



Milieu- effectrapportage

Deel 1

Dijkversterking Mastenbroek - IJssel



**Drents
Overijsselse
Delta**

uw waterschap

Colofon

Waterschap Drents Overijsselse Delta

Projectnaam: HWBP Mastenbroek-IJssel
Projectfase: Verkenningfase
Documentnaam: Milieueffectrapportage deel 1

Versie	Datum	Omschrijving
Definitief	6 nov 2025	Vrijgegeven door Dagelijks Bestuur

Inhoudsopgave

Samenvatting	6
1. Inleiding	13
1.1. Aanleiding Mastenbroek-IJssel	13
1.2. Van verkenning tot realisatie	14
1.3. Reacties en adviezen op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau	16
1.4. Opbouw MER	17
1.5. Leeswijzer	17
2. De opgave	18
2.1. Inleiding	18
2.2. Veiligheidsopgave	18
2.3. Andere opgaven en meekoppelkansen	18
3. Gebiedsbeschrijving	19
3.1. Projectgebied en studiegebied	19
3.2. Gebiedskenmerken	19
4. Alternatieven	25
4.1. Inleiding	25
4.2. Van opgave naar kansrijke alternatieven	25
4.3. Overzicht kansrijke alternatieven	28
5. Onderzoeksmethode	37
5.1. Referentiesituatie	37
5.2. Beoordelingskader	37
5.3. Beoordelingsmethodiek op hoofdlijnen	43
5.4. Beoordelingsmethodiek per thema	44
6. Deeltraject 2 's-Heerenbroek	68
6.1. Inleiding	68
6.2. Impact op de omgeving	69
6.3. Techniek	80
6.4. Duurzaamheid	81
6.5. Kosten	81
6.6. Conclusie	82
7. Deeltraject 3.1 Wilsum-Oost	83
7.1. Inleiding	83
7.2. Impact op de omgeving	84
7.3. Techniek	92
7.4. Duurzaamheid	93

7.5.	Kosten	93
7.6.	Conclusie	93
8.	Deeltraject 3.2 Wilsum-West	95
8.1.	Inleiding	95
8.2.	Impact op de omgeving	96
8.3.	Techniek	107
8.4.	Duurzaamheid	108
8.5.	Kosten	109
8.6.	Conclusie	109
9.	Deeltraject 4 Scherenwelle	111
9.1.	Inleiding	111
9.2.	Impact op de omgeving	112
9.3.	Techniek	123
9.4.	Duurzaamheid	124
9.5.	Kosten	125
9.6.	Conclusie	125
10.	Deeltraject 5 De Naters	127
10.1.	Inleiding	127
10.2.	Impact op de omgeving	128
10.3.	Techniek	138
10.4.	Duurzaamheid	139
10.5.	Kosten	140
10.6.	Conclusie	140
11.	Deeltraject 6.1 IJsselmuiden – Tasveld	142
11.1.	Inleiding	142
11.2.	Impact op de omgeving	143
11.3.	Techniek	153
11.4.	Duurzaamheid	154
11.5.	Kosten	155
11.6.	Conclusie	155
12.	Deeltraject 6.2 IJsselmuiden-Spoorlanden	157
12.1.	Inleiding	157
12.2.	Impact op de omgeving	158
12.3.	Techniek	169
12.4.	Duurzaamheid	170
12.5.	Kosten	171
12.6.	Conclusie	171
13.	Deeltraject 6.3 IJsselmuiden-Station	173
13.1.	Inleiding	173

13.2.	Impact op de omgeving	174
13.3.	Techniek	183
13.4.	Duurzaamheid	184
13.5.	Kosten	184
13.6.	Conclusie	185
14.	Deeltraject 6.4A IJsselmuiden - Frieseweg	187
14.1.	Inleiding	187
14.2.	Impact op de omgeving	188
14.3.	Techniek	197
14.4.	Duurzaamheid	197
14.5.	Kosten	198
14.6.	Conclusie	199
15.	Deeltraject 6.4 B IJsselmuiden - Frieseweg	200
15.1.	Inleiding	200
15.2.	Impact op de omgeving	201
15.3.	Techniek	210
15.4.	Duurzaamheid	210
15.5.	Kosten	211
15.6.	Conclusie	211
16.	Conclusie	213
16.1.	Inleiding	213
16.2.	Effecten op hoofdlijnen	213
16.3.	Cumulatie	214
16.4.	Mogelijkheden voor mitigatie	215
16.5.	Leemten in kennis	217
17.	Bronnen	219
	Bijlagen	220

Samenvatting

Inleiding

Het Waterschap Drents Overijsselse Delta gaat werken aan de IJsseldijk tussen 's-Heerenbroek en IJsselmuiden. Dat is nodig omdat een groot deel van de dijk niet sterk en hoog genoeg meer is om het gebied achter de dijk te beschermen tegen hoogwater. Het doel van het project is om de dijk te verbeteren, zodat deze weer voldoet aan de wettelijke eisen voor waterveiligheid. Daarbij werkt het waterschap samen met de gemeente Kampen, de provincie Overijssel en Rijkswaterstaat. Bewoners mogen meedenken en reageren op de plannen.

Het project bestaat uit drie stappen:

- **Verkenning:** Onderzoeken welke oplossing het beste is voor het versterken van de dijk.
- **Plan uitwerken:** Samen met anderen het voorkeursalternatief uitwerken en besluiten nemen.
- **Uitvoering:** De dijkversterking uitvoeren.

Tijdens het project is een milieueffectrapportage (MER) gemaakt. Dit betekent dat onderzocht is wat de gevolgen zijn van het plan voor de omgeving. Bij de dijkversterking wordt één MER gemaakt, maar dat bestaat uit twee delen. Dit rapport is onderdeel van deel 1. Deel 1 kijkt naar verschillende mogelijke oplossingen (alternatieven) voor de dijkversterking. Het doel is om te onderzoeken wat de gevolgen zijn voor de omgeving van elk alternatief. Zo kan er een goede keuze worden gemaakt voor het beste alternatief.

Deel 1 bestaat uit een hoofdrapport en daarnaast uit deelrapporten. Dit rapport is het hoofdrapport. In dit rapport komen de uitgevoerde onderzoeken samen en worden de effecten van de verschillende alternatieven voor het versterken van de dijk uitgelegd. In de verschillende deelrapporten zijn de effecten per thema verder uitgelegd.

Deel 2 wordt opgesteld nadat het gekozen plan (het voorkeursalternatief) verder is uitgewerkt in de planuitwerkingsfase. Het kijkt of dit plan voldoet aan de regels en brengt alle effecten duidelijk in beeld. Dit deel hoort bij het officiële besluit over het project; het projectbesluit.

De opgave

Een dijk kan op verschillende manieren niet sterk genoeg meer zijn. De belangrijkste problemen bij de IJsseldijk zijn:

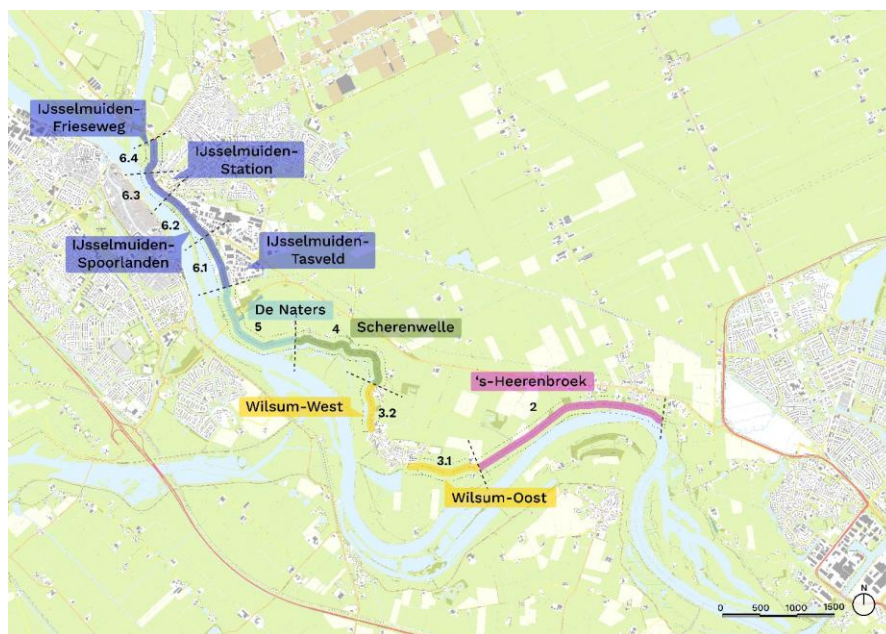
- **Hoogte:** De dijk is niet overal hoog of sterk genoeg. Bij heel hoog water kan het water over de dijk stromen. Hierdoor kan de dijk kapotgaan.
- **Piping:** Onder de dijk kunnen kleine kanaaltjes ontstaan als het water erg hoog staat. Water stroomt dan onder de dijk door en neemt zand mee. Hierdoor kan de dijk instorten.
- **Stabiliteit:** Bij veel waterdruk bij hoogwater kan de binnenkant van de dijk naar beneden schuiven. Zo wordt de dijk zwakker en kan deze breken.

Gebiedsbeschrijving

De dijk is verdeeld in 10 verschillende deeltrajecten, zodat rekening gehouden kan worden met de eigenschappen van elk deel. Elk deeltraject is ingedeeld op basis van het gebiedstype. De indeling van het traject Mastenbroek-IJssel is te zien in de figuur hieronder. Uit onderzoek blijkt dat voor deeltraject 1 geen aanpassingen

nodig zijn. De dijk is hier veilig. Daarom is dit stuk niet verder meegenomen in het MER. De volgende deeltrajecten zijn beoordeeld in het MER:

- 2 's-Heerenbroek
- 3.1 Wilsum-Oost
- 3.2 Wilsum-West
- 4 Scherenwelle
- 5 De Naters
- 6.1 IJsselmuiden-Tasveld
- 6.2 IJsselmuiden-Spoorlanden
- 6.3 IJsselmuiden-Station
- 6.4 IJsselmuiden-Frieseweg



Figuur S.1: Deeltrajecten Dijkversterking Mastenbroek-IJssel

Alternatieven

Er zijn verschillende manieren om de dijk te verbeteren, zoals grond aan de binnen- en/of buitenkant aanbrengen of een constructie toevoegen. Per deeltraject van de dijk zijn zo kansrijke alternatieven ontwikkeld. Daarbij is rekening gehouden met veiligheid, technische mogelijkheden, vergunbaarheid en financierbaarheid

Onderzoeksmethode

In het MER is naar de milieueffecten gekeken aan de hand van de situatie met en zonder dijkversterking. De situatie zonder dijkversterking is de bestaande situatie met ontwikkelingen die zeker al gaan gebeuren. De milieueffecten zijn beoordeeld aan de hand van vier thema's:

- **Impact op de omgeving:** Er is gekeken naar de effecten van de dijkversterking op de natuur, de rivier, het bodem- en watersysteem, het landschap, landbouw, het ruimtegebruik en hinder.
- **Techniek:** Dit gaat over technische aspecten van de dijk zoals uitvoerbaarheid en de manier waarop de dijk na aanleg onderhouden kan worden.
- **Duurzaamheid:** Hier is gekeken of het project in de toekomst uit te breiden is. Ook is gekeken of het alternatief duurzaam te realiseren is.
- **Kosten:** Dit betreft de kosten voor aanleg en langjarig onderhoud.

Effectbeschrijving deeltraject 2 's-Heerenbroek

In dit deeltraject zijn twee alternatieven mogelijk. Dit zijn alternatief *Grond binnendijs* en alternatief *Constructie*. Hieronder staan per thema de belangrijkste verschillen in effecten tussen de alternatieven.

- **Impact op de omgeving:** Alternatief Grond binnendijs vraagt veel meer ruimte. Dat heeft direct gevolgen voor tuinen, woningen en landbouwgronden. In het deeltraject ligt een aantal woningen dicht bij de dijk, maar geen van de alternatieven raakt de woningen direct. Het kenmerkende landschap verandert heel sterk. Sloten worden gedempt en er komt een berm bij. Door het dempen van sloten kan de omgeving natter worden. Bij alternatief Constructie blijft het kenmerkende landschap onaangetast.
- **Techniek:** Alternatief Grond binnendijs is minder makkelijk uitvoerbaar. De technische maatregelen behorend bij de dijk beslaan een veel grotere zone dan de huidige dijk waardoor een groter gebied beheerd moet worden. Alternatief Constructie is compacter.
- **Duurzaamheid:** Alternatief Grond binnendijs is duurzamer, grond is een duurzamer materiaal.
- **Kosten:** Alternatief Constructie heeft lagere kosten dan alternatief Grond binnendijs.

Effectbeschrijving deeltraject 3.1 Wilsum-Oost

In dit deeltraject is er één alternatief. Dit is alternatief *Grond binnendijs*. Hieronder staan de belangrijkste effecten per thema.

- **Impact op de omgeving:** De oplossing heeft geen blijvende effecten op de omgeving, omdat alleen de toplaag wordt vervangen.
- **Techniek:** Het alternatief Grond binnendijs is makkelijk uit te voeren en te beheren.
- **Duurzaamheid:** Het versterken met grond is duurzaam, grond kan hergebruikt worden.
- **Kosten:** Het alternatief is eenvoudig en daarmee gunstig voor de kosten.

Effectbeschrijving deeltraject 3.2 Wilsum-West

Binnen deeltraject 3.2 bestaan er drie alternatieven. Dit zijn alternatieven *Grond buitendijs*, *Grond binnendijs* en *Constructie*. Hieronder staan per thema de belangrijkste verschillen in effecten tussen de alternatieven.

- **Impact op de omgeving:** Alternatief Grond buitendijs heeft een groot effect op de natuur door de ligging in Natura 2000. Ook heeft alternatief Grond buitendijs een effect op rivierkunde. Alle alternatieven hebben een impact op hoe het landschap eruit ziet (herkenbaarheid, karakter). Voor alternatief Grond binnendijs vormen de woningen aan de binnenkant van de dijk een knelpunt. Bij Grond buitendijs en Grond binnendijs is er een effect op landbouwpercelen.
- **Techniek:** Alternatief Grond binnendijs is moeilijk uitvoerbaar doordat de bebouwing dicht op de dijk staat. Alternatief Constructie voegt een extra te beheren element toe. Oplossingen in grond zijn over het algemeen makkelijker te beheren.
- **Duurzaamheid:** Oplossingen in grond zijn duurzamer. Ze zijn beter uitbreidbaar en grond is makkelijker herbruikbaar.
- **Kosten:** Het realiseren van de constructie heeft lagere kosten dan de oplossingen in grond. De kosten voor het onderhoud zijn vergelijkbaar.

Effectbeschrijving deeltraject 4 Scherenwelle

Binnen deeltraject 4 bestaan er drie alternatieven. Dit zijn alternatieven *Grond binnendijks*, *Grond buitendijks* en *Constructie met grond*. Hieronder staan per thema de belangrijkste verschillen in effecten tussen de alternatieven.

- **Impact op de omgeving:** De effecten verschillen vooral voor natuur, landschap en rivierkunde. Alle alternatieven hebben negatieve effecten op natuur door ligging in Natuurnetwerk Nederland. Bij alternatief Grond buitendijks wordt er ook Natura 2000 geraakt. Alternatief Grond buitendijks heeft ook impact op de rivier. Bij alternatief Constructie met grond blijft de dijk grotendeels gelijkvormig. Bij de andere alternatieven worden landschappelijke waarden geraakt.
- **Techniek:** Bij de uitvoering moet rekening gehouden worden met de ondergrond. De ondergrond is slap en er is een lange zettingstijd nodig.
- **Duurzaamheid:** Alternatief Grond binnendijks gebruikt meer grond. Constructie met grond gebruikt het minste materiaal, gevolgd door Grond buitendijks. Constructie met grond combineert grond met staal. Dit is minder flexibel en moeilijker aanpasbaar.
- **Kosten:** Alternatief Constructie met grond heeft de laagste kosten. De andere alternatieven brengen hogere kosten met zich mee om te realiseren en te onderhouden.

Effectbeschrijving deeltraject 5 De Naters

Binnen deeltraject 5 bestaan er twee alternatieven. Dit zijn alternatieven *Grond buitendijks* en *Grond binnendijks*. Hieronder staan per thema de belangrijkste verschillen in effecten tussen de alternatieven.

- **Impact op de omgeving:** In dit deeltraject zijn geen woningen aanwezig. Er spelen voornamelijk effecten op natuur, rivierkunde, landschap en land- en waterbodem. Beide alternatieven hebben impact op de natuur. Bij alternatief Grond buitendijks is dit effect groter. Het verplaatsen van het fietspad, een meekoppelkans, brengt ook effecten op natuur met zich mee bij beide alternatieven. Alternatief Grond buitendijks heeft rivierkundige effecten. Bij alternatief Grond binnendijks gaat de kenmerkende vormgeving van de huidige dijk verloren. Gezien de grote hoeveelheden aan te brengen grond is voor beide alternatieven de zettingsgevoelige bodem een aandachtspunt.
- **Techniek:** Bij alternatief Grond binnendijks is veel ruimte nodig en is de uitvoering langdurig. Alternatief Grond buitendijks heeft minder grond en transport nodig. Beide alternatieven vergroten het te beheren gebied.
- **Duurzaamheid:** Alternatief Grond buitendijks en Grond binnendijks zijn toekomstbestendige uitbreidingen. Grond binnendijks is minder duurzaam dan alternatief Grond buitendijks door de grotere hoeveelheden grond en het benodigde asfalt.
- **Kosten:** Alternatief Grond buitendijks heeft lagere kosten dan alternatief Grond binnendijks.

Effectbeschrijving deeltraject 6.1 IJsselmuiden-Tasveld

Binnen deeltraject 6.1 bestaan er twee alternatieven. Dit zijn alternatieven *Grond binnendijks* en *Constructie met grond*. Hieronder staan de belangrijkste verschillen in effecten per thema.

- **Impact op de omgeving:** Het alternatief Grond binnendijks ligt iets dichter bij woningen aan de binnenzijde van de dijk dan het alternatief Constructie met grond. Beide alternatieven liggen in Natuurnetwerk Nederland. Vooral alternatief Constructie met grond leidt tot grote effecten. De bodem is zettingsgevoelig. Bij alternatief Grond binnendijks is dit vooral een aandachtspunt. Bij alternatief Grond binnendijks wordt de dijk minder herkenbaar.

- **Techniek:** In verband met de nabijheid van bebouwing is alternatief Grond binnendijs minder makkelijk uitvoerbaar dan alternatief Constructie met grond. Beide alternatieven leiden tot een groter te beheren oppervlak. Bij alternatief Grond binnendijs neemt het te beheren oppervlak sterker toe dan bij alternatief Constructie met grond.
- **Duurzaamheid:** Alternatief binnendijs is flexibel en eenvoudig uitbreidbaar doordat het geheel uit grond bestaat. Alternatief Constructie met grond is minder duurzaam. De milieukosten zijn niet onderscheidend.
- **Kosten:** Alternatief Constructie met grond heeft lagere investeringskosten dan alternatief Grond binnendijs. De levensduurkosten liggen relatief dichtbij elkaar.

Effectbeschrijving deeltraject 6.2 IJsselmuiden-Spoorlanden

Binnen deeltraject 6.2 bestaan er drie alternatieven. Dit zijn alternatieven *Grond buitendijs*, *Grond binnendijs* en *Constructie*. Hieronder staan per thema de belangrijkste verschillen in effecten tussen de alternatieven.

- **Impact op de omgeving:** In dit deeltraject zijn geen woningen aanwezig, of ze vallen onder een maatwerklocatie. Alternatief Grond buitendijs heeft impact op Natura 2000 en Natuurnetwerk Nederland. Bij alternatieven Grond binnendijs en Constructie speelt wel impact op Natuurnetwerk Nederland, maar geen impact op Natura 2000. Vooral bij de alternatieven Grond buitendijs en Grond binnendijs vormt zetting een aandachtspunt. Bij alternatief Grond binnendijs en alternatief Constructie wordt de dijk minder herkenbaar in zijn huidige vorm.
- **Techniek:** Bij alle drie de alternatieven zijn er aandachtspunten voor de uitvoerbaarheid. Bij alternatief Grond buitendijs is er meer beheer nodig door langere taluds. Bij alternatieven Constructie en Constructie met grond vragen de constructies om meer beheer door toegevoegde constructie-elementen.
- **Duurzaamheid:** Bij alternatief Grond buitendijs wordt de versterking enkel met grond uitgevoerd. De constructies bij alternatieven Grond binnendijs en Constructie beperken de uitbreidbaarheid van de dijkversterking.
- **Kosten:** Alternatief Constructie heeft lagere kosten dan alternatieven Constructie met grond en Grond buitendijs.

Effectbeschrijving deeltraject 6.3 IJsselmuiden-Stationsgebied

Binnen deeltraject 6.3 bestaan er twee alternatieven. Dit zijn alternatieven *Enkelvoudige constructie* en *Meervoudige constructie*. Hieronder staan per thema de belangrijkste verschillen in effecten tussen de alternatieven.

- **Impact op de omgeving:** In dit deeltraject liggen verschillende woningen dicht bij de dijk/kade. Hoewel de woningen niet direct binnen het ruimtebeslag van de twee alternatieven vallen ondervinden ze wel hinder tijdens de aanleg. Bij allebei de alternatieven is opstuwing en afname van waterberging een aandachtspunt. Beide alternatieven beperken het uitzicht op Kampen. Langs het deeltraject lopen verschillende drukke wegen, verhoging zorgt voor een mogelijke toename van de geluidswaarnechting. Bij beide alternatieven verandert de inrichting van (de omgeving van) de weg.
- **Techniek:** Aandachtspunten voor de uitvoering zijn de drukke stedelijke omgeving en de werkzaamheden onder water. Bij alternatief meervoudige constructie zijn er ook ingrepen aan de Zwolseweg en naast het spoor. Voor beide alternatieven neemt het beheer toe.
- **Duurzaamheid:** Beide alternatieven bevatten een constructie. Zulke constructies zijn lastig aan te passen of uit te breiden in de toekomst.

- **Kosten:** Alternatief Meervoudige constructie zal naar verwachting meer kosten met zich meebrengen dan alternatief Enkelvoudige constructie.

Effectbeschrijving deeltraject 6.4A IJsselmuiden-Frieseweg A

Binnen deeltraject 6.4A bestaan er twee alternatieven. Dit zijn alternatieven *Grond buitendijks* en *Grond binnendijks*. Hieronder staan per thema de belangrijkste verschillen in effecten tussen de alternatieven.

- **Impact op de omgeving:** In dit deeltraject liggen de woningen op ruime afstand van de dijk. Alternatief Grond buitendijks ligt binnen Natura 2000-gebied. Ook wordt binnen alternatief Grond buitendijks NNN geraakt. Bij alternatief Grond binnendijks wordt geen Natuurnetwerk Nederland en Natura 2000 geraakt. Bij alternatief Grond buitendijks spelen rivierkundige effecten. Bij alternatief Grond buitendijks blijft het landschap herkenbaar. Bij alternatief Grond binnendijks wordt het landschap minder herkenbaar.
- **Techniek:** Beide alternatieven zijn relatief makkelijk uit te voeren. Beide alternatieven leiden tot langere taluds en daarmee meer beheer.
- **Duurzaamheid:** Beide alternatieven worden voornamelijk met grond uitgevoerd. Hergebruik is daardoor goed mogelijk. De milieukosten van alternatief Grond buitendijks liggen hoger dan de milieukosten van alternatief Grond binnendijks.
- **Kosten:** Het alternatief Grond binnendijks heeft lagere kosten dan alternatief Grond buitendijks.

Effectbeschrijving deeltraject 6.4B IJsselmuiden-Frieseweg B

Binnen deeltraject 6.4B bestaan er twee alternatieven. Dit zijn alternatieven *Grond buitendijks 1* en *Grond buitendijks 2*. Hieronder staan per thema de belangrijkste verschillen in effecten tussen de alternatieven.

