



Adviesdiensten IJsseldijk Zwolle-Olst

Deelrapport effectbeoordeling kansrijke alternatieven - veiligheid

Waterschap Drents Overijsselse Delta

23 januari 2019

Project Adviesdiensten IJsseldijk Zwolle-Olst
Opdrachtgever Waterschap Drents Overijsselse Delta

Document Deelrapport effectbeoordeling kansrijke alternatieven - veiligheid
Status Definitief
Datum 23 januari 2019
Referentie 105830/19-001.057

Projectcode 105830
Projectleider A.M. Springer-Rouwette MSc
Projectdirecteur ing. A.J.P. Helder

Auteur(s) C.G. Sedee MSc
Gecontroleerd door A.M. Springer-Rouwette MSc
Goedgekeurd door A.M. Springer-Rouwette MSc

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

1	INTRODUCTIE	5
1.1	Functie deelrapport	5
1.2	Leeswijzer	5
2	WETTELIJK- EN BELEIDSKADER	6
3	HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING	9
3.1	Huidige situatie	9
3.1.1	Hoogwaterveiligheid	9
3.1.2	Sociale veiligheid	10
3.1.3	Verkeersveiligheid	11
3.2	Autonome ontwikkelingen	12
4	BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK	13
4.1	Relevante ingreep-effectrelaties	13
4.2	Beoordelingskader	14
4.3	Methodiek	15
4.3.1	Hoogwaterveiligheid	15
4.3.2	Sociale veiligheid	16
4.3.3	Verkeersveiligheid	16
5	EFFECTBESCHRIJVING VAN DE KANSRIJKE ALTERNATIEVEN EN BEOORDELING	17
5.1	Hoogwaterveiligheid	17
5.2	Sociale veiligheid	19
5.3	Verkeersveiligheid	19
6	MITIGATIE EN COMPENSATIE	20
6.1	Maatregelen voor mitigatie en compensatie van effecten	20
7	AANDACHTSPUNTEN VOOR DE PLANUITWERKING	21

7.1	Leemten in kennis en informatie	21
7.2	Voorstellen voor vervolgonderzoek en monitoring	21
7.3	Nader te onderzoeken maatregelen en locaties	21

8	REFERENTIES	22
---	--------------------	-----------

	Laatste pagina	22
--	----------------	----

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

I	Kansrijke alternatieven op hoofdlijnen	3
---	--	---

1

INTRODUCTIE

1.1 Functie deelrapport

Dit deelrapport beschrijft de effecten van de kansrijke alternatieven voor de dijkversterking IJsseldijk Zwolle-Olst op het thema veiligheid. Het deelrapport is onderdeel van het MER deel A IJsseldijk Zwolle-Olst en bijlage bij het hoofdrapport. Het deelrapport bevat de specifieke uitgangspunten en gedetailleerde informatie voor thema veiligheid. Een algemene toelichting op het project IJsseldijk Zwolle-Olst en de aanpak en uitgangspunten voor de effectenstudies zijn te vinden in het hoofdrapport MER.

Het MER deel A en dit bijbehorende deelrapport, gaat alleen in op de effecten van de kansrijke alternatieven met een detailniveau passend bij de verkenningsfase. In de planuitwerkingsfase wordt het voorkeursalternatief (VKA) in meer detail onderzocht in MER deel B.

1.2 Leeswijzer

Onderstaande tabel 1.1 toont de opbouw van het deelrapport:

Tabel 1.1 Leeswijzer deelrapport

Hoofdstuk	Geeft antwoord op de vraag
1 introductie	wat staat er in het deelrapport?
2 wettelijk en beleidskader	wat zijn de geldende kaders en richtlijnen voor veiligheid?
3 huidige situatie en autonome ontwikkelingen	hoe ziet de milieusituatie er nu en straks uit voor veiligheid?
4 beoordelingskader en methodiek	hoe onderzoeken we de effecten op veiligheid?
5 effectbeschrijving van de kansrijke alternatieven en beoordeling	welke effecten hebben de maatregelen van de kansrijke alternatieven op veiligheid?
6 mitigatie en compensatie	welke maatregelen kunnen we nemen om de effecten te voorkomen of te beperken?
7 aandachtspunten voor de planuitwerking	welke openstaande vragen en aandachtspunten zijn er voor de volgende fase van het project?
8 referenties	welke bronnen zijn er gebruikt voor het samenstellen van dit deelrapport?

2

WETTELIJK- EN BELEIDSKADER

Dit hoofdstuk beschrijft de geldende wettelijke- en beleidskaders specifiek voor veiligheid. Het maakt onderscheid tussen wetten, beleidsstukken en richtlijnen op nationaal niveau (van het Rijk) en op regionaal niveau (van provincie, gemeentes en het waterschap).

Nationaal

Tabel 2.1 Overzicht wetten, beleidstukken en richtlijnen op nationaal niveau

Wet/beleid/richtlijn	Status en datum	Uitleg en relevantie
Waterwet, Rijk	2009	<p>De Waterwet stelt eisen (veiligheidsnormen) aan waterkeringen en regelt het beheer van oppervlakte- en grondwater. De IJsseldijk Zwolle-Olst is een primaire waterkering, welke is afgekeurd op basis van de geldende veiligheidseisen.</p> <p>De Waterwet schrijft voor dat aanpassingen van primaire waterkeringen via de procedure voor een projectplan Waterwet worden voorbereid.</p>
deltaprogramma, Rijk	2018	<p>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 vastgelegd in het Deltaplan Waterveiligheid.</p> <p>Eén van de twee hoofddoelen van het Deltaprogramma is Nederland nu en in de toekomst beschermen tegen overstromingen.</p>
hoogwaterbeschermingsprogramma, Rijk		<p>Het programma is onderdeel van het Deltaplan Waterveiligheid. In dit programma werken Rijk en waterschappen intensief samen om Nederland te beschermen tegen overstromingen. De dijkversterking IJsseldijk Zwolle-Olst is aangemeld bij het hoogwaterbeschermingsprogramma.</p>
Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR), Rijk	2012	<p>Deze visie geeft ambities van het ruimtelijk en mobiliteitsbeleid voor Nederland in 2040. Waterveiligheid is een van de thema's binnen de ambities van het Rijk.</p>
Nationaal Waterplan (NWP) 2016-2021, Rijk	2016	<p>Hierin is vastgelegd hoe Nederland zich verdedigt tegen het water, hoe ons water schoner wordt en hoe we Nederland klimaatbestendig en waterrobuust gaan inrichten. Onderdeel zijn de Deltabeslissingen uit het Deltaprogramma 2014 (waterveiligheid, zoetwatervoorziening en ruimtelijke adaptatie). Ruimtelijke adaptatie gaat erom dat Nederland in 2050 zo goed mogelijk klimaatbestendig en waterrobuust is ingericht. In de deltabeslissing Waterveiligheid staan nieuwe normen voor de waterveiligheid centraal. Deze nieuwe normen zijn tot stand gekomen met de risicobenadering: de normen hangen niet alleen samen met de kans op een overstroming,</p>

		maar ook met de gevolgen van een overstroming. Verder ging deze beslissing in op de voorkeursstrategieën om tot een veilige inrichting te komen (via versterken of rivierverruiming), bijvoorbeeld voor het deelgebied Rijn.
Waterbesluit, Rijk	2009	Het waterbesluit regelt de procedurele en inhoudelijke aspecten van het Nationaal Waterplan. Het gaat onder andere over een vergunningplicht en algemene regels voor het gebruik van de grote rivieren en andere waterstaatswerken.
Beleidslijn Grote Rivieren, Rijk	2006 en later	De beleidslijn schrijft voor welke activiteiten binnen het rivierbed van de grote rivieren zijn toegestaan en onder welke voorwaarden. De rivierkundige voorwaarden zijn nader uitgewerkt in het Rivierkundig Beoordelingskader (RBK), De IJssel valt onder de Beleidslijn Grote Rivieren. De beoogde dijkversterking moet worden uitgevoerd in overeenstemming met de beleidslijn.

