderdeel van het traject met een vergelijkbare opgave en vergelijkbare oplossingsrichtingen.
Dijktraject	Gedeelte van een primaire waterkering dat afzonderlijk genormeerd is.
Faalkans	Kans op overschrijden van de uiterste grenstoestand van een waterkering of onderdeel daarvan.
Faalmechanisme	Een aspect waarop de dijk niet voldoet aan de normen voor waterveiligheid. Voor IJsseldijk Den Elterweg - Zutphen zijn dit hoogte, macrostabiliteit binnenwaarts, piping en grasbekleding en microstabiliteit.
Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP)	Programma waarbinnen de waterschappen en Rijkswaterstaat samenwerken aan de realisatie (prioritering en financiering) van de versterking van primaire waterkeringen waarvoor de noodzaak van versterking uit de beoordeling van deze waterkeringen is gebleken.
Kansrijk alternatief	Een alternatief dat het volledige veiligheidsprobleem in een dijktraject oplost, en kansrijk is op basis van de afwegingscriteria doelbereik, haalbaarheid, ruimtelijke kwaliteit en duurzaamheid.
Maatwerklocatie	Een locatie waar een andere oplossing dan de kansrijke alternatieven ingepast wordt. De precieze vorm van deze oplossing wordt in de planuitwerkingsfase uitgewerkt.
Meekoppelkans	Mogelijkheid om andere ruimtelijke ambities of opgaven te realiseren in samenhang met het versterken van de kering, het verbeteren van de waterveiligheid is niet het primaire doel.
mer	Procedure van de milieueffectrapportage, zoals vastgelegd in de Omgevingswet.
MER	Milieueffectrapport, als product van de procedure voor milieueffectrapportage (mer).
Mitigerende maatregelen	Maatregelen om milieueffecten te verkleinen of verzachten.
Mogelijk alternatief	Samenstelling van bouwstenen die het volledige veiligheidsprobleem oplost binnen een traject.

Begrip of term	Omschrijving
Plangebied	Het gebied op en rondom de dijk waarin de maatregelen voor dijkversterking Den Elterweg - Zutphen onderzocht worden.
Studiegebied	Het gebied waarbinnen mogelijk effecten te verwachten zijn als gevolg van de dijkversterking Den Elterweg - Zutphen.
Voorkeursalternatief (VKA)	Het meest gunstige alternatief voor dijkversterking op basis van een totaalafweging van technische aspecten, impact op de omgeving en kosten.

13

REFERENTIES

- 1 Waterschap Rijn en IJssel. (2023). *Waterschapsblad 2023, 1284* | *Overheid.nl* > *Officiële bekendmakingen*. Overheid. <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/wsb-2023-1284.html>.
- 2 Witteveen+Bos (2023). Notitie Reikwijdte en Detailniveau. D.d. 25 oktober 2023. Referentie 134179/23-016.955.
- 3 Witteveen+Bos (2023). Nota van inspraak en antwoord NRD. D.d. Referentie 134179-OM1001P2/24-002.664.
- 4 Royal Haskoning (2023). Ruimtelijk kwaliteitskader, dijkversterking Den Elterweg - Zutphen.
- 5 Witteveen+Bos (2023). Nota kansrijke alternatieven, verkenningsfase Den Elterweg - Zutphen. D.d. 11 maart 2024. Referentie 134179-TM0809P1/24-002.079.
- 6 Waterschap Rijn en IJssel. (2024). Notitie afweging toepasbaarheid Tuimelkade, dijkversterking Den Elterweg - Zutphen.
- 7 Witteveen+Bos (2023). Technisch achtergrondrapport MA. D.d. 18 december 2023. Referentie 134179-TM0802P1/23-020.338.
- 8 Rijkswaterstaat. Toelichting schetsontwerp Stokebrandsweerd. Geraadpleegd d.d. 20 maart 2024 via <https://www.samenwerkenaanriviernatuur.nl/overzicht-projecten/ijssel/stokebrandsweerd/toelichting+schetsontwerp+stokebrandsweerd/default.aspx>.
- 9 Bosch & Slabbers (2019). Ruimtelijk Perspectief Dijken Gelderse IJssel en Splitsingspunten Rijn-Waal-IJssel.

Bijlage(n)



BIJLAGE: NOTITIE EFFECTBEOORDELING RIVIER



BIJLAGE: NOTITIE EFFECTBEOORDELING WATER



**BIJLAGE: NOTITIE EFFECTBEOORDELING LANDSCHAP, CULTUURHISTORIE EN
ARCHEOLOGIE**

IV

BIJLAGE: NOTITIE EFFECTBEOORDELING NATUUR



BIJLAGE: NOTITIE EFFECTBEOORDELING BODEM

VI

BIJLAGE: NOTITIE EFFECTBEOORDELING GEBRUIKSFUNCTIES

VII

BIJLAGE: NOTITIE EFFECTBEOORDELING VERKEER