- **Impact op de omgeving:** In dit deeltraject liggen veel woningen aan de binnenzijde van de dijk. Hoewel deze woningen geen effect ondervinden van het ruimtebeslag van dijkversterking zijn er wel effecten ten aanzien van hinder. De Pieter Hoeve is een maatwerklocatie. De bodem is gevoelig voor zettingen in dit deeltraject. Beide alternatieven hebben impact op de herkenbaarheid van de dijk in zijn huidige vorm. De aanpassing van de weg is een aandachtspunt. Bij alternatief Grond buitendijks 2 moet de Frieseweg worden afgesloten. Dit heeft grote effecten voor de bereikbaarheid van IJsselmuiden.
- **Techniek:** Er zijn enkele aandachtspunten voor de uitvoerbaarheid: de slappe ondergrond, de nabijheid van de Friesewegen en de inpassing van de maatwerklocatie. Beide alternatieven leiden tot langere taluds en daarmee een grotere beheerinspanning.
- **Duurzaamheid:** De werkzaamheden met grond in beide alternatieven zijn relatief makkelijk met hergebruikt materiaal te realiseren. De MKI (Milieu Kosten Indicator) berekening van beide alternatieven ligt niet ver uit elkaar.
- **Kosten:** Alternatief Grond buitendijks 2 heeft lagere kosten dan alternatief Grond buitendijks 1. De levensduurkosten liggen relatief dichtbij elkaar.

Conclusie

De dijkversterking Mastenbroek-IJssel heeft impact op de omgeving. Ook is er sprake van tijdelijke hinder voor bewoners en recreanten, zoals geluid en verkeersomleidingen. Desondanks biedt het project ook kansen om

natuurverbindingen te versterken, het landschap zorgvuldig in te passen en recreatie te verbeteren.

Om negatieve effecten te beperken zijn er mitigerende maatregelen mogelijk, zoals werken buiten broedseizoenen, het beschermen van leefgebieden, het gebruik van duurzaam materiaal en goede communicatie met de omgeving. Er zijn nog leemten in kennis, zoals over bodemkwaliteit, aanwezigheid van beschermde soorten en exacte kosten. Deze zijn op dit moment niet relevant om de alternatieven met elkaar te vergelijken en worden verder uitgewerkt in de volgende fase van het project.

1. Inleiding

1.1. Aanleiding Mastenbroek-IJssel

De IJsseldijk tussen 's-Heerenbroek en IJsselmuiden moet versterkt worden om het gebied Mastenbroek te beschermen tegen hoogwater. Een deel van de dijk voldoet niet aan de wettelijke veiligheidseisen. Daarom begint het Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDODelta) het project Mastenbroek-IJssel om de dijk te versterken. Dit project is onderdeel van het landelijke Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). In januari 2024 is het project officieel gestart met de publicatie van het Startdocument dijkversterking Mastenbroek-IJssel.

1.1.1. Doel: dijkversterking

Het doel van het project is om de dijk tussen 's-Heerenbroek en IJsselmuiden sterker en op een aantal delen hoger te maken. In de toekomst verwacht het waterschap meer water in de IJssel tussen Zwolle en Kampen. Dit kan samen met opstuwning vanuit het IJsselmeer tijdens een noordwesterstorm voor een veiligheidsprobleem zorgen. Met de versterking van de dijk zorgen we ervoor dat deze weer aan de wettelijke eisen voldoet uit de Besluit kwaliteit leefomgeving. Zo is de dijk voorbereid op de toekomst.

1.1.2. Aanleiding: de veiligheidsopgave

De dijken in Nederland worden elke 12 jaar beoordeeld of ze nog voldoen aan wettelijke waterveiligheidseisen. Dit zijn normen waar dijken aan moeten voldoen. Voor het traject van de IJsseldijk tussen 's-Heerenbroek en IJsselmuiden geldt een norm van 1:3000, dit betekent dat de dijk bestand moet zijn tegen een hoogwater met een kans van 1/3.000e per jaar. Uit de veiligheidsbeoordeling blijkt dat 10,8 km van de 14,6 km van het traject niet voldoet aan de norm en moet worden versterkt. Figuur 1-1 toont de ligging van het projectgebied met een oranje arcering. Het deel van de IJsseldijk tussen de Spooldersluis en 's-Heerenbroek is sterk en hoog genoeg en hoeft niet versterkt te worden.



Figuur 1-1: Overzichtkaart traject dijkversterking Zwolle - Mastenbroek

1.2. Van verkenning tot realisatie

De planning van het project Dijkversterking Mastenbroek-IJssel heeft drie fases: verkenning, planuitwerking en realisatie. Elke fase eindigt met een besluit over hoe verder te gaan. Het project bevindt zich nu in de verkenningsfase.

Verkenningsfase

In de verkenningsfase onderzoekt het waterschap in twee stappen wat er precies moet gebeuren om de IJsseldijk tussen Zwolle en IJsselmuiden veilig te maken en wat hiervoor de beste oplossing is. Het waterschap doet dit in nauw overleg met bewoners, organisaties en overheden zoals de gemeente Kampen, provincie Overijssel en Rijkswaterstaat.

In de eerste stap heeft het waterschap verschillende alternatieven voor de dijkversterking geïntroduceerd. Dit heeft geleid tot Kansrijke Alternatieven.

Stap twee van de Verkenningsfase begon met de Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD). Deze NRD lag van 8 oktober tot 19 november 2024 ter inzage. Hierin stond hoe de milieueffectrapportage (mer-procedure) wordt uitgevoerd. In deze stap zijn de Kansrijke Alternatieven verder uitgewerkt. De effecten daarvan zijn onderzocht en vastgelegd in het MER. Voor elk dijkvak is vervolgens één voorkeursalternatief gekozen. Aan het einde van de Verkenningsfase is er een concept-voorkeursalternatief. Dit bespreekt het waterschap met de omgeving. De keuze voor dit alternatief is vastgelegd in het Verkenningenrapport. Hierbij ligt deel 1 van het MER ook ter inzage. De Verkenningsfase sluit af met het vaststellen van het definitieve Voorkeursalternatief.

Planuitwerking en realisatiefase

In de planuitwerkingsfase werkt het waterschap het voorkeursalternatief uit tot een definitief plan en legt dit samen met de betrokken overheden vast in een projectbesluit en vergunningen. In de realisatiefase worden de dijkversterkingsmaatregelen gerealiseerd.

1.2.1. Procedure en participatie

Het waterschap betreft de bewoners op verschillende momenten bij het project Mastenbroek-IJssel. In januari 2024 is een startdocument voor de dijkversterking Mastenbroek-IJssel gepubliceerd en konden mensen hun reactie geven. Tijdens een bewonersbijeenkomst is het startdocument toegelicht en konden bewoners vragen stellen. Op het startdocument is één reactie gekomen, die geen aanleiding gaf tot het wijzigen van het plan en de aanpak van het project. In de eerste maanden van de verkenningfase hebben belanghebbenden al meegepraat en is er overleg geweest over mogelijke oplossingen en meekoppelkansen.

De NRD vormde het tweede raadplegingsmoment. Het waterschap (als initiatiefnemer) en de provincie Overijssel (als bevoegd gezag) nodigden belanghebbenden en geïnteresseerden uit om te reageren op de alternatieven en onderzoeksmethode voor het mer-traject. Ook is tijdens de ter inzage periode een dijkbijeenkomst georganiseerd om belanghebbenden en geïnteresseerden te informeren en lokale kennis op te halen. Het projectteam was aanwezig om vragen te beantwoorden en gesprekken te voeren. De adviezen en reactie op de NRD zijn meegenomen in het MER.

In de tweede stap van de verkenning zijn bewoners en belanghebbenden wederom betrokken bij het uitwerken en beoordelen van de Kansrijke Alternatieven.

1.2.2. Mer-procedure en MER

In het kader van de plan- en besluitvorming voor de dijkversterking doorloopt het waterschap een milieueffectrapportage (mer)-procedure. De mer-procedure brengt de effecten van de dijkversterking op de omgeving vroegtijdig, volwaardig, open en transparant in beeld. Hierdoor signaleert het waterschap negatieve milieu- en omgevingseffecten vroegtijdig. Dit geeft het waterschap de kans om maatregelen te onderzoeken en af te wegen om deze negatieve effecten te voorkomen, te beperken (mitigatie) of te herstellen (compensatie). Daarnaast maakt een effectenbeschrijving en -beoordeling een vergelijking van de alternatieven mogelijk. De mer-procedure draagt daardoor bij aan een zorgvuldig besluit over de dijkversterking, waarbij rekening wordt gehouden met belangen vanuit de omgeving.

Voor de dijkversterking Mastenbroek-IJssel doorloopt het waterschap één integrale milieueffectrapportageprocedure (mer-procedure), die zowel de verkenningfase als de planuitwerkingsfase omvat. In deze procedure wordt één milieueffectrapport (MER) opgesteld. Er is gekozen voor een project-MER. Er wordt geen formele voorkeursbeslissing genomen, waardoor er geen verplichting bestaat om een plan-MER op te stellen. Het project-MER bestaat uit twee delen: deel 1 hoort bij het Verkenningenrapport en deel 2 bij het projectbesluit. Het is dan gebruikelijk om het milieueffectrapport in twee delen op te stellen: MER deel 1 (alternatievenafweging) en MER deel 2 (toetsing van het voorkeursalternatief).

MER deel 1 richt zich op de beoordeling van de omgevingseffecten van de verschillende kansrijke alternatieven. Dit deel heeft een agenderend en verkennend karakter en is bedoeld om inzicht te geven in de belangrijkste negatieve effecten, zodat een weloverwogen keuze voor een voorkeursalternatief kan worden gemaakt.

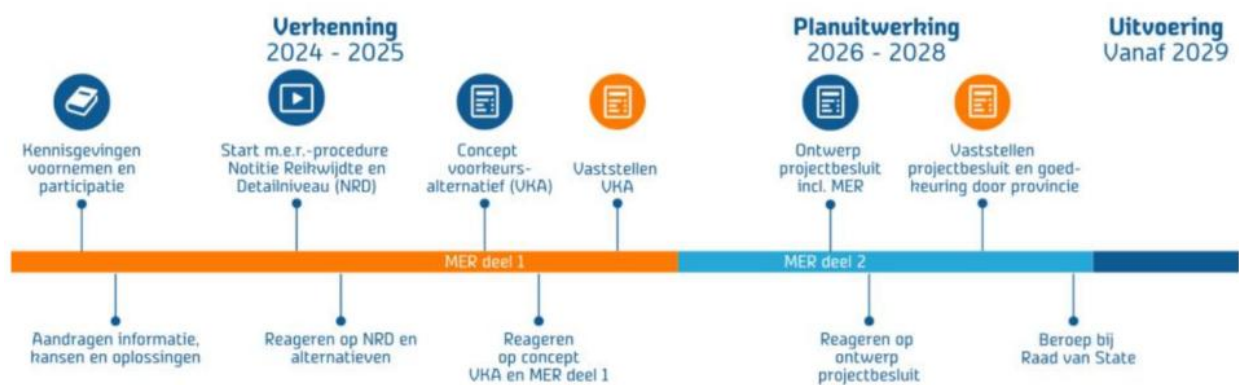
In MER deel 2 worden de effecten van het uitgewerkte voorkeursalternatief verder en in meer in detail onderzocht en getoetst, gericht op het zorgvuldig en compleet in beeld brengen van de effecten van het voorkeursalternatief. Dit deel toetst of het alternatief voldoet aan de wettelijke normen. Het project-MER en het

ontwerpbesluit worden formeel ter inzage gelegd. Gedurende deze periode kan eenieder een reactie op het ontwerp- projectbesluit en het MER indienen. In deze periode wordt het ontwerp-projectbesluit en het project-MER ook aangeboden aan de betrokken bestuurlijke adviseurs. Naast de formele inspraak loopt er een participatietraject met de omgeving en stakeholders.

WDOdelta is verantwoordelijk voor het tijdig realiseren van een veilige dijk. Het waterschap is daarmee initiatiefnemer van de dijkversterking en de bijbehorende mer-procedure.

Gedeputeerde Staten van de Provincie Overijssel, Rijkswaterstaat en de gemeente Kampen werken nauw samen. Deze overheden zijn bevoegd gezag voor één of meer vergunningen en procedures en hebben daarnaast een zwaarwegende adviserende rol richting het waterschap. De provincie Overijssel is bevoegd gezag voor de mer-procedure.

Onderstaand figuur geeft een overzicht van de belangrijkste besluiten en procedure momenten voor dijkversterking Mastenbroek-IJssel.



Figuur 1-2: Procedurestappen en reactiemogelijkheden belanghebbenden (bron: Startdocument dijkversterking Mastenbroek-IJssel, Waterschap Drents Overijsselse Delta, januari 2024)

1.2.3. Vervolg na dit MER

In een volgende fase van plan- en besluitvorming wordt het projectbesluit nader uitgewerkt en worden vergunningen aangevraagd voor de realisatie. Streven is om de dijkversterking vanaf 2029 uit te voeren.

1.3. Reacties en adviezen op de Notitie Reikwijdte en Detailniveau

De Notitie Reikwijdte en Detailniveau (NRD) was het begin van de mer-procedure voor de versterking van de dijk Mastenbroek-IJssel. Op de NRD is één zienswijze binnengekomen. Er is een reactienota opgesteld¹. De zienswijze is ingediend door een bewoner uit het gebied. In de reactie wordt verzocht om alternatief E (zelfstandig kerende constructie) te onderzoeken i.v.m. zeer gevoelige fundaties. Daarnaast wordt aandacht gevraagd voor het uitzicht van indiener. Indiener woont binnen een gebied waarvoor een maatwerkoplossing wordt getroffen. In de planuitwerkingsfase wordt, in overleg met bewoners, gekeken naar welke oplossingen en materiaalkeuzes passend zijn. De zienswijze leidt daarmee niet tot nieuwe alternatieven of een aanpassing van de onderzoeksmethode. Ook heeft de Rijksdienst voor het cultureel erfgoed gereageerd. Ze heeft geen formele

¹ Reactienota NRD Dijkversterking Mastenbroek-IJssel (2025) [Reactienota Notitie Reikwijdte en Detailniveau.pdf](#)

zienswijze ingediend. Aan de hand van de reactie is het beoordelingskader op het thema Landschap en Cultureel erfgoed tekstueel aangepast. Hierbij is het beoordelingscriterium Roerend en immaterieel erfgoed toegevoegd aan het beoordelingskader.

1.4. Opbouw MER

Dit hoofdrapport heeft het belangrijkste overzicht van de uitkomsten van het mer-proces. Het biedt inzicht in de belangrijkste bevindingen en analyses. Dit hoofdrapport wordt ondersteund door meerdere deelrapporten. De deelrapporten gaan elk dieper in op specifieke thema's. Samen geven zij een volledig en gedetailleerd beeld van de uitgevoerde onderzoeken.

De volgende deelrapporten zijn opgesteld:

- Deelrapport Cultureel erfgoed en landschap;
- Deelrapport Duurzaamheid;
- Deelrapport Hinder aanlegfase;
- Deelrapport Kabels en leidingen;
- Deelrapport Land- en waterbodem;
- Deelrapport Landbouw;
- Deelrapport Levensduur- en investeringskosten;
- Deelrapport Natuur;
- Deelrapport Recreatie en medegebruik;
- Deelrapport Rivierkunde;
- Deelrapport Techniek;
- Deelrapport Verkeer en infrastructuur;
- Deelrapport Waterkwantiteit en -kwaliteit; en
- Deelrapport Woon-, werk- en leefmilieu.

1.5. Leeswijzer

Het MER is op de volgende manier opgebouwd:

- Hoofdstuk 1: Inleiding
- Hoofdstuk 2: De opgave
- Hoofdstuk 3: Gebiedsbeschrijving
- Hoofdstuk 4: Alternatieven
- Hoofdstuk 5: Onderzoeksmethode
- Hoofdstuk 6 tot en met 15: Samenvatting van de thema's uit het beoordelingskader per deeltraject.
- Hoofdstuk 16: Conclusie

2. De opgave

2.1. Inleiding

De doelstelling van het project is om de IJsseldijk tussen Zwolle en IJsselmuiden weer aan de wettelijke normen te laten voldoen zodat het achterland voldoende beschermd is tegen overstroming vanuit de IJssel. Met de dijkversterking biedt de dijk weer voldoende veiligheid en voldoet deze aan de wettelijke eisen uit het Besluit kwaliteit leefomgeving. Paragraaf 2.2 legt uit welke problemen er spelen op de dijk. Paragraaf 2.3 beschrijft de andere opgaven en meekoppelkansen.

2.2. Veiligheidsopgave

Een dijk kan op meerdere manieren zijn functie verliezen en doorbreken. Dit worden faalmechanismen genoemd. De IJsseldijk is afgekeurd vanwege verschillende faalmechanismen. Hieronder worden de voornaamste toegelicht;

- **Hoogte: overloop en golfoverslag**
Als er te veel water over de dijk stroomt kan de kruin en het binnentalud eroderen waardoor de dijk bezwijkt. De dijk is niet hoog genoeg of onvoldoende sterk aan de landzijde.
- **Piping:** Tijdens hoogwater ontstaan er kanaaltjes onder de dijk door. Hierdoor kan water dat onder de dijk doorstroomt zand meevoeren (zand meevoerende wellen), waardoor de dijk verzwakt en vervolgens bezwijkt.
- **Stabiliteit binnenwaarts: afschuiving van het binnentalud:** De dijk is niet stabiel genoeg om weerstand te kunnen bieden bij hoogwater, waardoor delen van de dijk aan de landzijde kunnen afschuiven en de dijk bezwijkt.

De opgave wordt elke fase geactualiseerd met de nieuwste inzichten, zoals hoogwaterinformatie vanuit peilbuizen en sterkteproeven in het laboratorium. De hoogteopgave en afmetingen van oplossingen worden gedurende het project steeds concreter.

2.3. Andere opgaven en meekoppelkansen

Een dijkversterking leidt vaak tot grootschalige ruimtelijke aanpassingen. Dit biedt kansen voor andere partijen om ruimtelijke plannen of initiatieven te combineren met het project. Dat zijn meekoppelkansen. Op deze manier kan de dijkversterking, naast waterveiligheid, een bijdrage leveren aan andere functies en kwaliteiten in de omgeving. Er zijn drie meekoppelkansen in het milieueffectrapport meegenomen en verder uitgewerkt: de aansluiting op de toeristische onderdoorgang van de Stadsbrug bij de dijk; herinrichting van de stationsomgeving in IJsselmuiden en het aanbrengen van een fietspad op de dijk bij De Naters.

3. Gebiedsbeschrijving

3.1. Projectgebied en studiegebied

In het MER bestaat er onderscheid tussen het projectgebied en het studiegebied. Het projectgebied is het deel waar de dijk versterkt wordt en het gebied dat nodig is om van de dijk waar de werkzaamheden aan de dijk gewerkt gaat worden om de veiligheid te verbeteren en uit te voeren. Het studiegebied is het gebied rondom de dijk waar er impact kan bestaan door deze werkzaamheden. Hier kunnen effecten van de dijkversterking voorkomen. Hoe groot het studiegebied is, hangt af van wat er onderzocht wordt: effecten op de bodem blijven meestal op de locatie zelf, maar effecten op grondwater en geluid door werkzaamheden tijdens de aanleg kunnen verder reiken dan de dijk alleen.

3.1.1. Projectgebied

Het projectgebied bestaat uit 10,8 km van de IJsseldijk tussen Westenholte en IJsselmuiden. Deze dijk ligt in normtraject 10-3 en is onderdeel van de IJsseldelta. De dijk beschermt polder Mastenbroek met de dorpen zoals IJsselmuiden en Wilsum en het noordwestelijk deel van Zwolle tegen hoogwater van de IJssel en stormen vanaf het IJsselmeer. Voor de dijk langs de Vreugderijkerwaard blijkt uit onderzoek in de verkenning dat er geen dijkversterking nodig is. Omdat er geen maatregelen hoeven worden getroffen is het deeltraject in het verdere MER niet meegenomen.

3.1.2. Studiegebied

Bij de dijk liggen de buurtschappen Veecaten en Nieuwstad en de dorpen Wilsum, 's-Heerenbroek en IJsselmuiden. Langs de dijk staan ook enkele huizen en bedrijven. In het stationsgebied in IJsselmuiden komen verschillende functies, zoals wegen en het station, samen. De natuur in de uiterwaarden van de IJssel is bij dit dijktraject erg waardevol. Deze gebieden zijn aangewezen als Natura 2000-gebied en maken deel uit van het Natuurnetwerk Nederland (figuur 3-2).

3.2. Gebiedskenmerken

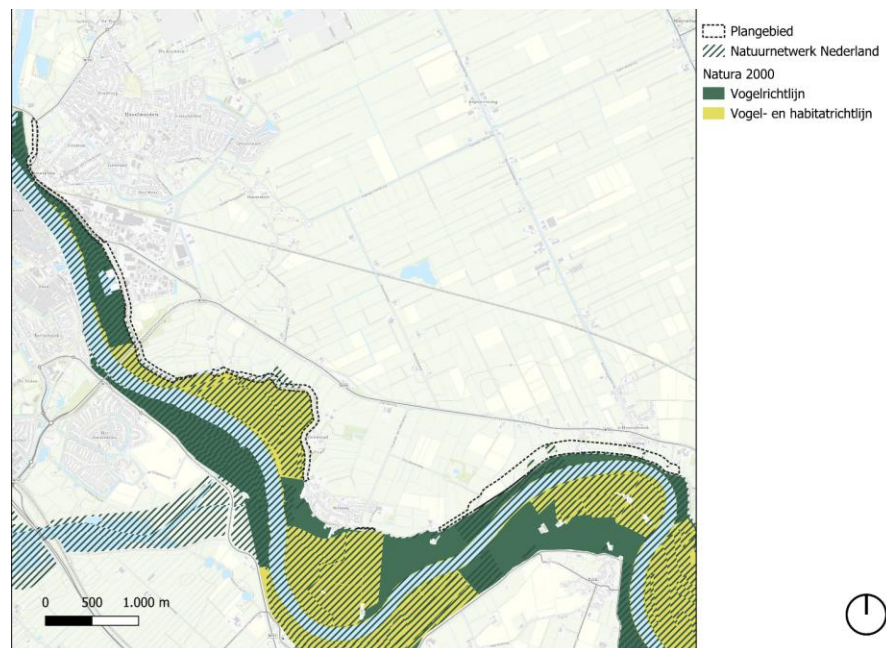
3.2.1. Gebiedskenmerken algemeen

Gebruik van de dijk

De dijk tussen Wilsum en IJsselmuiden is (grotendeels) toegankelijk voor de auto, op het overige dijktraject bestaat de kruin uit verharding die toegankelijk is voor voetgangers en fietsers. Tussen IJsselmuiden en Zwolle ligt de Zwolseweg (N764) waar veel auto- en vrachtverkeer rijdt. Omdat er geen sprake is van een doorgaande autoverbinding op de dijk rijdt ook veel van het autoverkeer uit de dorpen Wilsum/Nieuwstad en Veecaten/'s-Heerenbroek via de Zwolseweg. Naast de dorpen liggen er verspreid aan de dijk aan de kant van de polder ook een aantal dijkwoningen. Voor een aantal dijkwoningen is de dijk de enige ontsluiting van het erf. In IJsselmuiden zijn dijk en Zwolseweg één geheel. Ter hoogte van de stationsomgeving Kampen komen, naast het station, ook de ontsluiting van Kampen, Genemuiden en IJsselmuiden samen. Een gebied waar veel verschillende functies samenkomen op de dijk. Bedrijvigheid is er ook aan de kant van de rivier. Zo ligt er een haven, enkele woonboten en een overslagpunt voor bouwgrondstoffen. Richting Zwolle liggen op enkele locaties agrarische ondernemingen aan beide zijden van de dijk, bebouwing ter hoogte van Wilsum buitendijks en vaart er een voet- en fietsveer tussen Zalk en 's-Heerenbroek ter hoogte van het theehuis Zalkerveer op de dijk.