Regionaal

Tabel 2.2 Overzicht beleidsstukken en richtlijnen op regionaal niveau

Beleid / richtlijn	Status en datum	Uitleg en relevantie
omgevingsvisie Overijssel, provincie Overijssel	2015 (geconsolideerd)	De omgevingsvisie Overijssel geeft de provinciale visie voor de fysieke leefomgeving van de provincie Overijssel weer, met daarin de thema's ruimtelijke ordening, milieu, water, verkeer en vervoer, ondergrond en natuur. Voor waterveiligheid heeft de provincie onder andere de ambitie om de nieuwe verbetermaatregelen te koppelen aan andere opgaven en ambities om daarmee de ruimtelijke kwaliteit te versterken. Verkeersveiligheid is ook een onderwerp in de Omgevingsvisie. Het beleid van de provincie op dit vlak is dat knelpunten samen aangepakt worden met andere vraagstukken. Het project IJsseldijk Zwolle-Olst is een voorbeeld van zo'n vraagstuk. Daarnaast heeft de provincie de ambitie om het aantal verkeersdoden en gewonden te verlagen. Hiervoor hanteren zij een aanpak met een combinatie van voorlichting, educatie, maatregelen in de infrastructuur en handhaving.
keur waterschap Drents Overijsselse Delta (WDODelta)	2017	De regels van waterschappen zijn vastgelegd in de 'Keur'. Hierin staan regels rondom: <ul style="list-style-type: none"> - waterkeringen; dijken, kaden, muren; - watergangen: kanalen, rivieren, sloten, beken; - andere waterstaatswerken: duikers, stuwen, sluizen, en gemalen en grondwateronttrekkingen. Relevant voor het thema hoogwaterveiligheid zijn de beleidsregels voor waterkeringen waarin staat aangegeven welke verbodsbepalingen gelden voor de verschillende zones op en rond het waterstaatwerk.
legger waterkeringen, waterschap Drents Overijsselse Delta (WDODelta) (huidige leggers zijn nog opgesteld door de waterschappen Reest en Wieden en Groot Salland die in 2016 gefuseerd zijn)	2015	Een legger bestaat uit kaarten en tabellen met gegevens over wateren en dijken. In de legger staan de dijken in het gebied, welke afmetingen ze moeten hebben en wat de beschermingszones zijn. Ook staat erin wie voor het onderhoud verantwoordelijk is. In de loop van de tijd kan het nodig zijn wijzigingen aan te brengen in de leggers. Bijvoorbeeld nadat een dijk versterkt is.
koersdocument verkeersveiligheidsaanpak Overijssel	2015	Het koersdocument beschrijft trends aan aangrijpingspunten om het verkeersveiligheidsbeleid een impuls te geven. Het is tot stand gekomen in samenwerking met verschillende partijen. Het koersdocument legt een basis voor de regionale

		kaders, initiatieven en uitvoeringsprogramma's op het gebied van verkeersveiligheid.
beleidsimpuls verkeersveiligheid, provincie Overijssel	2016	<p>Doel van het document is om de huidige aanpak ten aanzien van verkeersveiligheid een impuls te geven. Het beschrijft hoe de provincie wil werken aan het terugdringen van de verkeersonveiligheid met een integrale en risicogestuurde aanpak. Speerpunten hierin zijn schoolgaande kinderen, fiets, rijden onder invloed, snelheid en weginrichting.</p> <p>De beleidsimpuls is concreet uitgewerkt in twee actieprogramma's voor de regio's Salland en een deel van Twente. Het actieprogramma voor West-Overijssel richt zich onder andere op een inrichting van de wegen die overeenkomt met de wenselijke snelheid en het inzetten van een auditor om de verkeersveiligheid van de wegen te toetsen.</p>
meerjarenprogramma verkeersveiligheid Overijssel 2017-2020	2017	In dit document is de strategie voor de verkeerveiligheidsaanpak, zoals beschreven in het Koersdocument, uitgewerkt. Het programma wordt ieder jaar bijgesteld en aangevuld.

3

HUIDIGE SITUATIE EN AUTONOME ONTWIKKELING

Het hoofdrapport MER geeft een algemene beschrijving van de omgeving van IJsseldijk Zwolle-Olst. Dit hoofdstuk beschrijft de huidige situatie en autonome ontwikkelingen rondom het plangebied van IJsseldijk Zwolle-Olst specifiek voor het thema veiligheid.

De huidige situatie betreft de situatie in het jaar 2018. De autonome ontwikkelingen zijn beschreven tot het referentiejaar 2030.

3.1 Huidige situatie

De effectbeoordeling voor het thema veiligheid gaat in op hoogwaterveiligheid, sociale veiligheid en verkeersveiligheid.

3.1.1 Hoogwaterveiligheid

Huidig dijklichaam

De dijk tussen Zwolle en Olst is 28,9 kilometer lang en bevindt zich op een zandige ondergrond. Op grote delen van het plangebied is de dijk een groene dijk, gekenmerkt door steile taluds begroeid met gras op een zandige ondergrond. Op sommige locaties is er (zandige) klei aanwezig of is het binnentalud begroeid met bomen en/of struiken. Op de trajecten waar de dijk door bebouwd gebied loopt staan er woningen en andere gebouwen tegen de dijk. Binnendijks bevinden zich verspreid over het gebied sloten, vijvers en kolken. Bij de Schelledijk zijn in 2013 nieuwe woningen gebouwd op een terp die op kruinhoogte aan de buitendijkse zijde tegen de dijk aan liggen. Deze fungeren als hoog voorland.

Op een aantal locaties bevinden zich steenzettingen in plaats van grasbekledingen. Rondom inspectieput RWZI leiding (hm 22,75), uitzichtpunt bij Harculo (hm 40,3) en onder de brug A28 (hm 45,5) is de steenbekleding bedoeld om schade door gebruik te voorkomen. Onder de brug kan ook geen gras groeien door schaduwwerking. Op deze delen is de belasting van de dijk door gebruik groter dan op andere delen. De steenbekleding bij de Spooldersluis (hm 47,3 tot en met hm 50,7) is bedoeld om schade door scheepsgolven te voorkomen. De steenbekleding is daar niet hoog genoeg om de dijk te beschermen tijdens hoogwatersituaties.

Op een aantal plekken zijn in de dijk waterkerende kunstwerken aanwezig: effluentleiding RWZI Olst, riooloverstort zuivering Wijhe, koelwater in- en uitlaatleidingen bij Harculo, schutsluis Katerveer en gemaal Katerveer. Daarnaast bevindt zich op traject 1 een inlaatwerk dat onderdeel vormde van de IJssellinie. Het inlaatwerk is dichtgezet en heeft geen functie meer als inlaatwerk. Wel heeft het object een functie voor de stabiliteit van de dijk.