Uiterwaarden en natuur

Tussen de dijk en de IJssel liggen de uiterwaarden. Dit zijn (van west naar oost) De Naters, Scherenwelle, Koppelerwaard en Vreugdenrijkerwaard. Deze gebieden zijn aangewezen als Natura 2000-gebied Rijntakken, wat inhoudt dat (een deel van) de aanwezige flora en fauna en het leefgebied wettelijke bescherming kent. De uiterwaarden van het traject Mastenbroek–IJssel maken onderdeel uit van deelgebied Uiterwaarden IJssel. Deze uiterwaarden zijn aangewezen onder de Vogelrichtlijn met daarbinnen delen die tevens aangemeld zijn onder de Habitatrichtlijn. Het gaat om bestaande natuur, maar ook om nog te ontwikkelen natuur. De dijktaaluds liggen buiten het aangewezen Natura 2000-gebied. Naast de Natura 2000 gebieden is vrijwel het gehele buitendijkse gebied aangewezen als ecologische verbindingszone van het Natuurnetwerk Nederland. Naast natuurwaarden zijn verschillende gronden in gebruik voor de landbouw. In IJsselmuiden liggen er ook enkele woonboten en een overslaglocatie in de uiterwaarden.



Figuur 3-1: Beschermde natuurgebieden (NNN, Natura 2000) langs Mastenbroek IJssel

Landschappelijke kenmerken

In het Perspectief Dijken in Overijssel (Bosch Slabbers, 2017) wordt de IJsseldijk gekenmerkt als een laagland rivierdijk met van oudsher getijde meanders. De ondergrond is doorgaans een lage oeverwal met een laag achterland. De dijk is relatief hoog (3 tot 5 meter boven maaiveld) en heeft een tracé met lome bogen en lichte slingers. De oeverwallen zijn hier, ten opzichte van de rivier stroomopwaarts, lager en smaller en de uitwaarden zijn weids. De dijk Mastenbroek-IJssel is zo'n smalle oeverwal met daarachter een komgrondegebied. Achter de dijk ligt Polder Mastenbroek welke onderdeel uitmaakt van het Nationaal Landschap IJsseldelta.

Ondergrond

Aan de ondergrond kan men veel aflezen over de geschiedenis van een gebied. Zo zijn er in ieder geval aardkundig en archeologisch waardevolle gebieden te verwachten in de omgeving van IJsselmuiden, Nieuwstad en Wilsom en ter plaatse van de boerenerven. Naast aardkunde en archeologie worden in het MER ook de ligging van kabels en leidingen en de kwaliteit van de bodem in beeld gebracht.

Bodemdaling

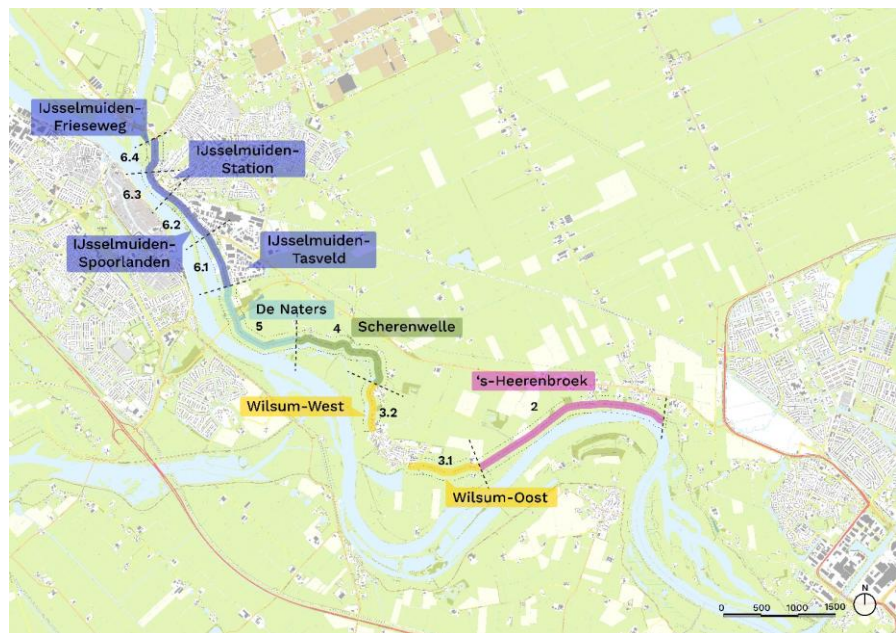
Polder Mastenbroek is een veenweidegebied met een 2 tot 4 meter dikke laag met zeer licht organisch materiaal. De ondergrond is daarnaast zeer gevarieerd en er is sprake van bodemdaling in dit gebied. Door ontwatering van veen- en kleigebieden daalt de bodem achter en onder de dijk.

3.2.2. Gebiedskenmerken deeltrajecten

Om recht te doen aan de verschillende kwaliteiten en aandachtspunten langs het dijktracé is het totale dijktraject verdeeld in 10 verschillende deeltrajecten. Een deeltraject is bepaald op basis van gebiedskenmerken, zoals bebouwd, landelijk gebied of een combinatie van beiden. De verdeling van het traject Mastenbroek-IJssel is in deeltrajecten weergegeven in onderstaande afbeelding. De volgende deeltrajecten zijn onderdeel van de versterkingsopgave:

- 2 's-Heerenbroek
- 3.1 Wilsum-Oost
- 3.2 Wilsum-West
- 4 Scherenwelle
- 5 De Naters
- 6.1 IJsselmuiden-Tasveld
- 6.2 IJsselmuiden-Spoorlanden
- 6.3 IJsselmuiden-Station
- 6.4 IJsselmuiden-Frieseweg

figuur 3-2 toont de ligging van de verschillende deeltrajecten.



figuur 3-2: Deeltrajecten Dijkversterking Mastenbroek-IJssel

In onderstaande tabel 3.1 zijn de belangrijkste gebiedskenmerken genoemd per deeltraject. In het MER wordt uitgebreider op de gebiedswaarden ingegaan.

tabel 3-1: Overzicht deeltrajecten en gebiedskenmerken

Nr.	Deeltraject	Kenmerken
2	's-Heerenbroek	In dit deeltraject is de smalle, kaarsrechte dijk kenmerkend. Op de kruin ligt een relatief smal fietspad. Het binnendijkse gebied bestaat uit agrarisch grasland dat oorspronkelijk bij Polder Mastenbroek hoorde. Langs de dijk bevinden zich enkele groene bosschages en, vooral in Veecaten en

		's-Heerenbroek, bebouwing. Recreatieve accenten zijn het Theehuis en de veerstoep met veerpont naar Zalk. De rivier ligt vlakbij de dijk en de uiterwaard is er opvallend smal. De opgaven in deeltraject 2 zijn piping, binnenwaartse macrostabiliteit en grasbekleding binnentalud.
3.1	Wilsum-Oost	De dijk kenmerkt zich door een groen en landelijk karakter, met een (relatief smalle) weg op de kruin. Het landschap is agrarisch, weids en open, zowel binnendijs als buitendijs met brede uiterwaarden. In het westen sluit de dijk aan op het rivierduin met daarop de kern Wilsum. Het rivierduin ligt beduidend hoger dan de omgeving en is bij hoogwater hoog genoeg. Vlak voor Wilsum gaat de 'vierkante' dijk over in een getrapt profiel. Bij een eerdere dijkversterking is hier een zogenaamde tuimelkade rivierwaarts aangelegd in aansluiting op het rivierduin en vanwege de aanwezige bebouwing. De weg bevindt zich hier niet op de kruin van de dijk, maar naast de tuimelkade. De opgave beperkt zich in deeltraject 3.1 tot het aanpakken van de grasbekleding op het binnentalud
3.2	Wilsum-West	De kern Wilsum ligt op een hoger rivierduin. Aan de westzijde van Wilsum gaat het rivierduin over in de dijk. Net als aan de oostzijde is de dijk hier eerder in rivierwaartse richting versterkt door middel van een tuimelkade. De weg bevindt zich naast (achter) deze tuimelkade. Stroomafwaarts verandert de dijk naar een meer 'klassieke, vierkante' dijk met de weg op de kruin. Langs de licht slingerende dijk bevindt zich de bebouwing van de kernen Wilsum en Nieuwstad en liggen enkele kolken. De uiterwaarden bestaan uit grasland en natuur (richting Scherenwelle) en er bevinden zich restanten van een oude rivierarm en een kleiwinput. Hier speelt een hoogteopgave en, nabij de kolken, een pipingopgave. Ook moet de grasbekleding aan de binnenzijde worden aangepakt.
4	Scherenwelle	Dit deeltraject is vernoemd naar het natuurgebied "Scherenwelle". De dijk heeft er een bochtig tracé, waardoor het perspectief op de rivier en omgeving steeds wisselt. Grenzend aan de dijk ligt een brede, natuurlijke uiterwaard met rietlanden, grienden, plassen (kolken) en oude rivierarmen. Het binnendijs gebied is afwisselend met kolken, bebouwing, beplanting en agrarisch landschap. Op de kruin van de dijk ligt een relatief smalle weg. De opgave is in deeltraject 4: hoogte, piping (nabij de kolken), binnenwaartse macrostabiliteit en het aanpakken van een stukje grasbekleding aan de binnenzijde van de dijk.
5	De Naters	Dit deel van de dijk is vernoemd naar de polder met bijzondere graslanden, De Naters. Hier ligt de weg niet op de kruin, maar ligt deze onderaan de dijk op de berm. De rivier is daardoor even uit beeld. Op de kruin van de dijk ligt een onderhoudspad (grasbeton)

		dat toegankelijk is voor voetgangers. Dit deeltraject heeft een open, weids karakter, grenzend aan het agrarische polderlandschap. Het rivierbed en de uiterwaard is er smal en bestaat onder andere uit natuurlijke rietlanden. De Molenbrug is dominant aanwezig, met beplanting rondom de kruising van dijk en brug. De ruimte tussen de dijk en de brug is beperkt. Voor deeltraject 5 is de opgave: hoogte en het herstellen van de grasbekleding aan de binnenzijde van de dijk.
6.1	IJsselmuiden-Tasveld	Dit deel van de dijk is te herkennen aan de overgang van het landelijk naar een meer stedelijk gebied. Het binnendijkse gebied bestaat uit een mix van wonen en bedrijven. Tussen de dijk en de (op de rivier georiënteerde) woningen ligt een smalle zone met een watergang en grasland. Meer naar het noorden grenzen een manege en volkstuintencomplex aan de dijk en is het karakter eveneens groen. Aan de rivierzijde grenst de dijk nagenoeg direct aan rietlanden en het water (o.a. een waterplas die in het verleden is ontstaan door grondstofwinning). Die locatie wordt momenteel gebruikt voor overslag van bouwstoffen. Het zuidelijk deel van de dijk is toegankelijk voor gemengd verkeer (fiets en auto) en het noordelijk deel is alleen voor fietsers bereikbaar. De opgave in deeltraject 6.1 is: Hoogte, binnenwaartse macrostabiliteit en het herstellen van de grasbekleding aan de binnenzijde van de dijk.
6.2	IJsselmuiden-Spoorlanden	Dit deel van de dijk ligt langs bedrijventerrein Spoorlanden met op de kruin van de dijk de Zwolseweg. Het karakter van dit deeltraject is stedelijk door de infrastructuur op de dijk en het binnendijkse gebied dat bestaat uit een mix van woningen en bedrijven. Aan weerszijden van de Zwolseweg liggen twee vrijliggende fietspaden. Aan de rivierzijde ligt het fietspad op de (smalle en soms steile) groene tuimelkade. De beschikbare ruimte is beperkt door het brede profiel van infrastructuur, de bebouwing binnendijs en de IJssel (met een haventje en enkele woonarken) heel dichtbij aan de buitenzijde. Het beschermde stadsgezicht van Kampen is zichtbaar aan de overkant van de rivier. De opgaven in deeltraject 6.2 zijn: hoogte en het herstellen van de grasbekleding aan de binnenzijde van de dijk.
6.3	IJsselmuiden-Station	De dijk heeft hier een sterk stedelijk karakter, dat wordt gedomineerd door het brede wegprofiel, bestaande uit drie rijbanen, vrij-liggende fietspaden (stroomopwaarts van de brug) en fietsstroken (stroomafwaarts van de brug), voetpaden en de Stadsbrug. De dijk is nauwelijks herkenbaar door de dominante en belangrijke verbindende infrastructuur. De kering bestaat hier uit een muur met wit hekwerk en een stenig talud. De Stadsbrug is een belangrijke verbinding tussen de kernen

		IJsselmuiden en Kampen, waarbij de stationsomgeving een belangrijke entree naar de stad Kampen vormt. Vanaf de oever van IJsselmuiden is het zicht op Kampen optimaal (beschermd stadsgezicht). Het rivierbed tussen Kampen en IJsselmuiden is zeer smal; een uiterwaard is nagenoeg afwezig. Aan de landzijde staan de woningen, het station, het spoor dicht bij de weg/dijk. Op de grenzen van dit deeltraject bevinden zich een jachthaven en een (tijdelijk) strandpaviljoen in de uiterwaard. Dit traject kent een hoogteopgave en herstel van de steenbestorting aan de buitenzijde van de dijk.
6.4A en B	IJsselmuiden-Frieseweg	Stroomafwaarts van de Stadsbrug gaat de dijk over naar een landelijke, groene dijk. Het eerste deel van de dijk, bij het (tijdelijke) strandpaviljoen aan de IJssel heeft alleen een fietspad op de kruin. Daar is goed zicht op het beschermde stadsgezicht van Kampen. De doorgaande weg van de Zwolseweg en Spoorkade buigt van de dijk af. Ter hoogte van de Pieterhoeve komt de dijk weer samen met de doorgaande weg, de Frieseweg. Ter hoogte van de, buitendijks gelegen, Pieterhoeve bestaat de kering uit een muur. Stroomafwaarts van de Pieterhoeve bestaat de kering uit een dijk met tuimelkade. Op de tuimelkade ligt het fietspad. De Frieseweg ligt naast de tuimelkade op de dijk. Binnendijks bevindt zich bebouwing vlak langs de dijk. Buitendijks bestaat de uiterwaard uit grasland met een lage zomerkade en ligt de verbinding met het Ganzediep. De Pieterhoeve ligt op de scheiding tussen twee verschillende dijkvormen: een luwe, landelijke dijk met fietspad (deel A) en een brede dijk met tuimelkade met provinciale weg en vrij-liggende fietspaden (deel B). Het traject kent een hoogteopgave. Ook moet de grasbekleding aan de binnenzijde van de dijk worden hersteld.

4. Alternatieven

4.1. Inleiding

Het MER onderzoekt de effecten van het voornemen, in dit geval de versterking van de IJsseldijk. Maar het is niet genoeg om alleen de effecten van dit voornemen te beschrijven. Het MER kijkt ook of er andere oplossingen zijn die net zo goed werken, maar minder negatieve milieueffecten hebben. Niet alle mogelijke oplossingen hoeven onderzocht te worden: Het MER richt zich op "redelijk te beschouwen alternatieven". Dit betekent dat het gaat om realistische alternatieven die uitvoerbaar zijn. De oplossing moet haalbaar zijn en voldoen aan de randvoorwaarden voor de dijkversterking. De randvoorwaarden zijn dat de oplossing:

- De waterveiligheidsopgave oplost;
- Technisch kan worden gemaakt;
- Vergunbaar is binnen de kaders van wet- en regelgeving;
- Te financieren is.

Alternatieven die van tevoren onhaalbaar lijken, hoeven niet onderzocht te worden. Voorbeelden van onhaalbare alternatieven zijn:

- Oplossingen die exceptioneel veel meer kosten dan andere mogelijke alternatieven;
- Oplossingen die niet voldoen aan de doelstelling, het oplossen van de veiligheidsproblemen; en
- Oplossingen die vanwege strijdigheid met wetten en regels niet uitvoerbaar zijn.

4.2. Van opgave naar kansrijke alternatieven

Deze paragraaf geeft een korte beschrijving hoe tot de kansrijke alternatieven is gekomen. Voor de uitgebreide afweging wordt verwezen naar de Notitie Kansrijke Alternatieven².

Er zijn vele zogenaamde 'bouwstenen' die kunnen worden overwogen om de dijkversterkingsopgave op te lossen. Een 'bouwsteen' verwijst naar een technische maatregel die een deel of het geheel van het veiligheidsprobleem aanpakt voor een specifiek faalmechanisme. Dit kan bijvoorbeeld het aanbrengen van een grondberm of het plaatsen van een damwand zijn. Deze 'bouwstenen' kunnen afzonderlijk of in combinatie worden toegepast om een oplossing te bieden voor het specifieke waterveiligheidsprobleem ter plaatse. Bij het onderzoek naar deze 'bouwstenen' is gebruik gemaakt van kennis uit eerdere projecten van WDO Delta en voorbeelden van andere HWBP-projecten.

Het waterveiligheidsprobleem van de waterkering varieert per deeltraject en betreft vaak een combinatie van verschillende faalmechanismen. Dat betekent dat er per deeltraject verschillende maatregelen nodig zijn. Dit heeft geleid tot zes mogelijke alternatieven:

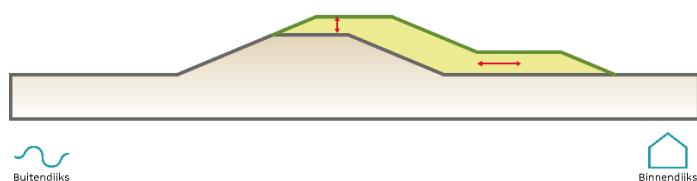
- A. Binnendijkse versterking in grond;
- B. Buitendijkse versterking in grond;
- C. Binnen en buitendijkse versterking in grond;
- D. Constructie (eventueel in combinatie met grond);
- E. Zelfstandig kerende constructie;
- F. Dijkverlegging.

² Notitie Kansrijke alternatieven (2024) [Notitie Kansrijke Alternatieven](#)

Voor elk van deze alternatieven is hieronder beschreven hoe de maatregelen gezamenlijk zorgen voor een voldoende veilige dijk:

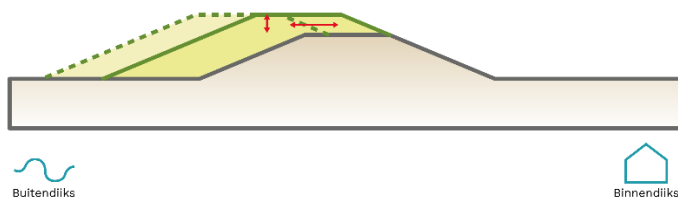
A. Binnendijkse versterking in grond

Dit is een alternatief waar de maatregelen met name binnendijks (landzijde) worden gerealiseerd. Het piping-probleem wordt aan de landzijde opgelost door middel van een grondberm, ook wel een piping-berm genoemd. Deze pipingberm zorgt er ook voor dat het stabiliteitsprobleem van de dijk wordt opgelost. Door de dijk in binnenwaartse richting te verhogen wordt voorkomen dat er te veel water over de dijk heen slaat. De rode pijlen op onderstaand figuur tonen de richting waarin de verhoging en verbreding plaats kan vinden. Belangrijk aandachtspunt bij binnenwaarts versterken is de benodigde ruimte en het ruimtebeslag op bestaande functies, zoals bijvoorbeeld landbouw.



B. Buitendijkse versterking in grond

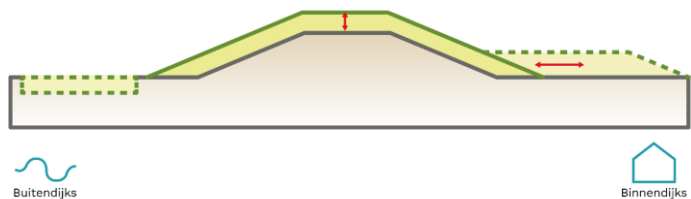
Bij dit alternatief vinden de maatregelen aan de buitenzijde (rivierzijde) van de dijk plaats. De aanpassingen aan de dijk zijn vergelijkbaar met alternatief A, alleen wordt er aan de buitenzijde extra grond aangebracht, waardoor de ligging van het dijklichaam naar buiten verschuift. Net als bij alternatief A wordt de aard en omvang van het zandlichaam bepaald door de benodigde hoeveelheid grond om het piping-probleem op te lossen. Door aan de buitenzijde van de dijk een extra laag grond aan te brengen, wordt het zandlichaam voldoende dik om de kwelweg te verlengen en daarmee het ontstaan van piping te voorkomen. Door de dijk buitenwaarts te versterken wordt de dijk breed genoeg om bij stabiliteitsproblemen nog voldoende restprofiel over te houden om geen dijkdoorbraak te kunnen krijgen. Door de dijk in buitenwaartse richting te verhogen wordt ook het hoogteprobleem opgelost. De rode pijlen op onderstaand figuur tonen de richting waarin de verhoging en verbreding plaats kan vinden. Belangrijk aandachtspunt bij buitenwaarts versterken is het mogelijk effect op de rivierafvoer. Het doorstroomprofiel wordt kleiner, wat kan leiden tot opstuwung.



C. Binnen- en buitendijkse versterking in grond

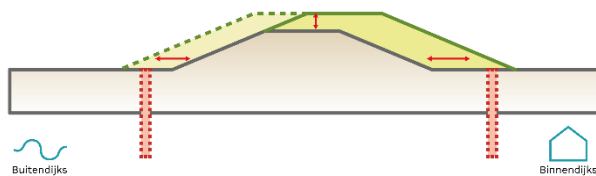
Dit is een alternatief waarbij het totale ruimtebeslag van de dijkversterking wordt verdeeld over beide zijden van de dijk, er worden aan beide zijden van de dijk dus maatregelen getroffen. Bij dit alternatief wordt met gecombineerde maatregelen aan de binnen- en buitenzijde het waterveiligheidsprobleem opgelost. Het onderscheid van dit alternatief met dat van de vorige twee alternatieven A en B is dat het beslag op de ruimte meer evenredig over binnen- en buitendijks gebed is verdeeld. In dit alternatief worden aanvullend ook aan de buitenzijde maatregelen getroffen om de veiligheid op te lossen. Dat kan zijn door in het voorland

(rivierzijde) een kleilaag aan te brengen, aansluitend aan de kleibekleding van de dijk. Zo kan de benodigde berm lengte aan de binnenzijde worden verkleind. Ook oplossingen waarbij het talud aan de buitenzijde wordt verflauwd vallen onder dit alternatief. De rode pijlen op onderstaand figuur tonen de richting waarin de verhoging en verbreding plaats kan vinden.



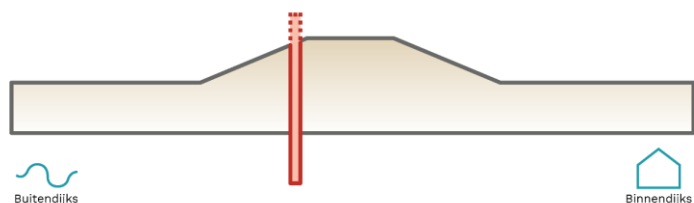
D. Constructie (eventueel in combinatie met grond)

Bij dit alternatief worden de stabiliteits- en piping-opgave (grotendeels) ingevuld met een verticale (technische) oplossing. Met de verticale oplossing wordt de kwelweg verlengd waarmee het piping-probleem en een stabiliteitsopgave wordt opgelost. Er zijn binnen dit alternatief meerdere varianten denkbaar zoals het aanbrengen van filters of geotextiel. Alle verticale oplossingen hebben met elkaar gemeen dat het ruimtebeslag gering is (typisch enkele meters). De definitieve keuze en de plaatsbepaling voor de verticale oplossing worden in de planuitwerkingsfase gemaakt. De rode pijlen op onderstaand figuur tonen de richting waarin de verhoging en verbreding plaats kan vinden.



E. Zelfstandig kerende constructie

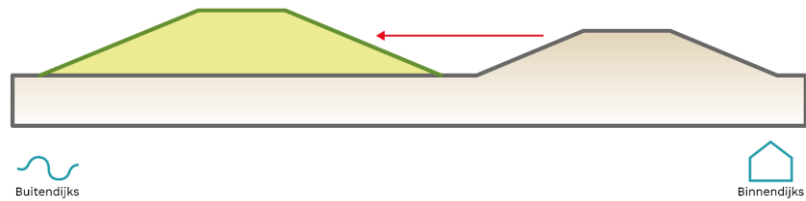
Bij dit alternatief wordt er een verticale constructie in de kruin geplaatst die voldoende hoog en stabiel is en ook de piping- en stabiliteitsopgave oplost. Deze constructie vervult de gehele waterkerende functie en lost alle faalmechanismen in een keer op. Dit betekent dat er geen steun nodig is van een binnen- of buitentalud. Voorbeelden van zelfstandig kerende constructies zijn een betonnen wand (diepwand), stalen damwand of twee aan elkaar verbonden stalen damwanden (kistdam). Een demontabele kering (zoals in Kampen) is een variant van een zelfstandig kerende constructie (zie onderstaande afbeelding). Voor trajecten waar de dijk moet worden verhoogd, steekt de constructie mogelijk boven de dijk uit.



F. Dijkverlegging

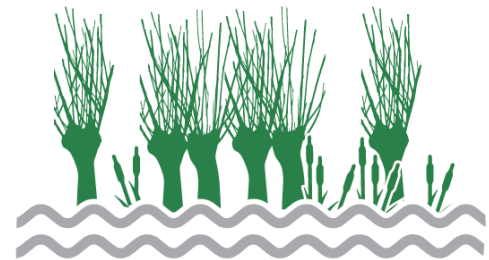
Naast het versterken van de huidige dijk, is onderzocht waar dijkverlegging een mogelijk alternatief is. Een dijkverlegging heeft ingrijpende gevolgen maar kan uitkomst bieden indien het versterken van de huidige dijk grote negatieve effecten heeft op bepaalde functies op en om de dijk. Er is voor Mastenbroek IJssel één locatie waar een dijkverlegging als mogelijk alternatief is beschouwd: IJsselmuiden-

Frieseweg. De rode pijl op onderstaand figuur toont schematisch de richting waarin de dijkverlegging plaats kan vinden.



Golfremmende begroeiing in het voorland

Als bouwsteen van de buitendijkse mogelijke alternatieven is de toepassing van een (wilgen)bos in de uiterwaarden benoemd. Een dergelijk bos kan bijdragen aan golfreductie en daarmee de potentiële omvang van de benodigde dijkverhoging verkleinen.



Per deeltraject is geïnventariseerd welke oplossingen mogelijk zijn om de waterveiligheidsopgave op te lossen: de mogelijke alternatieven. Deze alternatieven zijn vervolgens beoordeeld op vier hoofdcriteria: technische haalbaarheid, impact op de omgeving, duurzaamheid en kosten. Op basis van deze beoordeling, uitgevoerd door deskundigen, zijn de kansrijke alternatieven geselecteerd die zowel de waterveiligheidsopgave oplossen als goed scoren op de genoemde criteria; deze zijn in het vervolgtraject verder onderzocht en uitgewerkt.

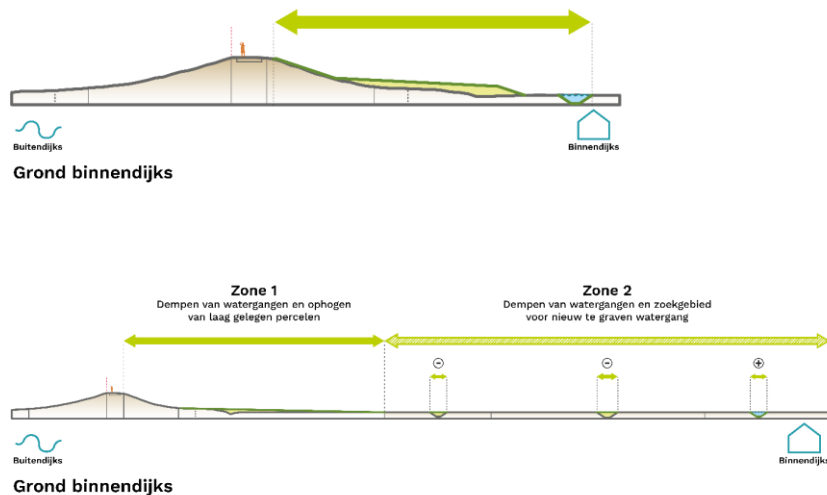
4.3. Overzicht kansrijke alternatieven

In de NRD zijn de kansrijke alternatieven per deeltraject benoemd. In onderstaande paragrafen worden de kansrijke alternatieven per deeltraject beschreven. De totstandkoming van de kansrijke alternatieven is toegelicht in het Verkenningenrapport.

4.3.1. Deeltraject 2

Dit deeltraject wordt gekenmerkt door een piping-opgave in het bovenstroomse deel en een stabiliteitsopgave aan de binnenzijde van de dijk aan de zijde van Wilsum.

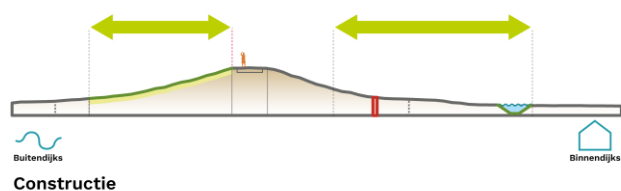
De kansrijke alternatieven om de dijk te versterken zijn 'Grond binnendijks' en 'Constructie'.



Figuur 4-1: Deeltraject 2 – alternatief Grond binnendijks

Bij de grondoplossing wordt aan de landzijde grond aangebracht. Voor het gedeelte waar het faalmechanisme piping speelt worden over een brede zone naast de dijk de bestaande sloten en greppels geheel of gedeeltelijk gedempt. Vanwege functiebehoud dienen deze te dempen sloten en greppel verderop in het achterland opnieuw aangelegd te worden om zo de waterhuishouding in het gebied op orde te houden.

Voor het gedeelte waar het faalmechanisme stabiliteit speelt betekent dit de aanleg van een stabiliteitsberm direct tegen de dijk.

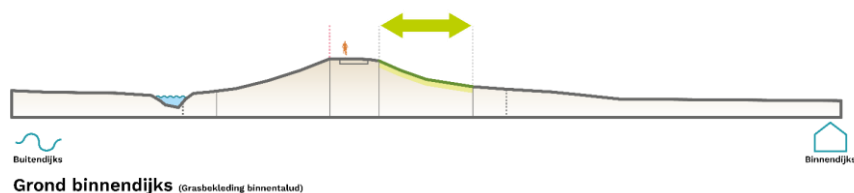


Figuur 4-2: Deeltraject 2 – alternatief Constructie

Het alternatief 'Constructie' wordt aangebracht in een smalle strook aan de binnenzijde van de dijk. Hoe deze constructie er precies uit komt te zien wordt nader onderzocht in de planuitwerkingsfase. In elk geval is deze constructie met het blote oog niet of nauwelijks zichtbaar, omdat deze zich ondergronds bevindt.

4.3.2. Deeltraject 3.1

Op dit deeltraject dient de taludbekleding aan de binnenzijde van de dijk vervangen te worden. Hiervoor zijn geen alternatieven opgesteld omdat dit past binnen het huidige dijkprofiel. Op dit deeltraject wordt de grasbekleding en onderliggende grondlaag waarschijnlijk verwijderd en vervangen door geschikt materiaal.

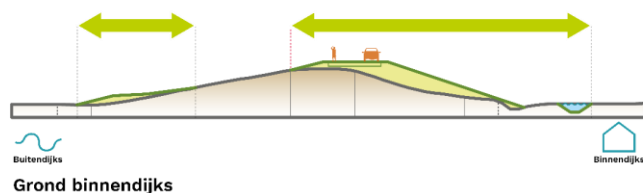
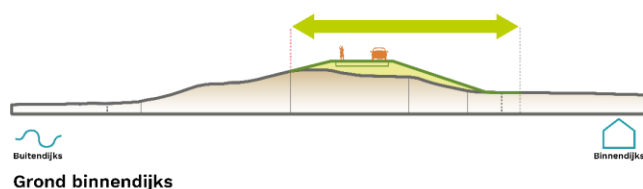


Figuur 4-3: Deeltraject 3.1– alternatief Grond binnendijks

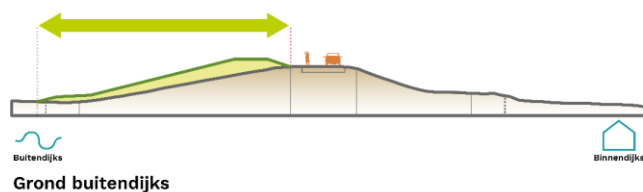
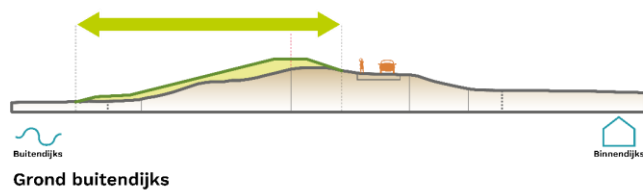
4.3.3. Deeltraject 3.2

Dit deeltraject wordt gekenmerkt door een hoogte-opgave en een piping opgave ter plaatse van de naastgelegen kolk. De huidige dijk varieert over het traject van een tuimeldijk (dijkje op de dijk langs de weg) aansluitend aan Wilsum die overloopt naar een klassieke dijkvorm verder benedenstrooms.

De gekozen kansrijke alternatieven om de dijk te versterken bestaan uit 'Grond binnendijks', 'Grond buitendijks' en 'Constructie'. Deze alternatieven zijn uitgewerkt voor beide dijkvormen (tuimeldijk en klassieke dijk).

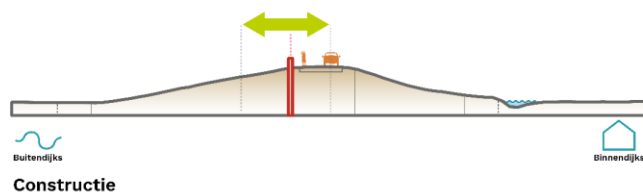
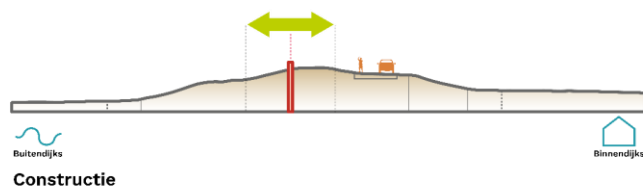


Figuur 4-4: Deeltraject 3.2 – alternatief Grond binnendijks



Figuur 4-5: Deeltraject 3.2 – alternatief Grond buitendijks

De grondoplossingen vragen relatief veel ruimte. Aan de buitenzijde van de dijk hebben we te maken met N2000 gebied en regelgeving met betrekking tot de IJssel. Aan de binnenzijde hebben we te maken met bebouwing die, zeker op het deel van de tuimeldijk, zeer dicht op de dijk staat. Voor het noordelijke deel met de klassieke dijkvorm staan de woningen iets verder van de dijk af, echter raakt de versterking ook daar de naastgelegen percelen. Deze plekken zijn aangemerkt als maatwerklocaties en krijgen nadere invulling in de planuitwerkingsfase.



Figuur 4-6: Deeltraject 3.2 – alternatief Constructie

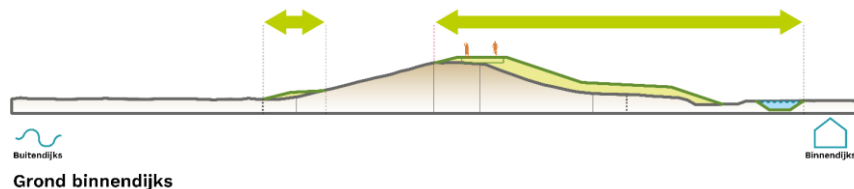
Het alternatief 'Constructie' bestaat in dit geval uit een bovengrondse constructie op de dijk die golfoverslag en water tegenhoudt.

Voor alle alternatieven geldt dat er ter plaatse van de kolken aan de binnenzijde van de dijk een verticale constructie moet worden aangebracht als maatregel tegen piping.

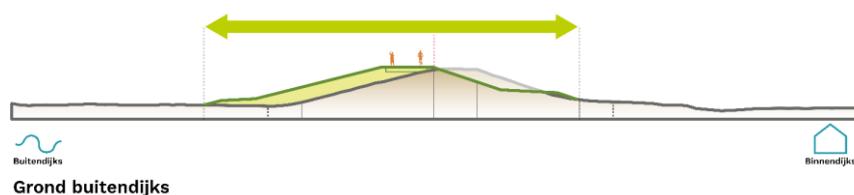
4.3.4. Deeltraject 4

Dit deeltraject wordt gekenmerkt door een hoogte-opgave, stabiliteitsopgave en een piping opgave ter plaatse van de naastgelegen kolken.

De gekozen kansrijke alternatieven om de dijk te versterken bestaan uit 'Grond binnendijks', 'Grond buitendijks' en 'Constructie met grond'.

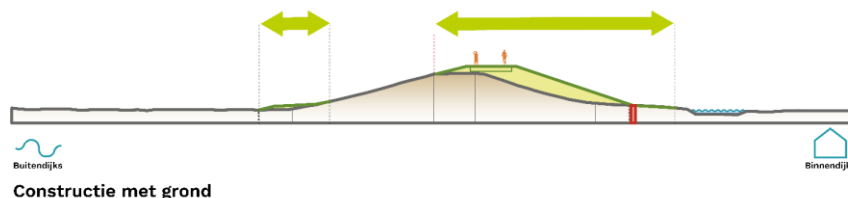


Figuur 4-7: Deeltraject 4 – alternatief Grond binnendijks



Figuur 4-8: Deeltraject 4 – alternatief Grond buitendijks

Evenals voor Wilsum-West geldt dat de grondoplossingen relatief veel ruimte vragen. Aan de buitenzijde van de dijk ligt het N2000 gebied en regelgeving met betrekking tot de IJssel. Aan de binnenzijde hebben we te maken met een kenmerkend landschap en bebouwing dicht op de dijk. Het alternatief 'Grond buitendijks' is over een deel van de dijk ontworpen door afgraving van de bestaande kern van de dijk en aanvulling aan de buitendijkse zijde van de dijk. Op deze manier kan gebruik gemaakt worden van de bestaande, opgebouwde sterkte van de bodem onder de dijk en wordt zo de omvang van de maatregel beperkt.



Figuur 4-9: Deeltraject 4 – alternatief Constructie met grond

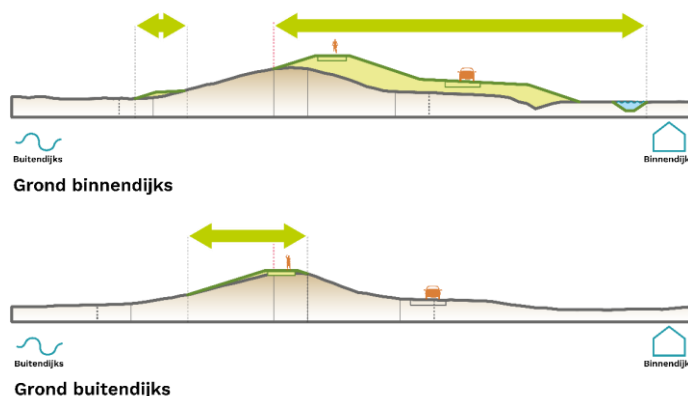
Het alternatief 'Constructie met grond' beperkt het ruimtebeslag aanzienlijk door aanleg van een verticaal scherm aan de binnenzijde van de dijk. Dit scherm wordt ondergronds afgewerkt.

Voor alle alternatieven geldt dat er ter plaatse van de kolken aan de binnenzijde van de dijk een verticale constructie moet worden aangebracht als maatregel tegen piping. Ook deze constructie wordt ondergronds afgewerkt.

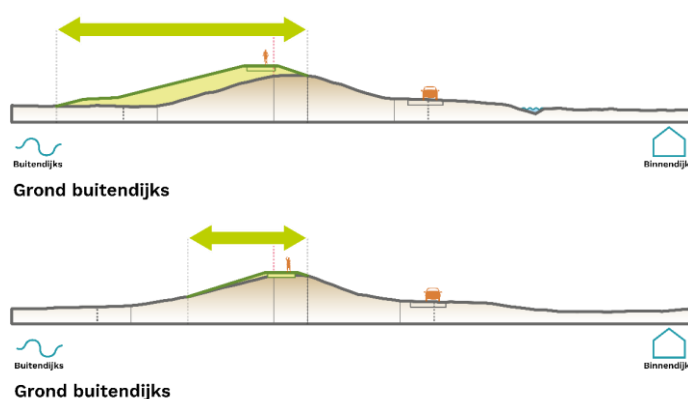
4.3.5. Deeltraject 5

Dit deeltraject wordt gekenmerkt door een hoogte-opgave en vervanging van een deel van de bekleding aan de binnenzijde van de dijk.

De gekozen kansrijke alternatieven om de dijk te versterken zijn 'Grond binnendijks' en 'Grond buitendijks'.



Figuur 4-10: Deeltraject 5 – alternatief Grond binnendijks



Figuur 4-11: Deeltraject 5 – alternatief Grond buitendijks

Het meest westelijk gelegen deel van dit deeltraject (vlakbij de kolk bij de aansluiting met de Uiterwijkseweg) heeft door haar dijkoriëntatie ten opzichte van de heersende windrichting slechts een beperkte hoogte opgave. Dit wordt voor alle alternatieven opgelost door herprofilering van de bovenzijde van de dijk.

Door de hoogte opgave op de rest van dit deeltraject is voor beide alternatieven veel grond nodig.

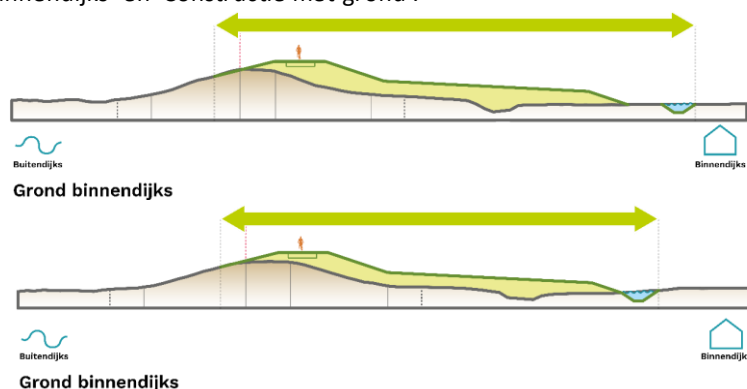
Het gebied wordt ook gekenmerkt door kruising met de Molenbrug. De hoogte tussen de brug en dijk is beperkt en zal nog verder afnemen. Dit is ook aangemerkt als een maatwerkplek waarvoor in de planuitwerkingsfase varianten worden verkend.

Verder benedenstrooms kruist de dijk de waterinlaat 'de Stoter'. Ook dit is aangemerkt als een maatwerkplek. In de planuitwerking wordt onderzocht of deze constructie aangepast moet worden.

4.3.6. Deeltraject 6.1

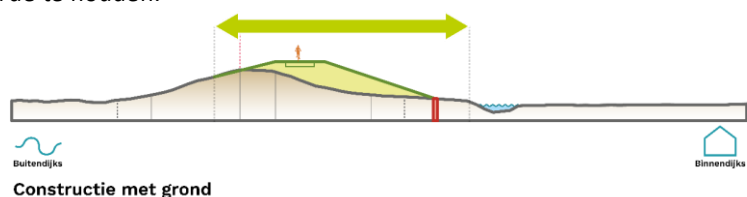
Dit deeltraject wordt gekenmerkt door een hoogte-opgave, stabiliteitsopgave aan de binnenzijde van de dijk en vervanging van een deel van de bekleding aan de binnenzijde van de dijk.

De gekozen kansrijke alternatieven om de dijk te versterken bestaan uit 'Grond binnendijks' en 'Constructie met grond'.



Figuur 4-12: Deeltraject 6.1 – alternatief Grond binnendijks

Door de slappe ondergrond is voor de grondoplossing een berm nodig die veel ruimte in beslag neemt. De huidige sloot langs het traject wordt daarbij gedempt en dient opnieuw gegraven te worden om de waterhuishouding in het gebied op orde te houden.



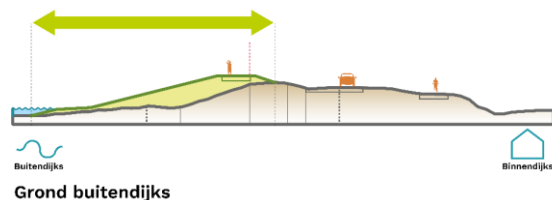
Figuur 4-13: Deeltraject 6.1 – alternatief Constructie met grond

Het alternatief 'Constructie met grond' heeft een kleiner ruimtebeslag doordat het scherm aan de binnenzijde van de dijk de stabiliteit van de dijk borgt. De grond is nodig om de hoogte opgave van de dijk op te lossen.

4.3.7. Deeltraject 6.2

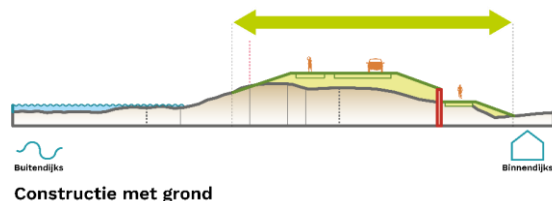
Dit deeltraject wordt gekenmerkt door een hoogte-opgave en vervanging van een deel van de bekleding aan de binnenzijde van de dijk.

De gekozen kansrijke alternatieven om de dijk te versterken bestaan uit 'Grond buitendijks', 'Constructie met grond' en 'Constructie'.



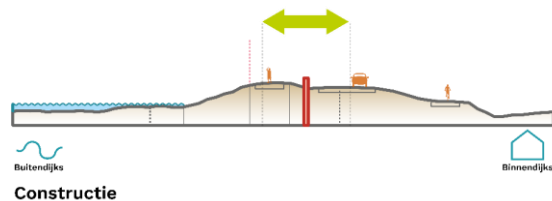
Figuur 4-14: Deeltraject 6.2 – alternatief Grond buitendijks

Het alternatief grond buitendijks voorziet in een fors grondlichaam waarop het fietspad komt te liggen.



Figuur 4-15: Deeltraject 6.2 – alternatief Constructie met grond

In het alternatief 'Constructie met grond' wordt de gehele dijk verhoogd, inclusief de daarop gelegen Zwolseweg. 'Constructie' in deze titel betreft de constructie die in dit alternatief nodig is in het talud aan de binnenzijde van de dijk. Dit is nodig voor een onderhoudsstrook zodat de dijk ook aan de binnenzijde onderhouden kan blijven worden. Deze onderhoudsstrook zou direct ook ingericht kunnen worden als fietspad waarmee de bestaande functionaliteit van de weg behouden blijft.

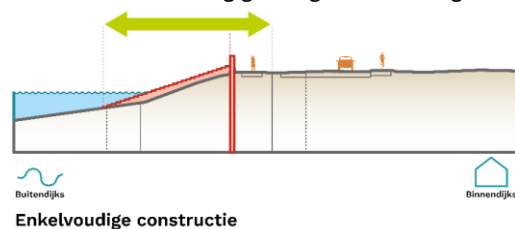


Figuur 4-16: Deeltraject 6.2 – alternatief Constructie

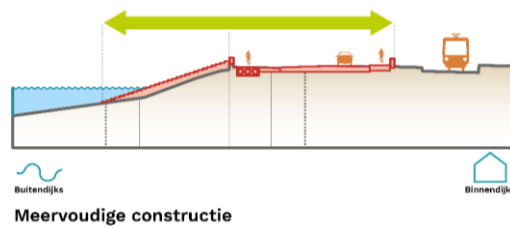
Bij het alternatief 'Constructie' wordt tussen het fietspad aan de IJsselszijde en de Zwolseweg een bovengrondse constructie geplaatst die het water bij hoogwater tegenhoudt.

4.3.8. Deeltraject 6.3

Langs dit deeltraject staat momenteel een betonnen muur die de kering vormt. Deze muur is niet hoog genoeg en de kering moet hier opgehoogd worden.



Figuur 4-17: Deeltraject 6.3– alternatief Enkelvoudige constructie



Figuur 4-18: Deeltraject 6.3– alternatief Meervoudige constructie

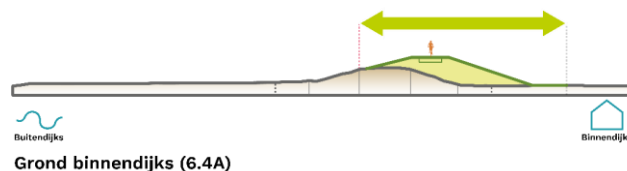
Voor dit deeltraject zijn 2 alternatieven onderzocht; Het alternatief 'Enkelvoudige constructie' en het alternatief 'Meervoudige constructie'. Voor beide alternatieven geldt dat optionele maatregelen aan de IJsselszijde van de kering invloed hebben op de benodigde hoogte van de kering. Een flauwer talud, ruwer talud of een hoger gelegen berm zorgen er bijvoorbeeld voor dat golven breken voordat ze de muur bereiken waardoor de kering minder hoog hoeft te zijn. Ook voor de manier waarop de kering wordt uitgevoerd zijn nog verschillende varianten denkbaar zoals een demontabele kering.