Veiligheidsopgave

Beheerders van de belangrijkste Nederlandse waterkeringen toetsen periodiek of de keringen voldoen aan de wettelijke veiligheidseisen. Deze toetsing is verplicht volgens de Waterwet. In de Waterwet zijn veiligheidsnormen vastgelegd waaraan de primaire waterkeringen moeten voldoen.

Voor de dijk tussen Zwolle en Olst geldt een overstromingskansnorm van 1/3.000 per jaar. Wanneer de overstromingskans groter is dan deze ondergrens, voldoet de dijk niet meer aan het afgesproken veiligheidsniveau en moet de dijk versterkt worden.

Nieuwe normering: risicobenadering

Vanaf 1 januari 2017 zijn nieuwe normeringen vastgelegd. Deze nieuwe normen zijn tot stand gekomen met een risicobenadering: de normen hangen niet alleen samen met de kans op een overstroming, maar houden ook rekening met de gevolgen van een overstroming. De omvang van de gevolgen bepaalt daarbij de hoogte van de norm.

Met deze nieuwe normering krijgt iedereen achter de waterkering een minimaal veiligheidsniveau, plus wordt extra bescherming geboden op locaties waar de gevolgen van maatschappelijke schade groter zijn. Voor elk dijktraject zijn in de waterwet twee waardes opgenomen die samen de norm voor het dijktraject vormen: een signaleringswaarde en een ondergrens.

De *signaleringswaarde* is een overstromingskans voor een traject die een signaal afgeeft dat de dijk op termijn versterkt moet worden. Periodiek worden de dijken getoetst op hun hoogte en sterkte. Als de overstromingskans van een dijk groter is dan de signaleringswaarde, is dit een signaal dat de dijk op termijn voor versterking in aanmerking komt.

De *ondergrens* is de maximaal toelaatbare faalkans voor een waterkering. Als de overstromingskans van een dijktraject groter is dan de ondergrens, geldt dat de dijk niet meer aan het afgesproken veiligheidsniveau voldoet en dat de dijk versterkt moet worden. De ondergrens is de norm waaraan de dijk na versterking voor een bepaalde periode moet voldoen en waarop dus wordt ontworpen.

Voor het dijktraject 53-2, IJsseldijk Zwolle-Olst is de volgende norm vastgelegd:

- ondergrens: kans op overstroming van 1/3.000^e per jaar.

Uit de in 2016 opgestelde Nadere Analyse Veiligheid (NAV) blijkt dat voor IJsseldijk Zwolle-Olst (dijktraject 53-2) bijna het volledige dijktraject niet voldoet aan de veiligheidsnormen. In zo goed als het gehele plangebied voldoet de bekleding van de dijk niet. Op grote delen voldoet de dijk daarnaast niet aan de normen voor piping, binnenwaartse stabiliteit en hoogte. Het hoofdrapport MER geeft een overzicht weer van de veiligheidsopgave voor IJsseldijk Zwolle-Olst.

Aanvullend op de dijk zelf, zijn er vier waterkerende kunstwerken in het traject Zwolle-Olst als onveilig beoordeeld in de NAV: effluentleiding RWZI Olst, riooloverstort RWZI Wijhe, gemaal Katerveer en Katerveersluis.

3.1.2 Sociale veiligheid

Sociale veiligheid heeft betrekking op de verandering van de zichtbaarheid, overzichtelijkheid en toegankelijkheid van de dijk. Effecten op sociale veiligheid hebben bijvoorbeeld te maken met de mate van het zicht op fiets- en wandelpaden op en achter de dijk.

De dijk tussen Zwolle en Olst is goed herkenbaar in het landschap. Op het zuidelijke deel is deze gemarkeerd door de provinciale weg, de N337, die over de dijk heen loopt. Op het noordelijke deel slingert de dijk door het landschap en is de dijk afwisselend toegankelijk voor gemotoriseerd, fiets- en wandelverkeer. Op enkele delen is de dijk niet toegankelijk voor publiek.

De dijk doorkruist de dorpskernen van Olst en Wijhe, grenst aan Herxen en loopt door Harculo, Oldeneel en Spoolde. Ter hoogte van het Engelse Werk vormt de dijk de grens van het park. In de omgeving van de dijk zijn verschillende locaties naar voren gekomen die door de omgeving als sociaal onveilig ervaren worden. Veelal heeft dit te maken met inrichting en/of handhaving.

3.1.3 Verkeersveiligheid

Over ongeveer de helft van het dijktraject IJsseldijk Zwolle-Olst loopt de provinciale weg de N337. Ook op andere delen van de dijk is de kruin van de dijk toegankelijk voor gemotoriseerd verkeer en daarnaast zijn er vele fiets- en wandelpaden. Woningen, bedrijven en erven langs de dijk zijn in veel gevallen met op- en afritten ontsloten via de dijk. Het MER (deel A en deel B gezamenlijk) onderzoekt of de dijkversterking invloed heeft op deze wegen en paden in relatie tot de veiligheid van verkeerssituaties. Op basis van objectieve gegevens over verkeersveiligheid (uitgevoerde onderzoeken) zijn er geen verkeersonveilige locaties bekend op de dijk. Wel zijn er verschillende locaties bekend die in de omgeving als onveilig worden ervaren. Deze zijn hieronder toegelicht.

Provinciale weg N337

Op ongeveer de helft van het plangebied loopt de N337 over de dijk. Op dat deel doorkruist de dijk, met daarop de provinciale weg, de dorpen Olst en Wijhe. De provinciale weg is gecategoriseerd als gebiedsontsluitingsweg en is een belangrijke verkeersader en ontsluitingsroute door het gebied tussen Deventer en Zwolle met rond de 10.000 voertuigen per etmaal (NSL, 2017). Daarnaast wordt de weg ook gebruikt door de busverbinding tussen Deventer en Zwolle. De provincie Overijssel is beheerder van de N337. De maximum snelheid op de N337 is 80 km/h en waar het de bebouwde kom van Olst doorsnijdt 50 km/h.

Voor wegen buiten de bebouwde kom geldt het handboek wegontwerp, het standaardwerk voor ontwerp van wegen buiten de bebouwde kom. In 2013 is een nieuwe editie van het handboek uitgebracht, volgend op de versie uit 2002. Nieuwe wegen worden volgens de regels in dit handboek ontworpen. Het handboek stelt onder andere regels aan de helling van het dijktafval naast de provinciale weg en bochten in de weg. Aangezien de huidige weg aangelegd is vóór de nieuwste versie van het handboek voldoet deze niet aan alle richtlijnen.

Op- en afritten

In het hele plangebied bevinden zich woningen en bedrijven met ontsluitingen via de dijk. Via op- en afritten zijn erven verbonden met de dijk. Afhankelijk van de aansluiting, denk aan de hellingshoek van de oprit en zicht op de dijk, kunnen er gevaarlijke verkeerssituaties ontstaan.

Ter hoogte van de provinciale weg zijn op- en afritten naar de dijk geclusterd: op- en afritten van woningen en erven komen samen op een parallelweg en de parallelweg heeft een ontsluiting naar de provinciale weg. Bijvoorbeeld via het Anem/Brabantse Wagen, de Rijksstraatweg/Scherpenzeelseweg/Duursestraat, Rijksstraatweg/Essenweg en Rijksstraatweg/de Meente. Op deze punten is er een groot verschil in snelheid tussen verkeer dat al op de provinciale weg rijdt (80 km/h) en verkeer dat er op komt (vanuit stilstand). Vanaf traject 9 zijn woningen en erven direct ontsloten naar de dijk. Op deze delen is er minder verkeer dan op de provinciale weg en geldt er een lagere maximale snelheid. Tijdens ontwerpateliers met de omgeving in april 2018 zijn door verschillende partijen locaties benoemd die als verkeersonveilig worden ervaren. Afbeelding 3.1 geeft twee van deze locaties weer: de oprit naar de N337 vanuit de Kletterstraat en de oprit vanuit de Jan Schamhartstraat.

Afbeelding 3.1 Locaties die als verkeersonveilig worden ervaren door weggebruikers. Links de oprit vanuit de Kletterstraat, rechts de oprit vanuit de Jan Schamhartstraat [Google Streetview, 2018]



Oversteekbaarheid van de dijk

De dijk, met daarop de provinciale weg, scheidt de dorpskernen van Olst en Wijhe van de uiterwaarden en de IJssel. In de dorpen zijn slechts een beperkt aantal oversteekplaatsen voor voetgangers en in de meeste gevallen zonder middenberm. Buiten de dorpen zijn er, naast de op- en afritten voor auto's richting de N337, een aantal oversteekplaatsen voor fietsers. Op deze punten is er geen middenberm en moeten fietsers de provinciale weg in één keer oversteken. Afbeelding 3.2 geeft twee locaties met oversteekplaatsen voor fietsers en wandelaars die door de omgeving als verkeersonveilig worden ervaren.

Afbeelding 3.2 Locaties die als verkeersonveilig worden ervaren door gebruikers. Links de oversteekplaats ter hoogte van parkeerplaats het Anem, rechts de oversteekplaats ter hoogte van de Veerweg in Olst



Combinatie van verkeersstromen op de dijk

Ter hoogte van het Engelse Werk bevinden zich parkeerplaatsen op de dijk voor bezoekers van het park en het theehuis. Bezoekers van het theehuis, wandelaars, fietsers en autoverkeer delen hier de ruimte op de dijk. Het Engelse Werk is een drukbezochte locatie in de gemeente Zwolle waar mensen komen voor hun vrije tijd. De drukte en verscheidenheid aan weggebruikers, in combinatie met een smalle weg over de dijk, kan tot gevaarlijke verkeerssituaties leiden. Andere locaties die als verkeersonveilig ervaren worden zijn de afrit bij het dorp Herxen waar fietsers met hoge snelheid van de dijk af het dorp in rijden en de Schelledijk waar het met name in de weekenden druk is met fietsers, wandelaars, skeeleraars en overige bezoekers.

3.2 Autonome ontwikkelingen

In het hoofdrapport MER staan de algemene autonome ontwikkelingen beschreven. Deze paragraaf beschrijft uitsluitend de autonome ontwikkelingen die specifiek voor het thema Veiligheid relevant zijn.

Rotonde N337 - De Meente (verkeersveiligheid)

Ter hoogte van de kruising van de N337 met de Meente staat een nieuwe rotonde gepland. Juli 2017 is hiervoor het plan op hoofdlijnen vastgesteld. Via deze rotonde kan het vrachtverkeer tussen Abbott en het magazijn op het bedrijventerrein de Meente rechtstreeks via de rotonde rijden. Dit zal de verkeersdruk op de Veerweg verlagen doordat het vrachtverkeer hier niet meer overeen hoeft. Daarnaast kunnen gasten van Bökkers Mölle gebruik maken van deze ontsluiting bij het verlaten van het terrein. Het verkeersbeeld op de Rijksstraatweg zal naar verwachting rustiger worden omdat de rijsnelheid wordt verlaagd en de rotonde markeert duidelijk de plaats waar de kern Olst begint. Het waterschap koppelt in deze autonome ontwikkeling de pipingopgave van de dijkversterking Zwolle-Olst mee.

Nieuwe inzichten op gebied van hoogwaterveiligheid

Op gebied van de beoordeling van hoogwaterveiligheid zijn er diverse ontwikkelingen. Er wordt gewerkt aan de richtlijnen, uitgangspunten, normeringen en het ontwerpinstrumentarium. De ontwikkelingen op dit gebied zijn input voor het ontwerpproces en deze zijn beschreven in het ontwerpproject.

4

BEOORDELINGSKADER EN METHODIEK

4.1 Relevante ingreep-effectrelaties

In de voorgaande fase zijn in totaal zes kansrijke alternatieven (A t/m F) geselecteerd, die ieder bestaan uit een combinatie van één of meer verschillende ingrepen. Per dijktraject is in het hoofdrapport MER toegelicht welke kansrijke alternatieven daar van toepassing zijn. In deze effectenstudie van veiligheid zijn per (deel)traject de effecten van de kansrijke alternatieven beschreven en beoordeeld. In bijlage I zijn de zes kansrijke alternatieven op hoofdlijnen beschreven.

Tabel 4.1 beschrijft voor het thema veiligheid de mogelijke effecten van de verschillende ingrepen. Deze ingreep-effectrelaties zijn de basis voor de effectbeschrijving en beoordeling in hoofdstuk 5.

Tabel 4.1 Overzicht van ingreep-effectrelaties voor veiligheid

Ingreep (alternatief)	Permanent/tijdelijk	Mogelijke effecten	Beoordeeld in aspect/criterium
pipingberm binnendijks (A)	permanent	Grondoplossingen zijn relatief eenvoudig uit te breiden als in de toekomst blijkt dat er meer maatregelen voor dijkverbetering nodig zijn. Verbreding van de dijk kan het zicht op en van fiets- en wandelpaden beïnvloeden.	hoogwaterveiligheid - uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing sociale veiligheid
klei-ingraving buitendijks (C, D)	permanent	Grondoplossingen zijn relatief eenvoudig uit te breiden als in de toekomst blijkt dat er meer maatregelen voor dijkverbetering nodig zijn.	hoogwaterveiligheid - uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing
verticale pipingvoorziening (B, D, F)	permanent	In geval van uitbreiding in de toekomst moet bij voorkeur eerst de gehele verticale voorziening verwijderd worden en een nieuwe geplaatst.	hoogwaterveiligheid - uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing
stabiliteitsberm binnendijks (B, C)	permanent	Grondoplossingen zijn relatief eenvoudig uit te breiden als in de toekomst blijkt dat er meer maatregelen voor dijkverbetering nodig zijn. Aanpassen en/of verlengen van op- en afritten naar woningen en erven. Verbreding van de dijk kan het zicht op en van fiets- en wandelpaden beïnvloeden.	hoogwaterveiligheid - uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing verkeersveiligheid sociale veiligheid

Ingrep (alternatief)	Permanent/tijdelijk	Mogelijke effecten	Beoordeeld in aspect/criterium
zelfstandig kerende constructie (E)	permanent	In geval van uitbreiding in de toekomst moet bij voorkeur eerst de gehele constructie verwijderd worden en een nieuwe geplaatst.	hoogwaterveiligheid - uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing
aanpassen bekleding (A, B, C, D)	-	-	-
verhoging van de dijk (A, B, C, D, E)	permanent	<p>Kan het zicht op en van fiets- en wandelpaden beïnvloeden.</p> <p>Kan het zicht vanaf de provinciale weg N337 beïnvloeden .</p> <p>Op- en afritten van woningen en erven worden langer en steiler.</p>	<p>sociale veiligheid</p> <p>verkeersveiligheid</p> <p>verkeersveiligheid</p>

4.2 Beoordelingskader

Het MER maakt onderscheid tussen tijdelijke en permanente effecten. Tijdelijke effecten ontstaan in het algemeen als gevolg van de aanleg. De inrichting leidt tot permanente effecten.