De meervoudige constructie voorziet naast maatregelen aan de rivierzijde en maatregelen in de zone rond de kering in maatregelen aan de stadskant van de muur. Daardoor kan de benodigde hoogte waarschijnlijk nog verder worden beperkt. In dit alternatief zal het water dat door golfoverslag over de eerste constructie heen slaat en in deze zone terechtkomt weer terugstromen naar de IJssel. Tijdens uitwerking van dit alternatief is gebleken dat dit alleen mogelijk is voor het trajectdeel aan de stationszijde van de Stadsbrug Kampen. De Zwolseweg ligt hier voldoende hoog om het water met maatregelen terug te laten stromen. Aan benedenstroomse zijde van de Stadsbrug Kampen is dit niet mogelijk aangezien de weg daar te laag ligt. Opgevangen water als gevolg van golfoverslag stroomt alleen terug als hier kunstmatig een bak wordt aangelegd inclusief forse coupures. Een dergelijke constructie overschaduwet het achterliggende doel voor een beperkt lagere kering aan de IJsselszijde.

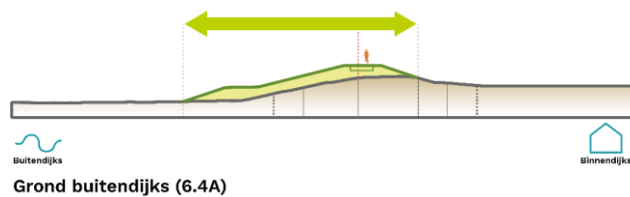
Voor beide kansrijke alternatieven wordt in de planuitwerking onderzocht hoe het effect op het zicht op het beschermde stadsgezicht Kampen beperkt kan worden.

4.3.9. Deeltraject 6.4 A en B

Dit deeltraject bestaat uit twee delen. Deel 6.4 A wordt gekenmerkt door een hoogte-opgave en vervanging van een deel van de bekleding aan de binnenzijde van de dijk. De gekozen kansrijke alternatieven om de dijk te versterken bestaan uit 'Grond binnendijks' en 'Grond buitendijks'.



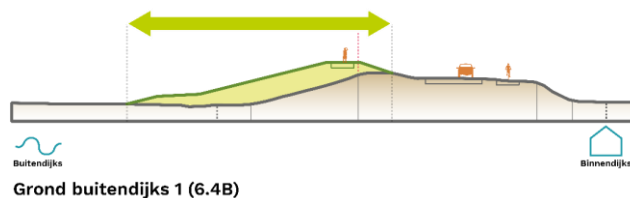
Figuur 4-19: Deeltraject 6.4A– alternatief Grond binnendijks



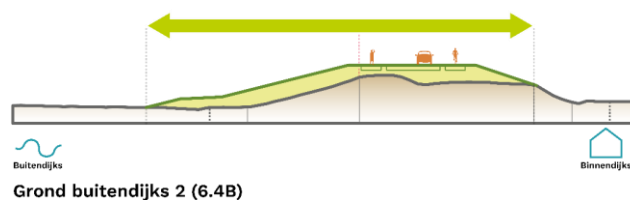
Figuur 4-20: Deeltraject 6.4A– alternatief Grond buitendijks

Bij de versterking aan de buitenzijde van de dijk moet er een flink hoogteverschil worden opgevangen waardoor een lang talud ontstaat. Om dit talud te kunnen onderhouden, is een tussenberm nodig waarop een onderhoudsstrook wordt voorzien.

Het deel 6.4 B wordt gekenmerkt door een hoogte-opgave. De gekozen kansrijke alternatieven om de dijk te versterken bestaan uit 'Grond buitendijks 1' en 'Grond buitendijks 2'.



Figuur 4-21: Deeltraject 6.4B– alternatief Grond buitendijks 1



Figuur 4-22: Deeltraject 6.4B– alternatief Grond buitendijks 2

Beide alternatieven gaan hier omhoog en naar buiten. B1 gaat uit van een ophoging die de tuimeldijk verder "aanzet" zonder de Frieseweg op te hogen en B2 gaat uit van een integrale verhoging inclusief Frieseweg. Gevolg Voor B2 is dat er minder ruimtebeslag is in het rivierbed.

5. Onderzoeksmethode

5.1. Referentiesituatie

Een milieueffectrapport (MER) beschrijft de effecten van de kansrijke alternatieven (MER deel 1) en de effecten van het voorkeursalternatief (MER deel 2) voor de voorgenomen dijkversterking. Dit gebeurt ten opzichte van de referentiesituatie. De referentiesituatie is de toekomstige situatie in het plangebied zonder de dijkversterking. Op deze manier wordt alleen naar de effecten van de dijkversterking gekeken en niet naar de effecten van overige ontwikkelingen in en rond het plangebied. De referentiesituatie is de huidige situatie en overige ontwikkelingen in en rond het plangebied, de zogenaamde autonome ontwikkelingen. Mer-technisch zijn alleen autonome ontwikkelingen relevant waarover al wel een besluit is genomen, maar die nog niet zijn gerealiseerd.

Referentiesituatie = huidige situatie + autonome ontwikkeling

Referentiesituatie:	Toekomstige situatie in het plangebied zonder de voorgenomen dijkversterking.
Huidige situatie:	Bestaande/feitelijke situatie in het plangebied.
Autonome ontwikkeling:	Andere (zekere) ontwikkelingen in het plangebied waarover al een besluit is genomen.

Het MER gaat uitgebreid in op de referentiesituatie (huidige situatie en autonome ontwikkelingen). Het MER beschrijft ook de kaders en randvoorwaarden vanuit vigerende wet- en regelgeving en beleid op de diverse overheidsniveaus (internationaal, nationaal, provinciaal, regionaal en lokaal).

5.2. Beoordelingskader

De effecten van de alternatieven worden onderzocht voor verschillende thema's. Het beoordelingskader beschrijft deze thema's en de manier waarop effecten worden onderzocht (zie Tabel 5.1) Het beoordelingskader geeft per thema weer wat de aspecten en bijbehorende criteria zijn.

Er wordt in het MER onderscheid gemaakt tussen effecten tijdens de aanlegfase en effecten na aanleg. Daarnaast is er verschil tussen tijdelijke effecten en permanente effecten. De effecten in de aanlegfase zijn vaak tijdelijk. Een voorbeeld van een tijdelijk effect is de hinder tijdens de aanlegfase door aanlegwerkzaamheden en aan-en afvoer van materiaal en materieel.

Ook is in Tabel 5.1 aangegeven hoe de effecten in het MER worden onderzocht:

- Kwalitatief: beschrijvend op basis van een deskundigenonderdeel en/of bureauonderzoek, of
- Kwantitatief: op basis van inventarisaties of (model)berekeningen

In principe worden zowel in MER deel 1 als MER deel 2 alle aspecten van het beoordelingskader beschouwd. De wijze waarop en de mate van detailniveau varieert voor MER deel 1 en MER deel 2. MER deel 1 is gericht op het maken van een keuze voor het VKA: Wat zijn de belangrijkste aandachtspunten vanuit de effecten van de dijkversterking en wat zijn de verschillen tussen de alternatieven? Dit is nog niet voor alle thema's even diepgaand: Het gaat om het inzichtelijk krijgen van de belangrijkste negatieve effecten en wat onderscheidende thema's zijn. Hiervoor volstaat in veel gevallen een deskundigenoordeel op basis van een bureauonderzoek (kwalitatief effectenonderzoek). Daar waar nodig voor een zorgvuldige keuze wordt dit aangevuld met een cijfermatige onderbouwing op basis van eerste verkennende berekeningen (kwantitatief effectenonderzoek).

MER deel 2 is meer toetsend van aard. Op deze manier kan het gebruikt worden ter onderbouwing van het definitieve besluit en de vergunningen voor de dijkversterking. Dit vraagt meer diepgang en cijfermatige onderbouwing van de onderzoeken (inventarisaties, veldonderzoeken, modelberekeningen). In deze fase kan ook specifieker worden gekeken naar effecten omdat het voorkeursalternatief is uitgewerkt in concrete ontwerpen. Het beoordelingskader voor MER deel 2 wordt in de volgende fase geactualiseerd en specifiek gemaakt voor het benodigde detailniveau van het effectenonderzoek in deze fase.

Tabel 5-1: Beoordelingskader

	Thema	Aspect	Effect tijdens aanleg / na aanleg	Beoordelingscriteria	Onderzoeksmethode MER deel 1	Onderzoeksmethode MER deel 2
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effecten op oppervlakte en kwaliteit	Kwalitatief en kwantitatief (stikstofonderzoek)	Kwalitatief en kwantitatief (stikstofonderzoek)
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effecten op oppervlakte en kwaliteit	Kwalitatief	Kwalitatief en kwantitatief (oppervlak, compensatie)
		Beschermde soorten Omgevingswet	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effecten op instandhouding soorten	Kwalitatief	Kwalitatief en kwantitatief (inventarisaties)
		Effecten op rode lijstsoorten	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect op rode lijstsoorten	Kwalitatief	Kwalitatief en kwantitatief (inventarisaties)
		Houtopstanden	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effecten op oppervlakte of aantal houtopstanden	Kwalitatief	Kwalitatief en kwantitatief (oppervlak)
	Rivierkunde	Opstuwing	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Effecten op opstuwing	Kwalitatief en kwantitatief (berekening)	Kwantitatief (berekening)
		Waterberging	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Effecten op waterberging	Kwalitatief en kwantitatief (berekening)	Kwantitatief (berekening)
		Morfologie	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Erosie en sedimentatie zomer- en winterbed	Kwalitatief	Kwantitatief (berekening)
	Waterkwantiteit en - kwaliteit	Oppervlaktewater	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Effect op waterkwaliteit (KRW) binnendijs oppervlakte-watersysteem	Kwalitatief	Kwalitatief
			Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect op waterkwantiteit binnendijs oppervlakte- watersysteem	Kwalitatief	Kwantitatief (oppervlak)
		Grondwater	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Effect op grondwater- kwaliteit	Kwalitatief	Kwalitatief

	Thema	Aspect	Effect tijdens aanleg / na aanleg	Beoordelingscriteria	Onderzoeksmethode MER deel 1	Onderzoeksmethode MER deel 2
			Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect op grondwater- kwantiteit (grondwaterpeil en grondwaterstromen)	Kwalitatief	Kwantitatief (berekening)
		Kaderrichtlijn Water	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effecten op ecologisch relevant areaal	Kwalitatief	Kwalitatief en kwantitatief (oppervlak)
		Drinkwater	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect op drinkwater- winning	Kwalitatief	Kwalitatief
	Land- en waterbodem	Bodemkwaliteit	Effecten tijdens aanlegfase (permanente effecten)	Effect op (water)bodem- kwaliteit	Kwalitatief	Kwantitatief (bodemonderzoek)
		Zetting/bodemdaling	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect van zetting van de dijk en effecten op bodemdaling	Kwalitatief	Kwantitatief (berekening)
		Ontpofbare Oorlogsresten	Effecten tijdens aanlegfase (permanente effecten)	Risico op aantreffen niet gesprongen explosieven	Kwalitatief	Kwalitatief
	Landschap en cultureel erfgoed	Landschap	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect op de dijk als landschappelijke structuur (herkenbare dijk)	Kwalitatief	Kwalitatief
			Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Effect op ruimtelijk-visuele kenmerken (stads- en dorpsgezichten)	Kwalitatief	Kwalitatief
		Cultureel erfgoed	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Historisch-geografische structuren, lijnen en elementen	Kwalitatief	Kwalitatief
			Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Historisch- bouwkundige waarden en monumenten	Kwalitatief	Kwalitatief
			Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Roerend en immaterieel erfgoed	Kwalitatief	Kwalitatief

	Thema	Aspect	Effect tijdens aanleg / na aanleg	Beoordelingscriteria	Onderzoeksmethode MER deel 1	Onderzoeksmethode MER deel 2
		Archeologie	Effecten tijdens aanlegfase (permanente effecten)	Archeologische waarden en monumenten	Kwalitatief	Kwalitatief
			Effecten tijdens aanlegfase (permanente effecten)	Archeologische verwachting	Kwalitatief	Kwalitatief
	Woon-, werk- en leefmilieu	Wonen	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Ruimtebeslag op en hinder voor woonfuncties	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)
		Werken – overig	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Ruimtebeslag op en hinder voor overige werkgerelateerde functies	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)
		Scheepvaart	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke effecten)	Ruimtebeslag op en hinder voor scheepvaart functies	Kwalitatief	Kwalitatief
		Veiligheid	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Sociale veiligheid	Kwalitatief	Kwalitatief
			Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Verkeersveiligheid	Kwalitatief	Kwalitatief
			Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Omgevingsveiligheid	Kwalitatief	Kwantitatief (risicoberekening)
	Landbouw	Landbouw	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Ruimtebeslag op en hinder voor landbouwfunctie	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)
	Recreatie en medegebruik	Recreatie	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Ruimtebeslag op en effecten voor recreatieve functies	Kwalitatief	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, oppervlak)
	Verkeer en infrastructuur	Verkeersfunctie	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Bereikbaarheid en ontsluiting panden en buitendijkse gebieden	Kwalitatief	Kwalitatief
	Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Verstoring van kabels en leidingen	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, lengtes)	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, lengtes)

	Thema	Aspect	Effect tijdens aanleg / na aanleg	Beoordelingscriteria	Onderzoeksmethode MER deel 1	Onderzoeksmethode MER deel 2
	Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	Effecten tijdens en na aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Verkeer, geluid, trillingen, luchtkwaliteit	Kwalitatief en kwantitatief (aantallen, lengtes)	Kwalitatief en kwantitatief (berekening)
Techniek	Waterveiligheidswinst	Hoogwaterveiligheid	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Toets aan de wettelijke norm hoogwaterveiligheid	Kwantitatief (berekening)	Kwantitatief (berekening)
	Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Maakbaarheid	Kwalitatief	Kwalitatief
	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Verandering beheer- en onderhoudsinspanning	Kwalitatief	Kwalitatief
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Klimaatbestendigheid	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Toekomstige uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing	Kwalitatief	Kwalitatief
	Circulariteit	Gebruik van grondstoffen	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	Hergebruik en nieuwe materialen (zoals grond en staal)	Kwalitatief en kwantitatief (o.b.v. MKI en SSK raming)	Kwalitatief en kwantitatief (o.b.v. MKI en SSK raming)
	Milieubelasting en footprint	Milieubelasting en footprint	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke en permanente effecten)	MKI kostenberekening	Kwantitatief (o.b.v. MKI raming)	Kwantitatief (o.b.v. MKI raming)
	Biodiversiteit	Biodiversiteit	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	Kansen voor biodiversiteitsverbetering	Kwalitatief	Kwalitatief
Kosten	Investeringskosten	Investeringskosten	Effecten tijdens aanlegfase (tijdelijke effecten)	SSK raming	Kwantitatief (o.b.v. SSK raming)	Kwantitatief (o.b.v. SSK raming)
	Levensduurkosten	Levensduurkosten	Effecten na aanlegfase (permanente effecten)	SSK raming	Kwantitatief (o.b.v. SSK raming)	Kwantitatief (o.b.v. SSK raming)

5.3. Beoordelingsmethodiek op hoofdlijnen

5.3.1. Wijze van effectbeoordeling

In het MER (zowel deel 1 als deel 2) wordt een gemotiveerde effectbeschrijving en beoordeling gegeven ten opzichte van de referentiesituatie. Dit in de vorm van “plussen en minnen” op een vijfpuntschaal (onderstaande tabel). De plussen en minnen worden toegekend op basis van een deskundigenoordeel over de aard en omvang van de effecten.

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief)
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie (na inzet beheermaatregelen zijn risico's acceptabel)
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie

In het MER worden de effecten van verschillende alternatieven beschreven zonder dat er een weging aan wordt gekoppeld. Door geen weging van criteria toe te passen, is het MER objectief in het weergeven van de effecten. De afweging tussen de effecten van de alternatieven heeft geen plek in het MER. Dit is beschreven in het verkenningenrapport.

Voor aspecten waarvoor geen vergelijking mogelijk is met de referentiesituatie (zoals kosten) worden de alternatieven onderling vergeleken.

In het MER is ingegaan op **cumulatie**. Cumulatie is het tegelijk optreden van effecten waardoor het totaaleffect groter wordt. Voor dit project is er sprake van twee soorten cumulatie:

- Binnen het project: cumulatie van effecten van de deeltrajecten samen, bijvoorbeeld bij gelijktijdige aanleg;
- Met andere projecten in en rond het plangebied (autonome ontwikkelingen/raakvlakprojecten).

Cumulatie is met name van belang als het effect van de dijkversterking in een deelgebied gering is, maar cumulatie met effecten van andere deelgebieden en/of projecten in de omgeving ervoor zorgt dat het totaaleffect groot is.

Om te bepalen of er sprake is of kan zijn van cumulatie met andere projecten is in het MER een inventarisatie gedaan van projecten in en rond het plangebied. Dit globaal, gericht op de grotere projecten met verwachte effecten en waarvan verwacht kan worden dat er sprake kan zijn van cumulatie (zie paragraaf 16.3).

Mer-technisch/juridisch hoeven bij cumulatie alleen die projecten betrokken te worden waarover een plan is vastgesteld/ besluit is genomen (bijv. een omgevingsplan of vergunning) maar die nog niet zijn gerealiseerd. Projecten die al zijn gerealiseerd behoren tot de achtergrond/ huidige situatie. Projecten waarvoor planvorming is gestart maar waarover nog geen besluit is genomen worden “nog onzekere toekomstige ontwikkelingen genoemd” en hoeven strikt genomen niet bij cumulatie betrokken te worden. Ditzelfde geldt voor trendmatige ontwikkelingen als klimaatverandering.

Mitigatie en compensatie

Wanneer negatieve effecten worden verwacht of vastgesteld, wordt in het MER gekeken of deze kunnen worden voorkomen of beperkt door het plan aan te passen of extra maatregelen effecten te nemen. Dit is **mitigatie**. Dit is als aanbeveling meegegeven aan de uitwerkingsfase van het voorkeursalternatief (paragraaf 16.4). Als blijkt dat sommige negatieve effecten niet te beperken zijn, kan voor bepaalde onderdelen een verplichting tot **compensatie** ontstaan. Dit kan bijvoorbeeld bij schade aan beschermde natuur spelen. In dat geval wordt dit als aandachtspunt meegegeven voor de verdere uitwerking van het voorkeursalternatief.

Monitoring en evaluatie

Het MER beschrijft wat de verwachte effecten zijn van de dijkversterking. Dit gebeurt op basis van informatie die nu beschikbaar is, zoals onderzoeken, inventarisaties en (model)berekeningen. Het blijft inschatting. Daarom is het belangrijk om later, tijdens de verdere uitwerking van de plannen en na uitvoering te controleren of de effecten echt zo zijn als beschreven in het MER. Dit heet **monitoring**. Als effecten anders zijn, moet gekeken worden of de maatregelen aangepast moeten worden. Zo kunnen soms aanvullende maatregelen genomen worden om effecten te voorkomen of te beperken. Dit heet **evaluatie**.

Het MER geeft op basis van de effectbeschrijvingen en beoordelingen een voorstel voor onderwerpen die in een monitorings- en evaluatieplan kunnen komen. In MER deel 1 is nog geen sprake van een monitorings- en evaluatieplan, maar van aandachtspunten en aanbevelingen voor de planuitwerkingsfase en MER deel 2 (paragraaf 16.5).

5.4. Beoordelingsmethodiek per thema

5.4.1. Hoofdthema Impact op de omgeving

Natuur

Het thema Natuur brengt zowel de effecten op natuurgebieden als soorten in beeld. Voor de effecten van de maatregelen op gebieden is er onderscheid tussen Natura 2000-gebieden en het Natuurnetwerk Nederland. Voor de effecten op soorten brengt het MER zowel soorten in algemene zin als rode lijst soorten in beeld. Aanvullende ecologische effecten waarnaar het MER kijkt zijn de impact op de Kaderrichtlijn water en op houtopstanden. Effecten kunnen direct optreden door ruimtebeslag, maar ook tijdens de aanlegfase.

Natura 2000

Op basis van een natuurtoets (TAUW, 2025) zijn de effecten op de Natura 2000-gebieden in beeld gebracht. Dit betreft zowel tijdelijke als permanente effecten. Hierbij is zowel de oppervlakte als de kwaliteit leidend. Een positieve score is toegekend als het planvoornemen een positief effect heeft op de kwaliteit van de Natura 2000-gebieden. Van een positief effect is sprake als er een versterking is van de instandhoudingsdoelstellingen en van de wezenlijke kenmerken en waarden van een Natura 2000-gebied.

Uitgangspunt van dijkversterking is dat elektrisch materieel gebruikt wordt. Elektrisch materieel heeft geen stikstofemissies. Tijdelijke effecten door stikstofemissie op stikstofgevoelige habitattypen zijn daarom niet meegenomen in de effectbeoordeling.

tabel 5-2: Beoordelingsschaal Natura 2000

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: sterk positief effect op instandhoudingsdoelen door beduidend permanente uitbreiding en/of kwaliteitsverbetering van habitattypen en/of leefgebied van soorten.
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: permanente uitbreiding en/of kwaliteitsverbetering van habitattypen en/of leefgebied van soorten
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen effecten op instandhoudingsdoelstellingen
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie (na inzet beheermaatregelen zijn risico's acceptabel): negatief effect op habitattypen en/of leefgebied van soorten met instandhoudingsdoel door tijdelijke vernietiging, kwaliteitsverlies en/of verstoring.
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: significante aantasting van instandhoudingsdoelen Natura 2000 door permanente afname in areaal en/of kwaliteitsverlies of verstoring van habitatype en/of leefgebied.

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Op basis van een uitgevoerde natuurtoets (TAUW, 2025) zijn de effecten op het Natuurnetwerk Nederland in beeld gebracht. Dit betreft zowel tijdelijke als permanente effecten. De score is positief als het planvoornemen een positieve impact heeft op de kwaliteit van het NNN. Dit betekent dat er een versterking is van wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN.

tabel 5-3: Beoordelingsschaal Natuurnetwerk Nederland

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: zeer positieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: enige positieve effecten op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen of tijdelijk effect omdat de natuurwaarden herstelbaar zijn ter plaatse en geen sprake is van blijvende aantasting ecologische functionaliteit
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: sterk negatief effect op de wezenlijke kenmerken en waarden van het NNN

Beschermde soorten Omgevingswet

Op basis van een natuurtoets (TAUW, 2025) zijn de effecten op beschermde soorten in beeld gebracht. Bij het aspect is er gekeken naar zowel tijdelijke als permanente effecten. De score is positief als het planvoornemen een positief effect heeft op de habitat van beschermde soorten. De score is negatief als het planvoornemen een negatief effect heeft op de habitat van beschermde soorten.

tabel 5-4: Beoordelingsschaal Beschermde soorten Omgevingswet

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: sterke verbetering van de gunstige staat van instandhouding en/of functionaliteit van het leefgebied
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: verbetering van de gunstige staat van instandhouding en/of functionaliteit van het leefgebied
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen verandering
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: (tijdelijke) vernietiging en/of verstoring van een deel van het leefgebied of verblijfplaatsen van beschermde soorten
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: significante aantasting van functioneel leefgebied met aantasting gunstige staat van instandhouding

Effecten op rode lijst soorten

Op basis van een deskundige oordeel aan de hand van informatie uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF) zijn de effecten op rode lijst soorten in beeld gebracht. Aangenomen wordt dat rode lijstsoorten vooral voorkomen in beheertypen in het NNN met hoge natuurwaarde. De beoordeling voor effecten op rode lijstsoorten en het NNN zijn daarom gelijk.

tabel 5-5: Beoordelingsschaal Rode lijst soorten

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: sterke verbetering van de gunstige staat van instandhouding en/of functionaliteit van het leefgebied van Rode lijst soorten
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: verbetering van de gunstige staat van instandhouding en/of functionaliteit van het leefgebied van Rode lijst soorten
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen verandering
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: (tijdelijke) vernietiging en/of verstoring van een deel van het leefgebied of verblijfplaatsen van Rode lijst soorten
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: significante aantasting van functioneel leefgebied met aantasting gunstige staat van instandhouding van Rode lijst soorten

Houtopstanden

Het MER benoemt de effecten van de verschillende alternatieven op de bestaande houtopstanden. Er is geen minimale omvang van een beschermd houtopstand opgenomen in de omgevingswet. Binnen het MER is beoordeeld of een alternatief raakt aan bestaande houtopstanden. Als dit het geval is, is het alternatief als negatief beoordeeld. De sterkte van het negatieve effect is afhankelijk van het oppervlakte of het aantal houtopstanden dat verwijderd dient te worden.

tabel 5-6: Beoordelingsschaal Houtopstanden

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: permanente toename van areaal houtopstanden binnen plangebied. De oppervlakte is meer dan 1 hectare.
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: permanente toename van areaal houtopstanden binnen plangebied. De oppervlakte is minder dan 1 hectare.