Tijdelijke effecten - aanlegfase

De tijdelijke effecten treden op tijdens de aanlegfase als gevolg van de inzet van materieel en mensen, het aanleggen, tijdelijk afsluiten van hoofdroutes en gebruik van werkdepots en werkterreinen. De effecten kunnen aanzienlijk zijn, omdat de aanlegfase twee tot drie jaar duurt.

De alternatieven hebben elk een andere wijze van uitvoering maar de tijdelijke effecten die hiermee gepaard gaan zijn naar verwachting niet bepalend voor de alternatievenafweging en beperkt onderscheidend. De ingrepen vinden namelijk allemaal in hetzelfde gebied plaats en de precieze uitvoeringswijze wordt pas in een later stadium bepaald. Daarom is het niet zinvol om in dit MER deel A in te gaan op de tijdelijke effecten.

In het MER deel B worden wel de tijdelijke effecten van de aanlegfase voor het voorkeursalternatief (VKA) in beeld gebracht. In deze fase kan ook meer gezegd worden over zinvolle maatregelen om hinder te verminderen.

Permanente effecten - inrichting- en gebruiksfase

De permanente effecten treden op als gevolg van de nieuwe inrichting en kunnen veroorzaakt worden door de wijzigingen van de inrichting, het nieuwe profiel van de dijk en het ruimtebeslag van het project. Tabel 4.2 geeft een overzicht van het beoordelingskader voor de permanente effecten binnen het thema veiligheid. Per aspect benoemt de tabel de criteria voor de effectbeschrijving en -beoordeling van de kansrijke alternatieven. De beoordelingscriteria zijn nader toegelicht in paragraaf 4.3.

Tabel 4.2 Beoordelingskader thema veiligheid

Aspect	Criterium	Type beoordeling	Methode
hoogwaterveiligheid	toets aan de wettelijke norm hoogwaterveiligheid	waar mogelijk kwantitatieve beoordeling op basis van beschikbare gegevens (recente richtlijnen en methodieken dijkontwerp)	ontwerp op basis van het ontwerpinstrumentarium (OI)

Aspect	Criterium	Type beoordeling	Methode
	uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	kwalitatief	kwalitatief door expert inschatting
sociale veiligheid	verandering sociale veiligheid	kwalitatief	kwalitatief door expert inschatting
verkeersveiligheid	verandering van verkeersveiligheid	kwalitatief	kwalitatief door expert inschatting

4.3 Methodiek

Deze paragraaf beschrijft per criterium het bijbehorende studiegebied, de beoordelingsmethodiek en de maatlat voor beoordeling, zoals van toepassing voor MER deel A. Deze methodiek is gericht op het in beeld brengen van de grote en onderscheidende effecten van de kansrijke alternatieven. In de planuitwerkingsfase wordt MER deel B opgesteld. MER deel B onderzoekt in meer detail de effecten van het voorkeursalternatief.

4.3.1 Hoogwaterveiligheid

Binnen het aspect hoogwaterveiligheid gaat dit deelrapport in op twee criteria:

- toets aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid;
- uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing.

In de Waterwet is vastgelegd aan welke normen primaire waterkeringen moeten voldoen. De kansrijke alternatieven zijn zo ontworpen dat deze voldoen aan de norm voor hoogwaterveiligheid. Het voldoen aan de norm is daarom een randvoorwaarde en niet beoordeeld in dit MER deel A.

Door nieuwe inzichten in de verwachte klimaatveranderingen kunnen in de toekomst extra maatregelen nodig zijn om het achterland te beschermen tegen hoogwater. Voor het aspect uitbreidbaarheid is beoordeeld in hoeverre het alternatief gemakkelijk uitgebreid kan worden met behoud van de al gedane investeringen.

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied.

Methode

De uitbreidbaarheid van een maatregel neemt af naarmate de complexiteit toeneemt. Enerzijds wordt de complexiteit bepaald door de techniek op zich. Een verticale oplossing (bijvoorbeeld damwand) is lastiger uitbreidbaar dan een grondoplossing. Anderzijds is de uitbreidbaarheid afhankelijk van de locatie en ruimtelijke kenmerken in het gebied. Een grondoplossing is bijvoorbeeld lastig uitbreidbaar als er weinig ruimte is door bijvoorbeeld aanwezigheid van woningen en kolken. De beoordeling is uitgevoerd op basis van expert judgement.

Maatlat beoordelingskader

Tabel 4.3 geeft de maatlat voor de beoordeling op het criterium uitbreidbaarheid weer.

Tabel 4.3 Maatlat voor beoordeling criterium uitbreidbaarheid

Score	Maatlat
-	niet van toepassing
-	negatief, niet of beperkt uitbreidbaar

Score	Maatlat
0	neutraal, niet van toepassing
+	positief, ruimte/mogelijkheid voor beperkte uitbreiding
++	sterk positief, veel ruimte/mogelijkheid voor uitbreiding

4.3.2 Sociale veiligheid

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied

Methode

In de omgeving van de dijk zijn verschillende locaties naar voren gekomen die door de omgeving als sociaal onveilig ervaren worden. Veelal heeft dit te maken met inrichting en/of handhaving. Dit zijn aspecten die in de verkenningsfase nog niet worden uitgewerkt. Sociale veiligheid is daarom nog niet onderscheidend voor de afweging tot het voorkeursalternatief. In de uitwerking van het voorkeursalternatief kan het wel een rol spelen. Dit is een aandachtspunt voor de planuitwerkingsfase.

Het thema sociale veiligheid is in dit MER deel A niet onderscheidend en daarom niet beoordeeld. In MER deel B wordt sociale veiligheid beoordeeld op basis van expert judgement.

Maatlat beoordelingskader

De maatlat voor sociale veiligheid wordt uitgewerkt in MER deel B.

4.3.3 Verkeersveiligheid

Studiegebied

Het studiegebied is gelijk aan het plangebied.

Methode

Uitgangspunt voor het ontwerp van de dijkversterking is behouden van wat er nu is. De wegen worden daarbij zodanig ingepast en ingericht dat deze verkeersveilig blijven. Daarom zijn er geen grote of onderscheidende effecten tussen de kansrijke alternatieven op gebied van verkeersveiligheid. Verkeersveiligheidseffecten kunnen gerelateerd zijn aan het ontwerp van op- en afritten. Dit is geen onderdeel van het ontwerp van de kansrijke alternatieven en wordt uitgewerkt in de planuitwerkingsfase. Het aspect verkeersveiligheid leidt daarmee niet tot onderscheidende beslisinformatie in de verkenningsfase voor de afweging tot het voorkeursalternatief. Er is daarom geen beoordeling voor dit aspect opgenomen in MER deel A.