Score	Betekenis
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen verandering
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie (na inzet beheermaatregelen zijn risico's acceptabel): permanente afname van areaal houtopstanden binnen plangebied door vernietiging. Het te compenseren oppervlakte is minder dan 1 hectare.
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: permanente afname van areaal houtopstanden binnen plangebied door vernietiging. Het te compenseren oppervlakte is meer dan 1 hectare.

Rivierkunde

Buitendijkse aanpassing aan de dijk kunnen impact hebben op de rivier. Om de effecten hiervan in beeld te brengen, zijn de aspecten uit het Rivierkundig beoordelingskader voor ingrepen in de Grote rivieren en de richtlijn buitendijks versterken van belang. Het effect van de dijkversterking op het rivierkundig functioneren van de IJssel brengt het MER in beeld aan de hand van de eventuele opstuwing van water; eventuele vermindering van het waterbergend vermogen en eventuele veranderingen in sedimentatie en erosie in het zomerbed. Hierbij is het voorgeschreven Rivierkundig Beoordelingskader (RBK) gehanteerd.

Opstuwing

Voor het aspect Opstuwing is de opstuwing op de rivieras van de IJssel in beeld gebracht. De opstuwing is met een rivierkundige modelberekening cumulatief (voor alle buitenwaartse versterkingen tegelijk) berekend. Deze berekeningen zijn afgestemd met de vergunningverlener (Rijkwaterstaat). Op dijkvakken waar de berekeningen een relatief sterke toename van de waterstandseffecten laten zien zijn buitenwaartse versterkingen als negatief (-) beoordeeld. Op dijkvakken waar de waterstandseffecten maar beperkt toenemen is de score neutraal (0).

tabel 5-7: Beoordelingsschaal Opstuwing

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): verwachting is dat een maatregel niet leidt tot overschrijding van 1 mm opstuwing op de rivieras
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: verwachting is dat een maatregel leidt tot enige opstuwing op de rivieras
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: verwachting is dat een maatregel leidt tot sterke opstuwing op de rivieras.

Waterberging

Voor het aspect Waterberging is de afname in het volume in waterberging in het winterbed van de IJssel in beeld gebracht. Buitenwaartse alternatieven hebben een (beperkte afname van de waterberging tot gevolg en zijn daarom als negatief (-) beoordeeld. Omdat in het huidige ontwerp geen compensatie is voorzien en hiermee water en bodem sturend principes negatief worden beïnvloed. Overige alternatieven zijn neutraal (0) beoordeeld vanwege het feit dat de dijk niet verlegd wordt en hierdoor bij geen van de alternatieven extra ruimte voor waterberging ontstaat.

tabel 5-8: Beoordelingsschaal Waterberging

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: maatregel leidt tot een toename van het bergend vermogen van de IJssel
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): maatregel heeft geen effect op het bergend vermogen van de IJssel
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: Er is een afname van het bergend vermogen. Er is compensatie mogelijk
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: Er is een afname van het bergend vermogen. Er is geen compensatie mogelijk.

Morfologie

Morfologie beschrijft de vorm en dynamiek van de rivier en watersysteem, met name hoe water en sediment zich bewegen en hoe dat invloed heeft op de omgeving. De morfologische effecten van de maatregelen worden in beeld gebracht aan de hand van de rivierkundige modelberekeningen. Veranderingen in stroomsnelheden kunnen erosiepatronen beïnvloeden.

tabel 5-9: Beoordelingsschaal Morfologie

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): Maatregel heeft geen morfologische effecten in het zomer- en winterbed.
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: maatregel leidt tot aanzanding in het zomer- en winterbed. Compensatie en mitigatie is mogelijk.
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: maatregel leidt tot aanzanding in het zomer- en winterbed en compensatie of mitigatie is niet haalbaar.

Waterkwantiteit en -kwaliteit

Dit thema beschrijft de effecten op oppervlaktewater nabij de dijk, effecten op grondwater (zoals de gemiddeld hoogste grondwaterstand, gemiddeld laagste grondwaterstand en grondwaterstroming), effecten op waterkwaliteit en mogelijke effecten op de drinkwatervoorziening.

Oppervlaktewater

De oppervlaktewaterkwaliteit kan beïnvloed worden wanneer de doorstroming van het watersysteem in belangrijke mate wijzigt, bijvoorbeeld door een toe- of afname van de waterafvoer. Ook het ontstaan of juist wegnemen van doodlopende sloten met stilstaand water kan van invloed zijn op de waterkwaliteit. De score is positief als de kwaliteit van het oppervlaktewater verbetert.

tabel 5-10: Beoordelingsschaal Oppervlaktekwantiteit

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: De ingrepen hebben een significant positief effect op het oppervlaktewatersysteem waardoor de aan- en afvoercapaciteit verbetert en het risico op wateroverlast of watertekort afneemt.

Score	Betekenis
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: De ingrepen hebben een beperkt positief effect op het oppervlaktewatersysteem, waardoor de huidige aanvoer en/of afvoercapaciteit verbetert.
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): De ingrepen hebben geen effect op het huidige oppervlaktewatersysteem
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: Er is een beperkt effect op het oppervlaktewatersysteem. Er kunnen mitigerende maatregelen worden toegepast.
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: Er is een sterk effect van ingrepen op de functionaliteit van de oppervlaktewatersystemen in de deeltrajecten die de aan- en afvoercapaciteit verslechteren, het risico op wateroverlast en/of watertekort vergroten. Er kunnen niet of nauwelijks mitigerende maatregelen worden toegepast.

tabel 5-11: Beoordelingsschaal Oppervlaktekwaliteit

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: Er is een aanzienlijke afname van het risico op stilstaand oppervlaktewater.
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: Er is een kleine vermindering van het risico op stilstaand oppervlaktewater.
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): Er is geen extra risico op stilstaand water.
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: Er is een beperkt risico op stilstaand oppervlaktewater, maar er kunnen mitigerende maatregelen worden toegepast.
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: Er is een aanzienlijk

Grondwater

De effectbeoordeling van grondwater richt zich op eventuele verstoring van grondwaterstromingen, zowel onder als nabij de dijk en in de polders. Hierbij spelen de infiltratiecapaciteit van de bekleding van de dijk en de doorlatendheid van grondwater in, onder en nabij de dijk een rol. Zowel het verminderen als een toename van de aanvulling van het grondwater kan gevolgen hebben voor andere belangen, zoals bebouwing, landbouw en natuur. De score is positief als de grondwatersituatie (zowel kwantiteit als kwaliteit) beter is afgestemd op de functie.

tabel 5-12: Beoordelingsschaal Grondwaterkwaliteit

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: sterke permanente verbetering van de grondwaterkwaliteit
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: enige (tijdelijke) verbetering van de grondwaterkwaliteit
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen significante veranderingen in de grondwaterkwaliteit
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: enige (tijdelijke) verslechtering van de grondwaterkwaliteit
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: sterke permanente verslechtering van de grondwaterkwaliteit

tabel 5-13: Beoordelingsschaal Grondwaterkwantiteit

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing, de grondwaterkwantiteit kan niet verbeteren
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing, de grondwaterkwantiteit kan niet verbeteren
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen significante verandering in grondwaterstanden
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: tijdelijke verandering in grondwaterstand met een verwacht negatief effect op bebouwing, natuur en/of landbouw
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: permanente verandering in grondwaterstand met een significant negatief effect op bebouwing, natuur en/of landbouw

Effecten op Kaderrichtlijn water

Voor de effecten op de Kaderrichtlijn water zijn zowel de tijdelijke als permanente effecten in beeld gebracht. Dit gebeurt aan de hand van een deskundigen oordeel op basis van KRW-beschrijvingen en normen. De score is positief als het planvoornemen een positieve invloed heeft op KRW-wateren.

tabel 5-14: Beoordelingsschaal Kaderrichtlijn water

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: sterke toename van het ecologisch relevant areaal en/of sterk positief effect op het behalen van de KRW doelen voor de IJssel
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: toename van het ecologisch relevant areaal en of/beperkt positief effect op het behalen van de KRW doelen voor de IJssel
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen verandering
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: tijdelijke afname van ecologisch relevant areaal en beperkt negatief effect op het behalen van de KRW doelen van de KRW doelen voor de IJssel
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: sterke blijvende afname van ecologisch relevant areaal en/of sterk negatief effect op het behalen van KRW doelen voor de IJssel

Drinkwater

Zuidelijk van Zwolle ligt drinkwaterwinning het Engelse Werk. Hier wordt zowel grondwater als oevergrondwater (water dat van vanuit de IJssel in de bodem is geïnfiltreerd) onttrokken. Daarnaast loopt er een onderzoek voor het gebruik van IJsselwater als drinkwater. Een klein deel van het plangebied ligt in of raakt beschermde gebieden voor drinkwater. Op basis van de effecten op grondwater wordt bepaald of ter plaatse van de beschermde gebieden wijzigingen op kunnen treden, die invloed kunnen hebben op de drinkwaterwinning.

tabel 5-15: Beoordelingsschaal Drinkwater

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen impact op de (toekomstige) mogelijkheden voor drinkwaterwinning
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: impact op toekomstige mogelijkheden voor drinkwaterwinning

Score	Betekenis
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: sterk negatieve impact op toekomstige mogelijkheden voor drinkwaterwinning

Land- en waterbodem

Dit thema gaat in op verschillende aspecten van de ondergrond. De verschillende aspecten zijn de mate waarin bodemverontreinigingen voorkomen en moeten worden gesaneerd; het zettingseffect bij grondbelasting, mogelijke bodemdaling door veranderingen in de grondwaterstand (met name in veenweidegebied) en het voorkomen van ontplofbare oorlogsresten. Hierbij is onderscheid gemaakt in land- en waterbodem.

Bodemkwaliteit

Het studiegebied voor het criterium Bodemkwaliteit zijn de deelgebieden van het dijkversterkingstraject. Het aspect bodemkwaliteit is beoordeeld aan de hand van een deskundigenoordeel. Er is een bureau-/dossieronderzoek uitgevoerd. Gewenst is om zoveel mogelijk grond her te gebruiken binnen het plangebied. Een positieve beoordeling is toegekend aan alternatieven waar dit het geval is.

tabel 5-16: Beoordelingsschaal bodemkwaliteit

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: de bodemkwaliteit verbetert aanzienlijk als gevolg van de geplande ingrepen. Dit is het geval als omvangrijke verontreinigingen worden verwijderd en/of de diffusie bodemkwaliteit over een groot gebied verbetert
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: De bodemkwaliteit verbetert in beperkte mate door de geplande ingrepen. Dit is het geval als verontreinigingen van beperkt omvang worden verwijderd en/of de diffuse bodemkwaliteit verbetert.
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): de bodemkwaliteit verandert niet door de geplande ingrepen
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie (na inzet beheermaatregelen zijn risico's acceptabel)
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing (indien voldaan wordt aan de wet- en regelgeving, zal de bodemkwaliteit niet verslechteren door de geplande ingrepen)

Zetting/bodemdaling

Het aspect zetting en bodemdaling is beoordeeld aan de hand van een deskundigenoordeel op basis van informatie over de bodemopbouw. Er wordt gestreefd naar het zo beperkt mogelijk houden van de bodemdaling en zetting. Alternatieven waarbij de bodemstabiliteit niet veranderd door ingrepen zijn neutraal (0) beoordeeld.

tabel 5-17: Beoordelingsschaal zetting en bodemdaling

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): de bodemstabiliteit verandert niet door de geplande ingrepen
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie (na inzet beheermaatregelen zijn risico's acceptabel): de ingrepen zijn voor een deel gepland op instabiele bodems waardoor de

Score	Betekenis
	bodem mogelijk inklinkt door het opbrengen van gewicht of door veenoxidatie of anderzijds erodeert.
- -	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: de ingrepen zijn voor een groot deel gepland op instabiele bodems waardoor de bodem mogelijk inklinkt door het opbrengen van gewicht of door veenoxidatie of anderzijds erodeert.

Ontplobbare Oorlogsresten

Het aspect ontplofbare oorlogsresten is beoordeeld aan de hand van een deskundigenoordeel. Door adviesbureau Bombs Away is een rapportage opgesteld over de verwachte aanwezigheid van conventionele explosieven (CE). Er wordt gestreefd naar het vermijden van het raken van ontplofbare oorlogsresten. Locaties waar een lage verwachting voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten is scoren neutraal. Locaties waar een hoge verwachting bestaat scoren negatief.

tabel 5-18: Beoordelingsschaal Ontplobbare oorlogsresten

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen aandachtspunten op het vlak van ontplofbare oorlogsresten aanwezig
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: (delen van) een alternatief zijn verdacht op ontplofbare oorlogsresten
- -	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: in een groot deel van het ruimtebeslag van alternatieven zijn er activiteiten geweest die leiden tot verdacht gebied voor ontplofbare oorlogsresten

Landschap en cultureel erfgoed

De dijk vormt een duidelijke lijn door het landschap. De verschillende landschappelijke en cultuurhistorische kwaliteiten zijn door middel van veld- en bureauonderzoek in beeld gebracht. Daarbij is gekeken naar het effect van de dijkversterking op archeologische waarden én archeologische verwachtingen, landschappelijke waarden, structuren en beleving (herkenbaarheid) van de dijk. Daarnaast beschrijft het MER de effecten op landschappelijke en cultuurhistorische waarden, als ook op archeologische waarden en verwachtingen.

Landschap: Effect op dijk als landschappelijke structuur

Het aspect landschap is getoetst aan de hand van de landschappelijke waarden. Het Ruimtelijke Kwaliteitskader vormt hiervoor het basis document. De IJsseldeltadijk is over vrijwel de gehele lengte herkenbaar als een ruimtelijk dominante structuur binnen het landschap. Deze compacte, groene dijk heeft een continu, overwegend asymmetrisch profiel, waarbij het binnentalud steiler is dan het buitentalud. Met name bij de open uiterwaarden loopt het buitentalud geleidelijk af. De dijk is veelzijdig, ligt relatief hoog, met een hoogte van circa 3 tot 5 meter boven het maaiveld, en vormt een samenhangende verbinding in het landschap, waarmee hij bijdraagt aan de ruimtelijke beleving en herkenbaarheid van het gebied. De beoordeling onder het aspect 'herkenbaarheid van de dijk' richt zich vooral op de vormgeving van de dijk (profiel, tracé, inrichting) en op het effect op bovenstaande principes.

tabel 5-19: Beoordelingsschaal Dijk als landschappelijke structuur

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: De dijk is duidelijker herkenbaar als IJsseldeltadijk dan in de referentiesituatie en heeft een eenvoudige en continue vorm. Het tracé brouwt voort op het huidige tracé en sluit aan bij de historische ligging, de functie van de dijk versterkt de herkenbaarheid van de dijk en het landschap.
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: De dijk is enigszins herkenbaarder in het landschap doordat de vorm en het tracé beter aansluiten op de kenmerken van de IJsseldeltadijk. Het tracé bouwt voort op het huidige tracé of sluit aan bij de historische ligging. De functie van de dijk draagt bij aan de herkenbaarheid van de dijk en het landschap.
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): De herkenbaarheid van de dijk is gelijk aan de referentiesituatie. De bestaande kenmerken worden niet aangetast.
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: de dijk is minder herkenbaar als typische IJsseldeltadijk ten opzichte van de referentiesituatie. De vorm en profiel van de dijk zijn minder kenmerkend. Het tracé wijkt enigszins af van het bestaande tracé en sluit beperkt aan bij de ontwikkelgeschiedenis van de dijk. De functies op de dijk zorgen ervoor dat de herkenbaarheid van de dijk en het landschap afneemt.
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: de dijk is onherkenbaar als typische IJsseldeltadijk ten opzichte van de referentiesituatie. De vorm en profiel van de dijk zijn niet kenmerkend. Het tracé wijkt sterk af van het huidige tracé en contrasteert met de ontwikkelgeschiedenis van de dijk. De functies op de dijk doen afbreuk aan de herkenbaarheid van de dijk.

Landschap: Effect op de ruimtelijk-visuele kenmerken

Het aspect ruimtelijk-visuele kenmerken richt zich op de directe omgeving van de dijk en de aanwezige landschappelijke waarden en kenmerken. Deze elementen zijn van groot belang voor zowel de beleving vanaf de dijk als de herkenbaarheid van het landschap en de afleesbaarheid van de ontstaansgeschiedenis. Het gaat hierbij onder andere om beplantingsstructuren, kolken, oude rivierarmen, hoogteverschillen, de beleving van de rivier, openheid en het groene, landelijke karakter die het gebied een kenmerkende uitstraling, maat en schaal geven. De beoordeling van dit aspect richt zich op het ruimtebeslag en het karakter van de nieuwe dijk, en de mate waarin deze aansluit bij de genoemde landschappelijke waarden en ruimtelijke principes. Onderstaande tabel geeft de maatlat weer voor de beoordeling op het criterium ruimtelijk-visuele kenmerken.

tabel 5-20: Beoordelingsschaal Ruimtelijk-visuele kenmerken van de dijk

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: De kenmerkende uitstraling is versterkt met vegetatie en materialen die passen bij het landschap met de typische IJsseldeltadijk. De ingreep benadrukt de maat, schaal en het karakter van de directe, groene omgeving. Zichtlijnen, groenstructuren en de beleving van het afwisselende landschap worden versterkt ten opzichte van de referentiesituatie.
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: De kenmerkende uitstraling van het landschap met de typische IJsseldeltadijk is behouden of versterkt en de vegetatie en materialen zijn passend bij dit landschap. De ingreep sluit enigszins aan bij de maat, schaal en het karakter van de directe, groene omgeving. Er worden geen zichtlijnen of groenstructuren onderbroken.

Score	Betekenis
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): de ruimtelijk-visuele kenmerken zijn vergelijkbaar met de referentiesituatie. De bestaande kenmerken worden niet aangetast.
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: De uitstraling, vegetatie en materialen sluiten beperkt aan bij de typische IJsseldeltadijk en het bijbehorende landschap. De ingreep onderbreekt de maat, schaal en het karakter van de directe, groene omgeving. Zichtlijnen en groenstructuren worden onderbroken en de beleving van het afwisselende landschap vermindert.
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: De uitstraling, vegetatie en materialen sluiten niet aan bij de typische IJsseldeltadijk en het bijbehorende landschap. De ingreep sluit niet aan bij de maat, schaal en het karakter van de directe, groene omgeving. Vrijwel alle zichtlijnen en groenstructuren worden onderbroken. De ingreep draagt bij aan een eentonig landschap rondom de dijk.

Cultureel erfgoed: Effect op de historische-geografische structuren, lijnen en elementen

Het aspect historisch-geografische structuren, lijnen en elementen richt zich op de ruimtelijke ontwikkelingen die hebben bijgedragen aan het rijke cultureel erfgoed in het landschap. Dit criterium vertoont sterke samenhang met het thema landschap. Om dubbeltellingen in de beoordeling te voorkomen, vormen de structuren zoals vastgelegd in het Ruimtelijk Kwaliteitskader en weergegeven op de Cultuurhistorische Waardenkaart van de provincie Overijssel de basis. Het gaat onder meer om dijkensystemen, waaronder de hoofddijk en dijkrelicten, historische infrastructuur, verkavelingspatronen, eendenkooien, relicten van verdedigingslijnen en overige historisch-geografische structuren en elementen. Ook het beschermde stadsgezicht van Kampen; een ensemble van een stadsfront aan de rivier met zichtrelaties vanaf onder andere de oever van IJsselmuiden, valt onder dit criterium.

tabel 5-21: Beoordelingsschaal cultuurhistorie – historisch geografische structuren, lijnen en elementen

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: de ingreep geeft een grote verbetering aan de staat van historisch-geografische structuren, lijnen en elementen
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: de ingreep geeft een verbetering aan de staat van historisch-geografische structuren, lijnen en elementen
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): niet of nauwelijks effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: de ingreep leidt tot een onderbreking of doorsnijding van historisch-geografische structuren, lijnen en elementen. Bepaalde historisch-geografische structuren en objecten verliezen hun oorspronkelijke functie of betekenis als gevolg van de voorgenomen ingrepen.
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: de ingreep veroorzaakt een ingrijpende aantasting, onderbreking en doorsnijding van historisch-geografische structuren, lijnen en elementen. Meerdere waardevolle structuren en objecten verliezen onherstelbaar hun oorspronkelijke functie, samenhang en betekenis in het landschap als direct gevolg van de ingreep.

Cultureel erfgoed: Effect op de historisch-bouwkundige waarden en monumenten

Naast de hiervoor beschreven historisch-geografische structuren, lijnen en elementen bevinden zich binnen en rondom het plangebied verschillende bouwkundige elementen met een monumentale status. Het betreft veelal

woningen, boerderijen, kerken, stationsgebouwen en hoefslagpalen die vanuit historisch oogpunt waardevol zijn en beschermd worden onder de Monumentenwet. Deze historisch-bouwkundige elementen zijn aangewezen als rijksmonumenten of gemeentelijke monumenten.

tabel 5-22: Beoordelingsschaal cultuurhistorie – historisch-bouwkundige waarden en momenten

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: de ingreep geeft een grote verbetering aan de technische staat van historisch-bouwkundige waarden en monumenten
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: de ingreep geeft een verbetering aan de technische staat van historisch-bouwkundige waarden en monumenten
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): niet of nauwelijks effect ten opzichte van de referentiesituatie
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: De beschermde status blijft behouden maar de voorgenomen ingreep veroorzaakt een beperkte aantasting van de ruimtelijke samenhang en beleefbaarheid van historisch-bouwkundige waarden en monumenten.
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: De beschermde status van historisch-bouwkundige waarden en monumenten gaat verloren. De voorgenomen ingreep leidt tot een aanzienlijke aantasting van de ruimtelijke samenhang en beleefbaarheid. Hierdoor worden de cultuurhistorische waarden en de betekenis van de objecten in hun context geschaad.

Cultureel erfgoed: Effect op roerend en immaterieel erfgoed

Binnen het aspect roerend en immaterieel erfgoed is in beeld gebracht waar alternatieven dit erfgoed raken. Roerend erfgoed zijn verplaatsbare en tastbare erfgoedwaarden (zoals voertuigen). Immaterieel erfgoed omvatten gewoonten, feesten en ambachten. Alternatieven die geen roerend en immaterieel erfgoed raken zijn als neutraal beoordeeld. Alternatieven die leiden tot impact zijn als negatief beoordeeld. Bij een sterkere impact is een negatievere beoordeling gegeven.

tabel 5-23: Beoordelingsschaal cultuurhistorie – roerend en immaterieel erfgoed

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen impact op roerend en immaterieel erfgoed
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: plekken en locaties die belangrijk zijn voor roerende en immaterieel erfgoed worden aangetast
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing

Archeologie

Binnen het thema Archeologie zijn zowel de archeologische waarden en monumenten als de archeologische verwachting in beeld gebracht. Impact op archeologische waarden in de ondergrond is een permanent effect. De Archeologische Waarden- en Verwachtingskaart van de gemeente Kampen geeft de verwachtingen op het aantreffen van archeologische waarden weer. In 2024 is een bureauonderzoek (Tol, 2024) geschreven voor het plangebied waarin deze verwachtingen geïnventariseerd zijn.