In MER deel B wordt dit aspect beoordeeld op basis van expert judgement. De bereikbaarheid en ontsluiting van panden en gebieden is al wel beoordeeld in MER deel A onder het thema wonen, werken en leefomgeving.

Maatlat beoordelingskader

De maatlat voor verkeersveiligheid wordt uitgewerkt in MER deel B.

5

EFFECTBESCHRIJVING VAN DE KANSRIJKE ALTERNATIEVEN EN BEOORDELING

Dit hoofdstuk beschrijft en beoordeelt de effecten van de kansrijke alternatieven voor het thema veiligheid. Per criterium zijn de effecten van de kansrijke alternatieven beschreven en is elk van deze alternatieven beoordeeld conform het beoordelingskader in hoofdstuk 4.

5.1 Hoogwaterveiligheid

Alle alternatieven voldoen aan de norm voor hoogwaterveiligheid. Dit is een randvoorwaarde. Voor het criterium uitbreidbaarheid is beoordeeld in hoeverre het alternatief gemakkelijk uitgebreid kan worden met behoud van de al gedane investeringen.

Een kansrijk alternatief bestaat uit meerdere maatregelen die gezamenlijk de dijkversterkingsopgave oplossen. Per maatregel is hieronder toegelicht in welke mate deze lastig of eenvoudig uit te breiden is en in hoeverre de maatregel de oplossingsruimte in de toekomst beperkt:

- een **grondoplossing** (stabiliteitsberm, pipingberm en klei-ingraving) is in principe eenvoudig uitbreidbaar (+). Bovendien behoud een grondoplossing in de toekomst altijd zijn veiligheidswaarde. Dit geldt zowel voor een binnendijkse berm als voor een buitendijkse klei-ingraving;
- een **verticale pipingvoorziening** is beperkt uitbreidbaar en behoud vaak, maar niet altijd, zijn veiligheidswaarde (0). Bij het toepassen van grondoplossingen en sommige constructies kan een verticale pipingvoorziening blijven functioneren. Echter, als er een diepwand toegepast wordt, dan verliest de verticale pipingvoorziening zijn waarde. Een verticale pipingvoorziening kan relatief eenvoudig verwijderd worden;
- een **zelfstandig kerende constructie** is in principe niet uitbreidbaar (-). Daarnaast kan deze ook niet verwijderd worden.

Onderstaande tabel geeft het overzicht weer van de beoordeling op het criterium uitbreidbaarheid. Op een aantal deeltrajecten is het ontwerp van alternatief C gelijk aan het ontwerp van alternatief D. Op die trajecten is dit aangegeven met 'C=D'.

Tabel 5.1 Overzicht beoordeling uitbreidbaarheid kansrijke alternatief

Deeltraject	A	B	C	D	E	F
1.1 De Haere	n.v.t.	0	+	C=D	n.v.t.	n.v.t.
1.2 De Haere 2	n.v.t.	0	+	0	n.v.t.	n.v.t.
2 Olst-Zuid	n.v.t.	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.
3 Olst Dorp	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
4 Olst-Noord	n.v.t.	0	+	C=D	n.v.t.	n.v.t.
5.1 Den Nul-Zuid	n.v.t.	0	+	C=D	n.v.t.	n.v.t.
5.2 Den Nul-Midden	n.v.t.	0	+	C=D	n.v.t.	n.v.t.
5.3 Den Nul-Noord	n.v.t.	0	n.v.t.	n.v.t.	-	0

Deeltraject	A	B	C	D	E	F
6 Duursche Waarden	+	0	n.v.t.	n.v.t.	-	n.v.t.
7.1 Wijhe-Zuid	n.v.t.	0	+	C=D	n.v.t.	n.v.t.
7.2 Wijhe-Dorp	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	-	n.v.t.
8 Wijhe-Noord	n.v.t.	0	+	C=D	n.v.t.	n.v.t.
9 Paddenpol-Herxen	n.v.t.	0	+	0	n.v.t.	0
10.1 Herxen-Dorp	n.v.t.	0	+	0	n.v.t.	n.v.t.
10.2 Herxen-Tichelgaten	n.v.t.	0	n.v.t.	0	-	n.v.t.
11 Windesheim-Noord en Harculo	n.v.t.	0	+	0	n.v.t.	n.v.t.
12.1 Centrale Harculo-Zuid	n.v.t.	0	n.v.t.	n.v.t.	-	n.v.t.
12.2 Centrale Harculo-Midden	n.v.t.	+	+	+	n.v.t.	n.v.t.
12.3 Centrale Harculo-Noord	n.v.t.	0	n.v.t.	n.v.t.	-	n.v.t.
13.1 Schellerdijk	n.v.t.	0	+	0	n.v.t.	n.v.t.
13.2 Schellerdijk-Oldeneel	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	0	--	n.v.t.
13.3 Schellerdijk-Schellerwade	n.v.t.	0	+	0	n.v.t.	n.v.t.
13.4 Schellerdijk-Vitens	n.v.t.	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.
14.1 Engelse Werk	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	-	-	n.v.t.
14.2 Katerveerdijk	n.v.t.	0	+	+	n.v.t.	n.v.t.
14.3 Katerveersluizen	n.v.t.	+	+	+	n.v.t.	n.v.t.
15.1 Spoolde 1	n.v.t.	0	n.v.t.	0	-	n.v.t.
15.2 Spoolde 2	n.v.t.	0	+	0	n.v.t.	n.v.t.
15.3 Spoolde-Kanaal	n.v.t.	0	n.v.t.	n.v.t.	-	n.v.t.

Alternatief A

De grondoplossing van alternatief A op deeltraject 6 is relatief eenvoudig uitbreidbaar (+). Er is binnendijks voldoende ruimte voor een toekomstige uitbreiding en de grondoplossing behoudt zijn veiligheidswaarde.

Alternatief B

Alternatief B bestaat uit een combinatie van een grondoplossing voor stabiliteit en een verticale pipingvoorziening. Een grondoplossing is goed uitbreidbaar, maar het vervangen van een verticale pipingvoorziening is lastig. Daarom is alternatief B op vrijwel alle deeltrajecten neutraal beoordeeld (0). Op deeltraject 12.2 is alternatief B goed uitbreidbaar (+) omdat hier alleen de bekleding vervangen hoeft te worden en er geen verticale pipingvoorziening nodig is. Alternatief B is hier gelijk aan alternatief C en D. Op deeltraject 14.3 bestaat alternatief B met name uit grondoplossingen en is er slechts op een klein deel een verticale pipingvoorziening toegepast (+).

Alternatief C

Alternatief C bestaat uit een combinatie van een binnendijkse grondoplossing voor stabiliteit en een buitendijkse klei-ingraving. Beide grondoplossingen zijn in het algemeen eenvoudig uitbreidbaar en behouden hun veiligheidswaarde (+). Daarnaast is er op de meeste deeltrajecten voldoende ruimte in de richting van de vaargeul en zijn er geen oppervlakte waterlichamen aanwezig die uitbreiding bemoeilijken. Ook wanneer een ruimtelijke beperking slechts op een klein deel van het deeltraject aanwezig is, is dit niet als negatief beoordeeld.