Voor het aspect archeologische waarden en monumenten is een neutraal oordeel gegeven aan alternatieven die bekende archeologische waarden en monumenten niet raken. Alternatieven die bekende archeologische waarden en monumenten raken leiden tot een negatieve score.

tabel 5-24: Beoordelingsschaal archeologie – waarden en monumenten

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): niet of nauwelijks effect ten opzichte van de referentiesituatie; maatregelen vinden plaats buiten gebieden met archeologische waarden en monumenten
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: De beschermde status blijft behouden maar de voorgenomen ingreep veroorzaakt een beperkte aantasting van de aanwezige waarden en monumenten
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: De beschermde status van archeologische waarden en monumenten gaat verloren.

Voor het aspect archeologische verwachting is een neutraal oordeel toegekend aan gebieden welke verstoord zijn onder het archeologisch niveau. Hoe hoger de archeologische verwachting is voor een gebied waar ingrepen zijn voorzien, hoe negatiever de score is die toegekend is aan een alternatief.

tabel 5-25: Beoordelingsschaal archeologie – archeologische verwachting

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): niet of nauwelijks effect ten opzichte van de referentiesituatie. Maatregelen vinden plaats binnen gebied waar er verstoring plaats heeft gevonden of met een lage archeologische verwachting
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: Er bestaat een verwachting dat er archeologische waarden aangetast kunnen worden.
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: Er bestaat een verwachting dat er archeologische waarden sterk aangetast kunnen worden.

Woon-, werk- en leefmilieu

Belangrijke effecten binnen dit thema zijn ruimtebeslag en hinder. Daarom is het ruimtebeslag en hinder voor woningen en het ruimtebeslag en hinder voor bedrijven beoordeeld. Maatregelen op de dijk kunnen ook doorwerken op de rivier, daarom zijn de effecten op de scheepvaart van de IJssel beoordeeld. Ook brengt het MER de veiligheid van de omgeving in beeld. Het MER kijkt naar de sociale veiligheid, de verkeersveiligheid en omgevingsveiligheid van de dijk en haar omgeving.

Wonen

Voor het aspect Wonen is in beeld gebracht waar woningen aanwezig zijn langs de dijk. Een neutrale beoordeling is toegekend aan alternatieven waarbij er geen

aantasting is van percelen met een woon- of tuinfunctie. Waar er ruimtebeslag is door een alternatief op woningen, zijn deze onderdeel van maatwerklocaties. Voor deze maatwerklocaties wordt in de planuitwerkingfase een passende oplossing gezocht. Op deze manier kunnen woningen (panden) behouden blijven. Alternatieven waar percelen met een woon- of tuinfunctie geraakt worden scoren negatief. Als er meer woningen geraakt worden, is de score negatiever.

Naast direct ruimtebeslag op woningen is ook de hinder voor woonfuncties na de aanlegfase meegenomen in de beoordeling. De hinder na de aanlegfase is beoordeeld aan de hand van expert judgement door een geluidexpert. Wanneer er meer hinder wordt verwacht, is de score negatiever. Als er geen ingrepen gedaan worden die mogelijk leiden tot een sterkere geluidbelasting is het thema als neutraal (0) beoordeeld.

tabel 5-26: Beoordelingsschaal Wonen

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen verandering in woonfunctie of in hinderbeleving
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: enkele percelen met een woon- of tuinfunctie worden fysiek aangetast door ruimtebeslag of verwachting van hinder voor woningen door geluidbelasting door aanpassingen in infrastructuur
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: een fysiek groot ruimtebeslag op percelen met een woon- of tuinfunctie of verwachting van sterke hinder voor woningen door geluidbelasting door aanpassingen in infrastructuur

Werken – overig

Voor het aspect Werken-overig is in beeld gebracht waar bedrijfsfuncties aanwezig zijn langs de dijk. Een neutrale beoordeling is toegekend aan alternatieven waarbij er geen aantasting is van bedrijven. Alternatieven waar bedrijven geraakt worden scoren negatief. Als de alternatieven meer ruimtebeslag hebben op terreinen met een bedrijfsfunctie is de score negatiever. De effecten op landbouwbedrijven zijn afzonderlijk beoordeeld, zie hiervoor het themarapport Landbouw.

tabel 5-27: Beoordelingsschaal Werken -overig

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): (vrijwel) geen impact
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: werkfunctie van een of meer bedrijven wordt licht aangetast
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: werkfunctie van een of meer bedrijven wordt sterk aangetast

Scheepvaart

Voor het aspect Scheepvaart beschrijft het MER de impact op de scheepvaart op de IJssel. Dit is gedaan aan de hand van een beoordeling door deskundigen. Alternatieven die nadelig zijn voor de scheepvaart zijn als negatief (-) beoordeeld, terwijl oplossingen die geen impact hebben op de scheepvaart als neutraal (0) zijn beoordeeld.

tabel 5-28: Beoordelingsschaal Scheepvaart

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): Geen impact op de scheepvaartmogelijkheden
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: Alternatief heeft een negatieve impact op scheepvaartmogelijkheden
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing

Veiligheid

Binnen het thema veiligheid is onderscheid gemaakt in drie aspecten:

- Sociale veiligheid
- Verkeersveiligheid
- Omgevingsveiligheid

Het aspect Sociale veiligheid gaat in op het veilig voelen in de omgeving. De manier waarop de omgeving is ingericht draagt hieraan bij. Er bestaan vier richtlijnen voor sociale veiligheid. Het [Nederlands Instituut Publieke Veiligheid \(2019\)](#) beschrijft ze als:

- **Zichtbaarheid:** Overzichtelijkheid en zichtbaarheid;
- **Eenduidigheid:** Eenduidige en duidelijke zonering;
- **Toegankelijkheid:** Toegankelijkheid voor gewenst gebruik of ontoegankelijkheid voor ongewenst gebruik;
- **Aantrekkelijkheid:** Aantrekkelijke omgeving.

Concreet voor het MER is gekeken naar een overzichtelijk ontwerp en behoud van bestaande toegangsmogelijkheden. Alternatieven die niet leiden tot een vermindering van de toegankelijkheid zijn als neutraal beoordeeld. Alternatieven waarbij de toegangsmogelijkheden toenemen zijn als positief (+) beoordeeld. Alternatieven waar de toegankelijkheid van de dijk bemoeilijkt wordt zijn als negatief (-) beoordeeld.

tabel 5-29: Beoordelingsschaal Sociale veiligheid

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: toegangsmogelijkheden worden sterk verbeterd door de overzichtelijkheid van het ontwerp
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: toegangsmogelijkheden worden verbeterd
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): bestaande toegangsmogelijkheden en een overzichtelijk ontwerp worden behouden
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: bestaande toegangsmogelijkheden worden bemoeilijkt en er zijn aandachtspunten voor de overzichtelijkheid van het ontwerp
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: bestaande toegangsmogelijkheden worden sterk bemoeilijkt en er zijn sterke knelpunten voor de overzichtelijkheid van het ontwerp

Bij het aspect Verkeersveiligheid is de gebruiksfase beoordeeld. Een neutrale beoordeling is toegekend aan alternatieven die geen impact hebben op de verkeersveiligheid op de dijk. Alternatieven die leiden tot negatieve effecten voor

de verkeersveiligheid zijn als negatief beoordeeld. Alternatieven die leiden tot de aanpak van bekende verkeersonveilige situaties leiden tot een positieve beoordeling.

tabel 5-30: Beoordelingsschaal Verkeersveiligheid

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: herinrichting van de dijk leidt tot een aanzienlijk veiligere verkeerssituatie
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: bestaande onveilige kruispunten worden aangepakt
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen impact op de verkeersveiligheid door het ontwerp
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: herinrichting van de dijk leidt tot een onveilige situatie
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: herinrichting van de dijk leidt tot een aanzienlijk onveiligere verkeerssituatie

Omgevingsveiligheid gaat over de risico's die het werken met en het vervoeren van gevaarlijke stoffen en windturbines met zich meebrengen. In het MER is in beeld gebracht of alternatieven raken aan of liggen in de nabijheid komen te liggen van risicobronnen, zoals buisleidingen of risicovolle bedrijven. Alternatieven waar aandachtspunten bestaan vanuit omgevingsveiligheid zijn als negatief beoordeeld. De mate waarin is afhankelijk van de aandachtspunten. Alternatieven waar geen aandachtspunten bestaan zijn als neutraal (0) beoordeeld.

tabel 5-31: Beoordelingsschaal Omgevingsveiligheid

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): de uitbreiding heeft geen impact op risicobronnen
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: door alternatieven wordt een beperkt aantal risicobronnen geraakt
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: door alternatieven wordt een groot aantal risicobronnen geraakt

Landbouw

Belangrijke effecten die op kunnen treden zijn ruimtebeslag op landbouwareaal en de gevolgen van maatregelen voor de bedrijfsvoering.

Landbouw

Voor het aspect landbouw is in beeld gebracht waar landbouw (areaal, aantallen) aanwezig is langs de dijk. Een neutrale beoordeling is toegekend aan alternatieven waarbij er geen aantasting is van landbouwgebruik. Alternatieven waar landbouwpercelen of -bedrijven geraakt worden scoren negatief. Als er meer bedrijven of areaal geraakt worden/wordt, is de score negatiever.

tabel 5-32: Beoordelingsschaal Landbouw

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing

Score	Betekenis
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): (vrijwel) geen veranderingen in functies ten opzichte van de huidige situatie
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: 0.1 tot 10 hectare aan landbouwgrond (volgens omgevingsplan) van particulieren wordt geraakt door maatregelen (aanleg en gebruiksbeperkingen)
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: meer dan 10 hectare aan landbouwgrond (volgens omgevingsplan) van particulieren wordt geraakt door maatregelen (aanleg en gebruiksbeperkingen)

Recreatie en medegebruik

Voor het thema recreatie en medegebruik brengt het MER in beeld wat het ruimtebeslag en de hinder is voor recreatie. Concreet kijkt het MER naar bestaande fiets- en wandelverbindingen en de bijbehorende voorzieningen (zoals horeca, rustpunten en bankjes). Hierbij kijkt het MER naar de maatregelen aan de dijk en of en hoe deze recreatieve voorzieningen raken.

Recreatie

Voor het aspect recreatie is in beeld gebracht waar recreatieve routes (zoals wandel- en fietspaden) en functies (zoals bankjes of recreatiebestemmingen) aanwezig is langs de dijk. Een neutrale beoordeling is toegekend aan alternatieven waarbij er geen aantasting is van recreatieve routes of functies. Een positieve score is toegekend aan alternatieven waarbij meer ruimte ontstaat voor recreatieve functies en routes. Alternatieven waar recreatieve routes en functies geraakt worden worden scoren negatief. Hoe meer recreatieve routes geraakt worden, is de score negatiever. Er is oog voor zowel tijdelijke als permanente effecten.

tabel 5-33: Beoordelingsschaal Recreatie

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: meer ruimte voor recreatie(gebieden), recreatieve routes/recreatieve functies nemen toe
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: meer ruimte voor recreatie(gebieden)
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): (vrijwel) geen veranderingen in functies ten opzichte van de huidige situatie
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: recreatieve routes/recreatieve functies worden beperkt aangetast en/of enkel gebouw/gebied moet aangepast worden
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: recreatieve routes en functies worden ernstig aangetast en/of gebouwen/gebieden met recreatieve functie(s) moeten verwijderd/verplaatst worden

Verkeer en infrastructuur

Voor verkeer en infrastructuur beschrijft het MER hoe bestaande verkeersstructuren liggen en hoe deze mogelijk beïnvloed worden door de dijkversterking.

Verkeersfunctie

Voor het aspect Verkeersfunctie is gekeken naar de effecten tijdens de gebruiksfase. Hierbij zijn zowel de verkeersafwikkeling en ontsluiting van panden en buitendijkse gebieden. Een neutrale score is toegekend aan alternatieven die geen impact hebben op de verkeersafwikkeling op de dijk. Een positieve score is

toegekend aan alternatieven die leiden tot een verbetering van de verkeersfunctie van de dijk. Een negatieve score is toegekend aan alternatieven die leiden tot een verslechtering van de verkeersfunctie van de dijk.

tabel 5-34: Beoordelingsschaal Verkeersfunctie

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: sterke verbetering van de bereikbaarheid en ontsluiting door het herstellen of verbeteren van de infrastructuur
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: de bereikbaarheid en ontsluiting van (woon)locaties verbetert door het herstellen of verbeteren van de infrastructuur
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): (vrijwel) geen veranderingen in bereikbaarheid en ontsluiting ten opzichte van de referentiesituatie
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: de bereikbaarheid en ontsluiting van (woon)locaties wordt licht aangetast door wijzigen van infrastructuur
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: de bereikbaarheid en ontsluiting van (woon)locaties gaan verloren of wordt ernstig aangetast door het afsluiten/verleggen van infrastructuur

Kabels en leidingen

Het MER beschrijft bestaande leiding- en kabeltracés. Daarbij kijkt het MER naar wat de mogelijke effecten zijn van de dijkversterking.

Aanwezigheid kabels en leidingen

Voor het aspect Aanwezigheid kabels en leidingen is in beeld gebracht waar kabels en leidingen (lengtes, aantallen) aanwezig zijn langs de dijk. Een neutrale beoordeling is toegekend aan alternatieven waarbij er geen aantasting is van de huidige kabels en leidingen. Alternatieven waar kabels en leidingen geraakt worden scoren negatief. Als er meer kabels en leidingen (aantallen, lengtes) geraakt worden/wordt, is de score negatiever.

tabel 5-35: Beoordelingsschaal Aanwezigheid kabels en leidingen

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): (vrijwel) geen kabels en leidingen worden geraakt
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: kabels en leidingen worden geraakt. Het is mogelijk om deze effecten te mitigeren.
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: kabels en leidingen worden geraakt. Mitigatie van de effecten is zeer moeilijk

Hinder aanlegfase

Hinder tijdens de aanlegfase kan op verschillende manieren ontstaan. Concreet beschrijft het MER de onderscheidende verkeers-, geluid- en trillinghinder als gevolg van de aanlegwerkzaamheden. Voorbeelden zijn: grondwerkzaamheden, heiwerkzaamheden en verkeersbewegingen voor de aan- en afvoer van materialen. Hinder na de aanlegfase, zoals blijvende toename van geluidhinder, wordt bij het aspect Wonen benoemd.

Hinder realisatiefase

Hinder tijdens de realisatiefase kan ontstaan door verkeer (bereikbaarheid), geluidbelasting, trillingen en luchtkwaliteit. Dit betreffen tijdelijke effecten. De beoordeling vindt plaats aan de hand van een deskundigenoordeel op basis van een inschatting van het te gebruiken materieel en hindergevoelige functies in de omgeving. Een neutrale beoordeling is toegekend aan alternatieven die naar verwachting niet leiden tot hinder in de omgeving. Alternatieven die leiden tot veel hinder (nabij hindergevoelige functies, zwaar en veel materieel) leiden tot een negatieve score. Een sterkere verwachte hinder leidt tot een negatievere beoordeling. Uitgangspunt voor de beoordeling zijn de conventionele uitvoering van het aanbrengen van grond of constructies. De uiteindelijke uitvoeringswijze wordt in de planuitwerkingsfase bepaald.

tabel 5-36: Beoordelingsschaal Hinder realisatie fase

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): (vrijwel) geen hinder tijdens realisatiefase te verwachten
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: negatief, kleinschalige, reguliere te verwachten hinder door geluid, trillingen, ruimtegebruik of verminderde bereikbaarheid
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: grootschalige, ernstige of langdurige te verwachten hinder door geluid, trillingen, ruimtegebruik of verminderde bereikbaarheid

5.4.2. Hoofdthema Techniek

Bij het hoofdthema Techniek beschrijft het MER wat de verschillen tussen alternatieven zijn in de bijdrage aan de waterveiligheidsopgave, uitvoerbaarheid en beheerbaarheid.

Waterveiligheidswinst

Voor het thema Waterveiligheidswinst vormt de toets aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid het uitgangspunt. Zo zijn hogere waterstanden een aandachtspunt voor de waterveiligheid bij buitendijks versterken.

Hoogwaterveiligheid

Voor het thema Waterveiligheidswinst vormt de toets aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid het uitgangspunt. Hiervoor is er een toets aan de wettelijke norm hoogwaterveiligheid uitgevoerd. De volgende tabel toont de beoordelingsschaal.

tabel 5-37: Beoordelingsschaal Waterveiligheidswinst

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: voldoet wettelijke norm hoogwaterveiligheid
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): ingrepen leiden niet tot een verbetering op het vlak van hoogwaterveiligheid
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing

Uitvoerbaarheid

Voor het aspect Uitvoerbaarheid is gekeken naar de complexiteit van de technieken en de realisatie van de maatregelen.

Uitvoerbaarheid

Dit aspect is beoordeeld aan de hand van een deskundigenoordeel. Uitgangspunt bij deze beoordeling is de mate waarin maatwerk nodig is. Alternatieven die zorgen voor een kleinere maatwerkopgave zijn positiever beoordeeld dan alternatieven die vragen om een uitgebreidere maatwerkopgave.

tabel 5-38: Beoordelingsschaal Uitvoerbaarheid

Score	Betekenis
++	Sterk positief : alternatief is technisch zeer eenvoudig uitvoerbaar, heeft een zeer klein ruimtebeslag en/of kent nauwelijks risico's bij uitvoering
+	(Enigszins) positief : vanwege minder complexe uitvoering, een beperkter benodigd ruimtebeslag en/of minder risicovol door gebruik regulier methoden
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): alternatief is uitvoerbaar met reguliere methoden
-	(Enigszins) negatief : alternatief is technisch moeilijk uitvoerbaar, heeft een groot ruimtebeslag en/of kent grote risico's bij uitvoering
--	Sterk negatief : alternatief is technisch zeer moeilijk uitvoerbaar, heeft een zeer groot ruimtebeslag en/of kent zeer grote risico's bij uitvoering

Beheerbaarheid

Beheerbaarheid gaat in op de beheer- en onderhoudsinspanning. Uitgangspunt voor de beoordeling zijn de huidige beheer- en onderhoudsmaatregelen die het waterschap uitvoert en in welke mate de benodigde inspanning toe- of afneemt bij een verandering van de inrichting van de dijk. Uitgangspunt bij constructies is dat deze onderhoudsarm worden uitgevoerd. Er kunnen voor constructies ook innovatievere methodes gekozen worden die vragen om meer controle, onderzoek en/of andere vormen van beheer.

Beheerbaarheid

Alternatieven kunnen leiden tot een verandering van de beheer- en onderhoudsinspanning. Zowel voor het beheer als het onderhoud is de gewenste beweging geen toename in de inspanning. Dit aspect is beoordeeld aan de hand van een deskundigenoordeel.

tabel 5-39: Beoordelingsschaal Beheerbaarheid

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: significante afname complexiteit beheer en afname complexiteit onderhoud en areaal
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: afname complexiteit beheer of afname complexiteit onderhoud of areaal
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): geen toename complexiteit beheer en geen toename complexiteit onderhoud of toename areaal
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: toename complexiteit beheer of toename complexiteit onderhoud of toename areaal
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: significante toename complexiteit beheer en toename complexiteit onderhoud en areaal

5.4.3. Hoofdthema Duurzaamheid

Toekomstbestendigheid

Voor toekomstbestendigheid is beoordeeld tot wanneer de dijk aan de norm voldoet en hoe de dijkversterking potentieel kan omgaan met toekomstige veranderingen. Voor klimaatbestendigheid is beoordeeld hoe makkelijk de dijkversterking uit te breiden of aan te passen is als er een vervolgpoging komt.

Toekomstbestendigheid

Aan de hand van trendanalyses voor klimaatverandering is een deskundigen oordeel gegeven voor de bestendigheid van alternatieven tegen wijzigingen in toekomstig te verwachten belastingen. Alternatieven die bij toekomstige wijzigingen hiervan makkelijk verhoogd of versterkt kunnen worden, zijn als positief beoordeeld. Alternatieven die verdere versterking van de dijk uitsluiten, waardoor bij verdere versterking de dijk geheel of gedeeltelijk afgebroken dient te worden, zijn als negatief beoordeeld.

Zo biedt een grondoplossing in essentie meer mogelijkheden voor uitbreiding dan een constructie. Grond kan eenvoudig opnieuw worden aangebracht, terwijl een constructie verlengd of opnieuw moet worden geïnstalleerd.

tabel 5-40: Beoordelingsschaal Toekomstbestendigheid

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: in de toekomst is de dijk eenvoudiger uitbreidbaar of aanpasbaar dan in de huidige situatie
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): uitbreidbaar/aanpasbaar, keuze staat uitbreiding en aanpassing in de toekomst niet in de weg
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: beperkt uitbreidbaar of aanpasbaar; keuzemogelijkheden voor uitbreiding of aanpassing in de toekomst zijn beperkter door gekozen alternatief
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: in de toekomst zeer moeilijk/ niet uitbreidbaar of aanpasbaar

Circulariteit

Voor circulariteit wordt beoordeeld in hoeverre een alternatief gebruik kan maken van vrijkomende grond en baggerspecie/waterbodem op de locatie en van elders en voor welk alternatief zijn de meeste primaire/ niet vervangbare grondstoffen nodig. Hiervoor kan onder andere de Kansenscan Gebiedseigen grond gebruikt worden.

Gebruik van grondstoffen

Het gebruik van grondstoffen is in beeld gebracht aan de hand van een deskundige oordeel. Alternatieven die passen in de circulaire economie, of gerealiseerd kunnen worden met secundaire (hergebruikte) materialen scoren hoog. Dit betekent dat een oplossing beperkt bouwstoffen gebruikt. Ieder alternatief heeft materialen nodig, waardoor een positieve score niet kan worden gescoord. De beoordeling is gebaseerd op conventionele methoden om versterkingen uit te voeren.

tabel 5-41: Beoordelingsschaal Gebruik van grondstoffen

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): Een beperkt aandeel van de grondstoffen kan van secundaire oorsprong zijn en kan worden hergebruikt in de toekomst.
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: toegepaste grondstoffen zijn erg lastig verkrijgbaar uit secundaire bronnen.
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: toegepaste grondstoffen zijn niet verkrijgbaar uit secundaire bronnen en kunnen in de toekomst niet worden hergebruikt.

Milieubelasting en footprint

De verschillen in milieubelasting zijn bepaald aan de hand van een zogenaamde MKI-raming (Milieu Kosten Indicator). MKI is een indicatieve “kostenberekening” waarin de belasting op het milieu wordt meegenomen, bijvoorbeeld door te kijken naar de mate van (her)gebruik van grondstoffen als klei, zand en staal. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de meest recente kennis en inzichten rond materialengebruik.

Milieubelasting en footprint

Het aspect milieubelasting en footprint is in beeld gebracht aan de hand van een milieukosten kosten indicator. Een milieukosten indicatie geeft aan welke kosten gemaakt moeten worden om de negatieve milieu-impact van het toepassen van materialen te compenseren.

tabel 5-42: Beoordelingsschaal Milieubelasting en footprint

Score	Betekenis
€	Alternatief met de laagste milieukosten (of max 10% van het alternatief met de laagste milieukosten)
€€	Alternatief met 10-100% hogere milieukosten dan het alternatief met de laagste milieukosten
€€€	Alternatief met meer dan 100% hogere milieukosten dan het alternatief met de laagste milieukosten

Biodiversiteit

Bij het aspect Biodiversiteit beschrijft het MER de verschillen tussen alternatieven in mogelijkheden voor vergroting van de biodiversiteit in plant- en diersoorten in het algemeen. Effecten op natuurwaarden staan beschreven onder het thema natuur.