Alternatief D

Alternatief D heeft op sommige deeltrajecten een buitendijkse grondoplossing (klei-ingraving) en op andere trajecten een verticale pipingvoorziening. Op een aantal deeltrajecten heeft alternatief D op een deel een klei-ingraving en op een deel een verticale pipingvoorziening. Dit uit zich als volgt in de beoordeling:

- **klei-ingraving:** op deeltraject 2, 12.2 en 14.2 bestaat alternatief D uitsluitend uit grondoplossingen. Er is voldoende ruimte in de richting van de vaargeul en er zijn geen oppervlakte waterlichamen aanwezig die uitbreiding bemoeilijken. Daarnaast behoud een klei-ingraving zijn veiligheidswaarde. De uitbreidbaarheid is op deze deeltrajecten daarom positief beoordeeld (+);
- **verticale pipingvoorziening:** op deeltraject 7.2, 9, 10.2, 11, 13.1, 13.2, 15.1 en 15.2 bestaat alternatief D uit een combinatie van een grondoplossing met en een verticale pipingvoorziening. Een verticale pipingvoorziening is beperkt uitbreidbaar en behoud niet altijd zijn veiligheidswaarde. De uitbreidbaarheid is op deze deeltrajecten daarom neutraal beoordeeld (0);
- **deels een klei-ingraving en deels een verticale pipingvoorziening:** op deeltraject 1.2, 10.1, 13.3, 13.4 en 14.3 heeft alternatief D deels een klei-ingraving en deels een verticale pipingvoorziening. De beperkte uitbreidbaarheid van een verticale pipingvoorziening is doorslaggevend voor de beoordeling van alternatief D op deze deeltrajecten (0). Daarnaast is op deeltraject 13.3 de uitbreidbaarheid van de klei-ingraving beperkt door de nabijheid van de nevengeul. Op deeltraject 13.4 is de verticale pipingvoorziening slechts op een beperkt deel van het deeltraject toegepast. Daarom is hier de goede uitbreidbaarheid van de klei-ingraving doorslaggevend voor de beoordeling (+).

Op de deeltrajecten 1.1, 4, 5.1, 5.2, 7.1, 8 is het ontwerp van alternatief D gelijk aan het ontwerp van alternatief C. De beoordeling is op deze deeltrajecten aan elkaar gelijk en voor alternatief D geldt dezelfde beoordeling als voor alternatief C.

Alternatief E

Een zelfstandig kerende constructie is in principe niet uitbreidbaar (-). Daarnaast kan deze niet verwijderd worden. Op deeltraject 13.2 kunnen er in de toekomst knelpunten ontstaan door de aanwezige op en afritten. Alternatief E is hier daarom sterk negatief beoordeeld (--).

Alternatief F

De nieuwe dijk in alternatief F bestaat uit een grondoplossing met een verticale pipingvoorziening. Een grondoplossing is goed uitbreidbaar, maar het vervangen van een verticale pipingvoorziening is lastig. Daarom is alternatief F neutraal beoordeeld (0).

5.2 Sociale veiligheid

Er zijn geen grote of onderscheidende effecten tussen de kansrijke alternatieven op gebied van sociale veiligheid. De sociale veiligheid kan in alle kansrijke alternatieven worden geborgd. Sociale veiligheid is daarom niet onderscheidend voor de afweging tot het voorkeursalternatief en is in de verkenningsfase niet verder uitgewerkt. Sociale veiligheid is wel een aandachtspunt voor de uitwerking van het ontwerp in de planuitwerkingsfase en komt terug in MER deel B.

5.3 Verkeersveiligheid

Er zijn geen grote of onderscheidende effecten tussen de kansrijke alternatieven op gebied van verkeersveiligheid. De verkeersveiligheid kan in alle kansrijke alternatieven worden geborgd. Verkeersveiligheid is daarom niet onderscheidend voor de afweging tot het voorkeursalternatief en is in de verkenningsfase niet verder uitgewerkt. Verkeersveiligheid is wel een aandachtspunt voor de uitwerking van het ontwerp in de planuitwerkingsfase en komt terug in MER deel B.

6

MITIGATIE EN COMPENSATIE

Om de negatieve effecten van de dijkversterkingsmaatregelen tegen te gaan kan men zogeheten mitigerende of compenserende maatregelen treffen. Dit hoofdstuk beschrijft welke mitigerende en compenserende maatregelen mogelijk zijn om de negatieve effecten van de kansrijke alternatieven te verkleinen of te compenseren. Vervolgens is beschreven welke maatregelen toegepast zijn in het ontwerp en hoe dat de effectbeoordeling heeft gewijzigd.

6.1 Maatregelen voor mitigatie en compensatie van effecten

Alle alternatieven voldoen aan de norm voor waterveiligheid. De toekomstbestendigheid van een alternatief is inherent aan de veiligheidsopgave en het type maatregel dat in het alternatief genomen wordt om te zorgen dat de dijk weer veilig genoeg is. Daarom zijn er voor het thema veiligheid in de verkenningsfase geen mitigerende of compenserende maatregelen gedefinieerd binnen het thema veiligheid.

7

AANDACHTSPUNTEN VOOR DE PLANUITWERKING

7.1 Leemten in kennis en informatie

Voor de afweging tot het voorkeursalternatief (VKA) is er voldoende informatie beschikbaar. Voor een beoordeling van de sociale- en verkeersveiligheid van het VKA (in de planuitwerkingsfase) worden, naast verzamelde informatie uit de omgeving, bij voorkeur ook objectieve gegevens gebruikt.

7.2 Voorstellen voor vervolgonderzoek en monitoring

De kansrijke alternatieven leiden niet tot onderscheidende effecten op de aspecten verkeersveiligheid en sociale veiligheid. Deze aspecten zijn daarom niet in dit MER deel A beoordeeld. In de planuitwerkingsfase zijn dit aandachtspunten voor het ontwerp en worden de effecten van het voorkeursalternatief beoordeeld (MER deel B).

7.3 Nader te onderzoeken maatregelen en locaties

Er zijn geen maatregelen of locaties waarvoor nader onderzoek nodig is.

8

REFERENTIES

Nationaal Samenwerkingsprogramma Luchtkwaliteit (2017) <https://www.nsl-monitoring.nl/viewer/>

Bijlage(n)

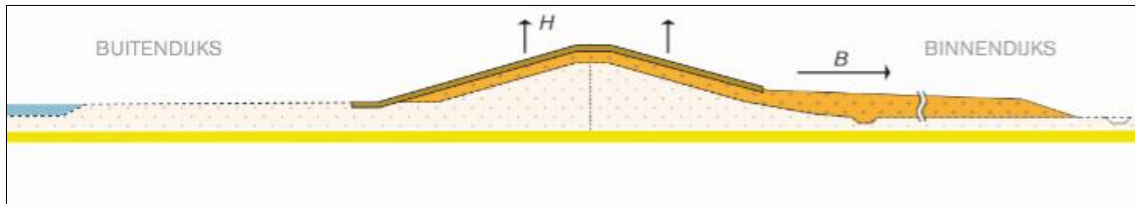


BIJLAGE: KANSRIJKE ALTERNATIEVEN OP HOOFDLIJNEN

Alternatief A - Binnendijkse grondoplossing met pipingberm

Het pipingprobleem wordt binnendijks opgelost door middel van een lange grondberm (tot 100 m), ook wel een pipingberm genoemd. Deze grondberm zorgt er tevens voor dat het stabiliteitsprobleem van de dijk wordt opgelost. De bekleding van de dijk wordt vervangen en erosiebestendig gemaakt. Door de dijk te verhogen wordt voorkomen dat er te veel water over de dijk heen stroomt. Verhogen kan op verschillende manieren, in onderstaande afbeelding is de variant 'vierkant ophogen' weergegeven.

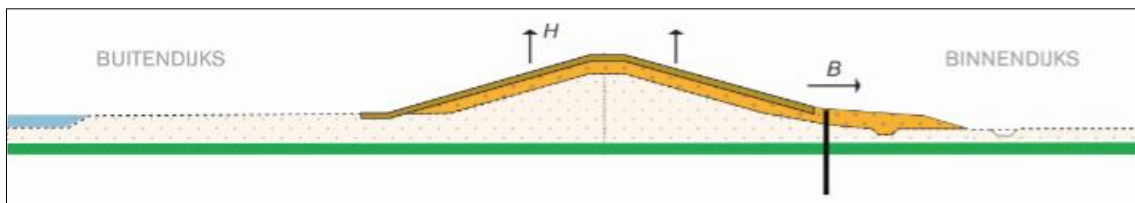
Afbeelding I.1 Alternatief A. Binnendijkse grondoplossing met pipingberm



Alternatief B - Binnendijkse grondoplossing met verticale pipingvoorziening

Het stabiliteitsprobleem wordt binnendijks opgelost door middel van een relatief korte grondberm (veelal <20 m), ook wel stabiliteitsberm genoemd. Door middel van een verticale pipingvoorziening onder de stabiliteitsberm wordt piping tegengegaan. Deze houdt het zand tegen dat in geval van piping onder de dijk wegspoelt. De bekleding van de dijk wordt vervangen en erosiebestendig gemaakt. Door de dijk te verhogen wordt voorkomen dat er te veel water over de dijk heen stroomt. Verhogen kan op verschillende manieren, in onderstaande afbeelding is de variant 'vierkant ophogen' weergegeven.

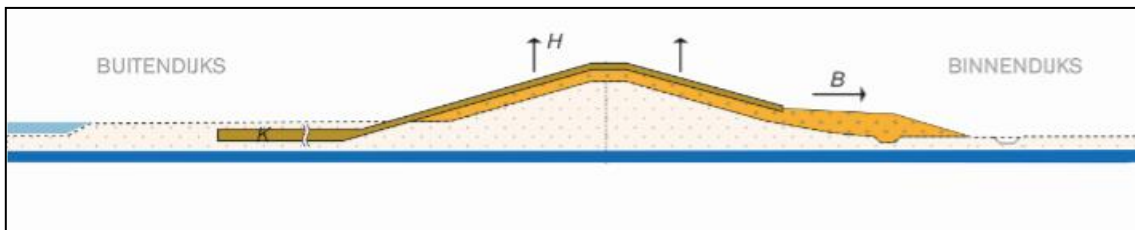
Afbeelding I.2 Binnendijkse grondoplossing met verticale pipingvoorziening



Alternatief C - Binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving

Het stabiliteitsprobleem wordt binnendijks opgelost door middel van een korte grondberm, ook wel stabiliteitsberm genoemd. Het pipingprobleem wordt aan de rivierzijde opgelost door het ingraven van klei. De bekleding van de dijk wordt vervangen en erosiebestendig gemaakt. Door de dijk te verhogen wordt voorkomen dat er te veel water over de dijk heen stroomt. Verhogen kan op verschillende manieren, in onderstaande afbeelding is de variant 'vierkant ophogen' weergegeven.

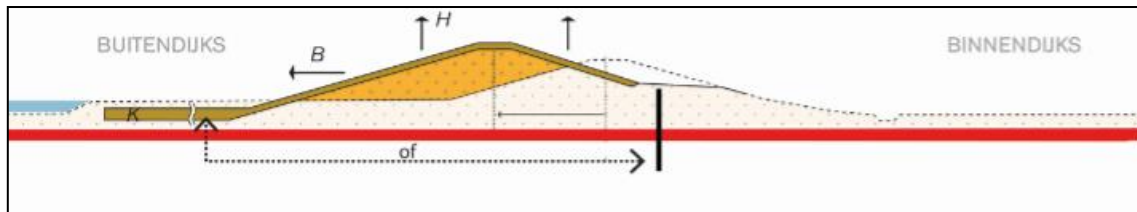
Afbeelding I.3 Binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving



Alternatief D - Verschuiving in buitendijkse richting met buitendijkse klei-ingraving of verticale pipingvoorziening

De kruin van het dijklichaam wordt verplaatst in buitendijkse richting, waarbij het oude dijklichaam als berm wordt benut om het stabiliteitsprobleem op te lossen. Hierdoor worden binnendijkse waarden en functies zoveel mogelijk gespaard. De bekleding van de dijk wordt vervangen en erosiebestendig gemaakt. Het pipingprobleem kan opgelost worden door het ingraven van klei óf door het aanbrengen van een verticale pipingvoorziening onder het oude dijklichaam. Door de dijk te verhogen wordt voorkomen dat er te veel water over de dijk heen stroomt.

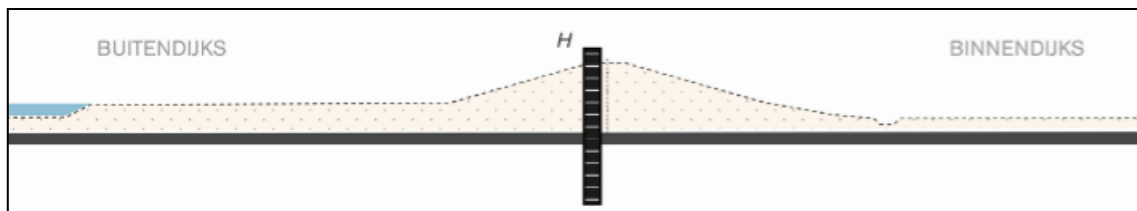
Afbeelding I.4 Verschuiving in buitendijkse richting met buitendijkse klei-ingraving of verticale pipingvoorziening



Alternatief E - Zelfstandig kerende constructie

Alle faalmechanismen worden opgelost door middel van een constructie die in de huidige dijk wordt geplaatst. Deze constructie kan de waterkerende functie vervullen, wat betekent dat er geen steun nodig is van een binnen- of buitentalud. Voorbeelden van zelfstandig kerende constructies zijn een betonnen wand (diepwand) of twee aan elkaar verbonden damwanden (kistdam). Wanneer de dijk ook hoger moet worden, steekt de constructie boven de huidige dijk uit. Een zelfstandig kerende constructie kan ook op maatwerklocaties (bijvoorbeeld ter hoogte van woningen) toegepast worden om de dijk te versterken en de woningen te behouden.

Afbeelding I.5 Zelfstandig kerende constructie



Alternatief F - Dijkverlegging

Op twee trajecten is ook een binnendijkse dijkverlegging onderzocht als kansrijk alternatief. Afbeelding I.6 geeft aan waar deze dijkverleggingen onderzocht zijn. De pijlen geven het zoekgebied weer.

Afbeelding I.6 Weergave locatie dijkverleggingen op deeltraject 5.3 (Den Nul) en deeltraject 9 (Paddenpol-Herxen)