Biodiversiteit

De beoordeling voor het aspect Biodiversiteit is gebaseerd op een deskundige oordeel aan de hand van het ontwerp van de dijk. De score is positiever naar mate het planvoornemen meer kansen biedt voor de biodiversiteit in het plangebied. Een negatieve score wordt niet gegeven voor het aspect kansen voor biodiversiteit. Als er geen kansen bestaan of een bestaande biodiverse inrichting wordt aangetast (zoals binnen het Natuurnetwerk Nederland) zijn de kansen voor biodiversiteit als neutraal (0) beoordeeld, omdat er geen verbetering optreedt t.o.v. de huidige situatie.

tabel 5-43: Beoordelingsschaal Biodiversiteit

Score	Betekenis
++	Sterk positief effect ten opzichte van referentiesituatie: maatregel biedt veel kansen voor het koppelen aan een biodiverse inrichting
+	(Enigszins) positief effect ten opzichte van referentiesituatie: maatregel biedt enkele kansen voor het koppelen aan een biodiverse inrichting
0	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief): maatregel leidt niet tot een aanvullende biodiverse inrichting ten opzichte van de referentiesituatie
-	(Enigszins) negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing
--	Sterk negatief effect ten opzichte van referentiesituatie: niet van toepassing

5.4.4. Hoofdthema Kosten

De beoordeling van kosten maakt het MER op basis van een inschatting van de (investerings)kosten voor aanleg van een alternatief en (levensduur)kosten voor onderhoud na aanleg. In de kostenraming is gekeken naar eventuele planschade, grondaankoop en eventuele uitvoeringsrisico's. Hoewel een MER over de milieueffecten gaat is ervoor gekozen om in dit MER ook het thema kosten mee te nemen en te beoordelen. Hiermee geeft dit rapport een compleet afweegkader waarin alle beslisinformatie samenkomt. Kosten zijn in het MER voor de alternatieven relatief ten opzichte van elkaar vergeleken.

Investeringskosten

Het MER beschrijft de kosten van het realiseren van een alternatief. Alternatieven met lagere kosten worden minder negatief gescoord dan alternatieven met hogere kosten. Het relatieve verschil tussen alternatieven t.o.v. de totale investeringskosten speelt daarbij ook een rol. De beoordeling is gebaseerd op de SSK-raming. Er worden geen positieve scores toegekend. Dit komt doordat alternatieven altijd kosten met zich meebrengen.

tabel 5-44: Beoordelingsschaal Investeringskosten

Score	Betekenis
€	Alternatief met de laagste investeringskosten (of max 10% van het alternatief met de laagste investeringkosten)
€€	Alternatief met 10-50% hogere investeringskosten dan het alternatief met de laagste investeringkosten
€€€	Alternatief met meer dan 100% hogere investeringskosten dan het alternatief met de laagste investeringkosten

Levensduurkosten

De levensduurkosten worden gevormd door de optelsom van investeringskosten en instandhoudingskosten (beheer en onderhoudsinspanning) over een periode van 100 jaar. Een alternatief met lagere levensduurkosten scoort minder negatief dan een alternatief met hogere levensduurkosten. Het relatieve verschil tussen alternatieven tov de totale investeringskosten speelt daarbij ook een rol. De beoordeling is gebaseerd op de SSK-raming. Er worden geen positieve scores toegekend. Dit komt doordat alternatieven altijd kosten met zich meebrengen.

tabel 5-45: Beoordelingsschaal Levensduurkosten

Score	Betekenis
€	Alternatief met de laagste levensduurkosten (of max 10% van het alternatief met de laagste levensduurkosten)
€€	Alternatief met 10-50% hogere levensduurkosten dan het alternatief met de laagste levensduurkosten

Score	Betekenis
€€€	Alternatief met meer dan 100% hogere levensduurkosten dan het alternatief met de laagste levensduurkosten

6. Deeltraject 2 's-Heerenbroek

6.1. Inleiding

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's deelrapport traject 2 's-Heerenbroek. In deeltraject 2 zijn twee alternatieven onderzocht, alternatief Grond binnendijks en alternatief Constructie. De beoordelingen voor deeltraject 2 zijn weergegeven in onderstaande overzichtstabel.

Tabel 6-1: Overzicht effectbeoordelingen voor deeltraject 2 's-Heerenbroek

Aspect		Deeltraject 2	
		Grond binnendijks	Constructie
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000	0
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	-
		Beschermde soorten Omgevingswet	-
		Effecten op rode lijstsoorten	-
		Houtopstanden	-
	Rivierkunde	Opstuwing	0
		Waterberging	0
		Morfologie	0
	Waterkwaliteit en -kwaliteit	Oppervlaktewater kwantiteit	--
		Oppervlaktewater kwaliteit	0
		Grondwater kwantiteit	--
		Grondwater kwaliteit	0
		Kaderrichtlijn water	0
		Drinkwater	0
	Land- en waterbodem	Bodemkwaliteit	+
		Zetting/bodemdaling	0
		Ontpofbare Oorlogsresten	-
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap – dijkals landschappelijk structuur	-
		Landschap – ruimtelijk visueel	--
		Cultuurhistorie – historisch geografische elementen	--
		Cultuurhistorie – bouwkundige waarden en monumenten	0
		Cultuurhistorie – roerend en immaterieel erfgoed	0
		Archeologie – waarden en monumenten	0
		Archeologie - verwachting	-
	Woon-, werk- en leefmilieu	Wonen	--
		Werken – overig	0
		Scheepvaart	0
		Sociale veiligheid	0
		Verkeersveiligheid	0

Aspect		Deeltraject 2		
			Grond binnendijks	Constructie
		Omgevingsveiligheid	0	0
	Landbouw	Landbouw	--	-
	Recreatie en medegebruik	Recreatie	0	0
	Verkeer en infrastructuur	Verkeersfunctie	0	0
	Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	-	-
	Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	--	-
Techniek	Waterveiligheidswinst	Hoogwaterveiligheid	++	++
	Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	-	0
	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	--	0
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Klimaatbestendigheid	0	-
	Circulariteit	Gebruik van grondstoffen	+	--
	Milieubelasting en footprint	Milieubelasting en footprint	€	€€€
	Biodiversiteit	Biodiversiteit	+	0
Kosten	Investeringskosten	Investeringskosten	€€€	€
	Levensduurkosten	Levensduurkosten	€€€	€

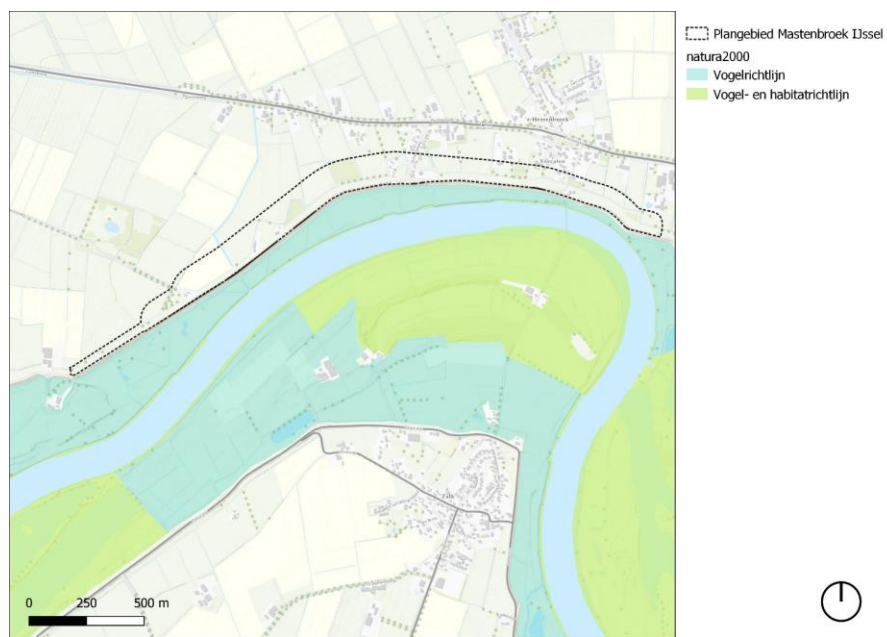
In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's van deeltraject 2 's-Heerenboek. Een uitgebreidere beschrijving van de beoordeling is opgenomen in de deelrapporten per thema.

6.2. Impact op de omgeving

6.2.1. Natuur

Natura2000

Het uiterwaardengebied langs de IJssel is een dynamisch, afwisselend en overwegend open landschap dat in de winter regelmatig overstroomt. Het gebied wordt gekenmerkt door variatie in hoogte, vegetatie en bodemtypes. Vrijwel het hele buitendijkse landschap van het projectgebied is begrensd als Natura 2000-gebied Rijntakken (figuur 2-1).



figuur 6-1: Ligging van het deeltraject 2 ten opzichte van Natura 2000-gebied Rijntakken.

Natura 2000-gebied Rijntakken is opgebouwd uit vier deelgebieden. Deeltraject 2 ligt ten noorden van het deelgebied Uiterwaarden IJssel. Dit deelgebied is aangewezen voor de bescherming van kwalificerende habitattypen en soorten van de Habitatrichtlijn en kwalificerende soorten broedvogels en niet-broedvogels van de Vogelrichtlijn. In het buitendijkse uiterwaardenlandschap ten zuiden van het projectgebied liggen gebieden die zijn aangewezen als Vogelrichtlijngebied en Habitatrichtlijngebied. Sommige uiterwaarden rondom het deeltraject zijn alleen aangewezen als Vogelrichtlijngebied.

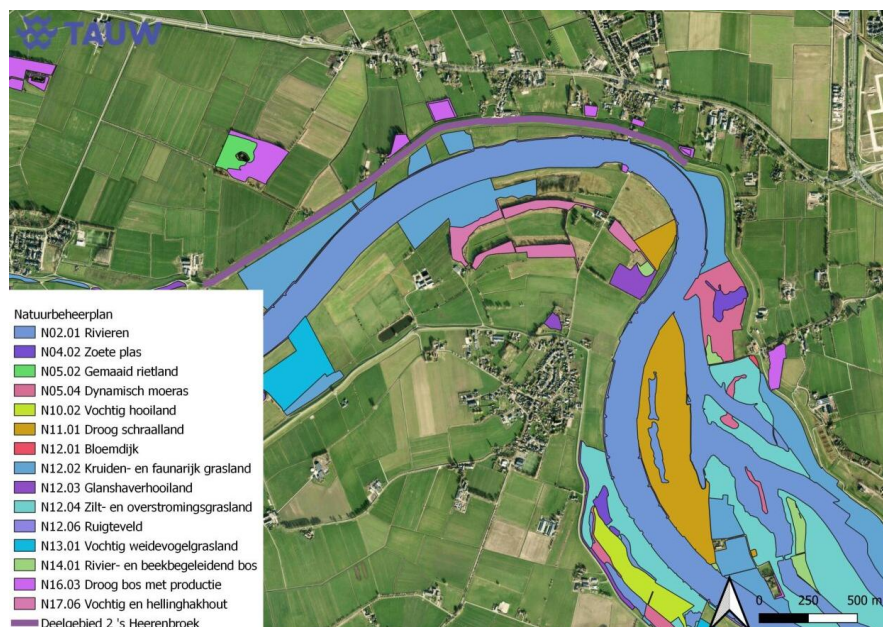
Voor Natura 2000-gebied Rijntakken zijn instandhoudingsdoelstellingen geformuleerd voor diverse habitattypen, Habitatrichtlijnsoorten en Vogelrichtlijnsoorten (broedvogels en niet-broedvogels). In de deelrapporten zijn in hoofdstuk 2.1.3 de instandhoudingsdoelstellingen voor deze soorten opgenomen.

Effecten van stikstofemissies kunnen zich over grotere afstanden voordoen. Natura2000-gebieden binnen 25 kilometer van deeltraject 2 die stikstofgevoelig zijn: De Wieden, Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht, Olde Maten en Veerslootslanden, Veluwe, Weerribben en Rijntakken.

Beide alternatieven (*Grond binnendijks/Constructie*) nemen geen ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. In de aanlegfase moet rekening gehouden worden met verstoring van met name kwalificerende broedende vogelrichtlijnsoorten. Permanente effecten voor beide alternatieven zijn als neutraal (0) beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland (NNN)

Het IJssellandschap, inclusief uiterwaarden, dijken en aangrenzende terreinen, vormt een belangrijke ecologische en ruimtelijke verbingszone binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Het gebied verbindt diverse natuurgebieden in Overijssel, Gelderland en richting het IJsselmeer, en kent een sterke interne samenhang door de afwisseling van riviergeulen, moerassen, graslanden en oobossen. In figuur 6-2 is de ligging van deeltraject 2 zichtbaar t.o.v. NNN en beheertypen.



figuur 6-2: NNN en beheertypen deeltraject 's-Heerenbroek

Het buitendijkse talud en vrijwel het hele uiterwaardengebied vallen binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Het binnendijkse talud maakt daar geen deel van uit, maar verspreid in het binnendijkse gebied liggen enkele kleinere bosschages die wel onder het NNN vallen.

Aan de buitendijkse kant komen natuurtypen als rivier en kruiden- en faunarijk grasland voor. Omdat er geen ontwikkelingen buitendijks worden voorzien, worden hier geen negatieve effecten verwacht. Op de dijk zelf zijn geen natuurbeheertypen aanwezig.

Bij het alternatief *Grond binnendijks* worden twee bosstroken binnen het NNN en een landschapselement buiten het NNN (knotbomen) aangetast. Dit leidt tot een negatieve beoordeling (-). Het alternatief *Constructie* heeft geen overlap met natuurwaarden en wordt neutraal (0) beoordeeld.

Beschermde soorten

In deelrapport Natuur is een uitgebreide beschrijving gegeven over de beschermde soorten die mogelijk in het en rond het plangebied voorkomen. Voor deeltraject 2 is een overzicht weergegeven in tabel 6.2 van de aanwezige soorten en verblijfplaats in de huidige situatie.

tabel 6-2: Deeltraject 2 's-Heerenbroek – beschermde soorten

Categorie	Soort	Verblijfplaats
Grondgebonden zoogdieren	Bever	Bevers hebben een groot territorium dat soms wel 13 kilometer oever bestrijkt, daarom kunnen ze langs de oevers van 's-Heerenbroek voorkomen.
	Otter	In dichte begroeiingen.
	Steenmarter	In structuren langs de dijk.
	Waterspitsmuis	In (teen)sloten.
	Egel, bunzing, wezel, hermelijn	In hoger opgaand groen en agrarisch grasland
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, ruige	In gebouwen en bomen.

	dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis	
Vogels	Ransuil, buizerd, wespendief, boomvalk, sperwer, havik	In bospercelen.
	Gierzwaluw, huismus, kerkuil, steenuil	In gebouwen en schuren.
Amfibieën	Rugstreeppad, poelkikker	In (teen)sloten.
Vlinders	Grote vos, grote weerschijnvlinder, teunisbloempijlstraat, kleine ijsvogelvlinder	In vochtige bossen en bosranden en hoger opgaand groen
Vissen	Grote modderkruiper	In watergangen
Overige ongewervelden	Gestreepte waterroofkever	In kolken en bredere watergangen met goed ontwikkelde vegetatie.

Het alternatief *Grond binnendijks* leidt tot negatieve effecten op verschillende beschermde soorten. Zo wordt leefgebied van grondgebonden zoogdieren (zoals hermelijn en egel) aangetast door het verwijderen van groen en het ophogen van graslanden. Ook vissen, zoals de grote modderkruiper, ondervinden hinder door het verleggen van sloten. Bij vogels zijn vooral de effecten op jaarrond beschermde soorten, zoals de steenuil, zeer negatief door het verwijderen van potentiële broedlocaties. Vlinders ondervinden eveneens negatieve effecten door verlies van geschikt groen. Voor andere soortgroepen, zoals vleermuizen, amfibieën, libellen en overige ongewervelden, zijn de effecten beperkt of afwezig. In totaal wordt de impact op beschermde soorten als negatief (-) beoordeeld.

Anderzijds beperkt het alternatief *Constructie* zich tot een klein deel van de dijk en heeft geen significante impact op beschermde soorten; mogelijke verstoring van leefgebied, zoals voor hermelijn, is minimaal en tijdelijk, waardoor de totale ecologische impact als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Rode lijstsoorten

Niet van alle soortgroepen zijn verspreidingsgegevens beschikbaar. In de NDFF is gekeken naar rode lijstsoorten uit de soortgroepen wespen, bijen, dagvlinders, libellen en vaatplanten. Rode Lijstsoorten worden vooral verwacht in natuurgebieden met hoge natuurwaarde binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De beoordeling voor effecten op rode lijstsoorten en het NNN zijn daarom gelijk. Voor deeltraject 2 zijn Rode Lijstsoorten vooral waargenomen in het Zalkerbos. Op en binnen de dijk zijn weinig waarnemingen.

Houtopstanden

Bij alternatief *Grond binnendijks* gaat een strook met twee bospercelen permanent verloren. De oppervlakte dat verloren gaat is minder dan 1 hectare. Het effect is daarom als negatief (-) beoordeeld. Bij alternatief *Constructie* worden geen permanente houtopstanden aangetast. De effecten zijn daarom neutraal (0).

6.2.2. Rivierkunde

Opstuwing

De effecten van opstuwing bij de IJsseldelta zijn onderzocht met computermodellen. De veranderingen in waterstanden zijn heel klein, meestal maar 1 tot 2 millimeter. In sommige delen zorgt de maatregel zelfs voor lagere waterstanden. Omdat het veel tijd kost om elk stuk dijk apart te berekenen, is gekozen voor een eenvoudige aanpak met twee scenario's: de dijk 5 of 10 meter naar buiten verleggen. Zelfs bij 10 meter verleggen is de stijging van het water

meestal klein. Voor de meeste dijkvakken is het effect zo klein dat het binnen de foutmarge van het model valt. Als de dijk aan de binnenkant wordt versterkt, zijn er soms kleine aanpassingen nodig, maar die hebben nauwelijks invloed op het water.

Voor dit deeltraject is het effect zo klein dat zowel alternatief *Constructie* als *Grond binnendijks* als neutraal (0) zijn beoordeeld. Ook de binnendijkse versterking is neutraal beoordeeld, zelfs als er een kleine buitenberm nodig is voor onderhoud.

Waterberging

In de IJsseldelta werd het effect op waterberging eerder niet beoordeeld, omdat het verlies aan berging door dijkversterking daar heel klein is vergeleken met het grote IJsselmeer. Sinds 2022 gelden strengere landelijke regels waarbij water en bodem leidend zijn.

Alternatief *Constructie* heeft geen invloed op het waterbergend vermogen. Voor de *binnendijkse* versterking is soms een kleine buitenberm nodig, maar die heeft nauwelijks invloed op de berging. Daarom krijgen beide alternatieven een neutrale beoordeling (0). Eventuele tijdelijke opslagplaatsen buiten de dijk zijn niet meegenomen, omdat ze geen onderscheid maken tussen alternatieven.

Morfologie

Onder normale omstandigheden stroomt de rivier ver van de dijk af, waardoor de dijkversterking geen invloed heeft op de stroming of de vorm van de rivier. Alleen bij hoogwater verandert het stroombeeld iets, maar ook dan zijn de effecten heel klein. Zelfs bij extreme situaties blijft de verandering in stroomsnelheid minimaal, met een kleine piek bij de Molenbrug. Omdat deze effecten verwaarloosbaar zijn, worden er geen belangrijke veranderingen in de rivierbodem verwacht. Daarom krijgen beide dijktrajecten en alternatieven een neutrale beoordeling (0) voor morfologische effecten.

6.2.3. Waterkwantiteit en -kwaliteit

Oppervlaktewater

Bij alternatief *Grond binnendijks* worden bestaande sloten gedempt en komt er verder van de dijk een nieuwe sloot. Die moet voldoende omvang hebben om water op te vangen en af te voeren. Dit is een grote ingreep in het watersysteem, en er is een risico dat het systeem niet goed hersteld kan worden. Daarom krijgt dit alternatief een sterke negatieve beoordeling (—).

Bij alternatief *Constructie* wordt een constructie in de dijk opgenomen. Het oppervlaktewater wordt hierdoor niet beïnvloed. Het effect wordt hier neutraal (0) beoordeeld.

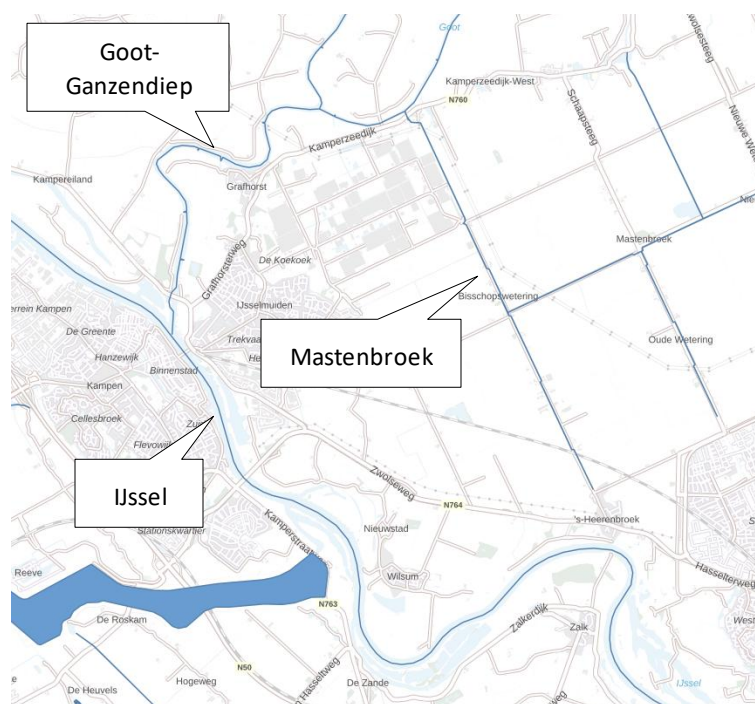
Grondwater

Bij *Grond binnendijks* verandert het watersysteem flink. In de winter staat het grondwater hier al hoog, en door de aanpassing kan het gebied nog natter worden, vooral dicht bij de dijk. Daarom krijgt dit plan een sterke negatieve beoordeling (—).

De grond in dit gebied bestaat vooral uit zand, en dat is diep. Daardoor kan het grondwater gewoon onder alternatief *Constructie* door blijven stromen. De invloed op het grondwater is dus heel klein. Het effect wordt hier neutraal (0) beoordeeld.

Kaderrichtlijn water

Rond deeltraject 2 zijn drie waterlichamen aangewezen onder de Kaderrichtlijn Water (KRW): de IJssel, Mastenbroek en Goot-Ganzendiep (zie figuur 6-3). In de huidige situatie is de waterkwaliteit beoordeeld door KRW op drie onderdelen: het totaal oordeel, de biologie en fysische chemie. De afstand tussen deeltraject 2 en het Goot-Ganzendiep is dermate groot dat effecten op de waterkwaliteit uitgesloten worden.



figuur 6-3: KRW-waterlichamen nabij het plangebied (bron: Waterkwaliteitsportaal)

De situatie is anders bij de IJssel, die direct grenst aan deeltraject 2. De IJssel is een langzaam stromende rivier met brede uiterwaarden en geïsoleerde wateren. De waterkwaliteit is beoordeeld op drie onderdelen. De fysisch-chemische kwaliteit is goed. De biologische kwaliteit is matig, maar het behalen van de doelen voor 2027 wordt als haalbaar ingeschat. Het totaaloordeel laat echter verhoogde concentraties zien van verontreinigingen zoals zware metalen, PAK en bestrijdingsmiddelen. Hierdoor bestaat onzekerheid over het daadwerkelijk behalen van de KRW-doelen in 2027.

Mastenbroek bestaat uit afwateringssloten in het agrarisch gebied van de polder Mastenbroek, met vier weteringen: Kerkwetering, Nieuwe Wetering, Oude Wetering en Bisschopswetering. Het totaaloordeel van de KRW voor dit waterlichaam toont dat de algemene fysische chemie goed is. De biologie is overwegend goed, behalve 'overige waterflora' die matig is beoordeeld. Bij de chemische stoffen zijn enkele normoverschrijdingen vastgesteld. Hoewel deeltraject 2 van alle trajecten het dichtst bij waterlichaam Mastenbroek ligt, bedraagt de afstand nog altijd ruim 500 meter.

Maatregelen die de inrichting van de uiterwaarden beïnvloeden, kunnen gevolgen hebben voor de waterkwaliteit zoals omschreven in de Kaderrichtlijn Water (KRW). Het binnendijkse alternatief omvat aanpassingen aan sloten, wat het watersysteem ingrijpend wijzigt, maar deze maken geen deel uit van het waterlichaam Mastenbroek. Door de afstand en ligging is geen effect op de waterkwaliteit van Mastenbroek of de IJssel te verwachten. Het effect van alternatief Binnendijks wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld. Bij de toepassing van een constructie wordt het watersysteem nauwelijks gewijzigd, en er wordt

geen invloed op de KRW-waterlichamen verwacht, wat ook als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Drinkwater

De plaats waar drinkwater wordt gewonnen bij het *Engelse Werk* ligt stroomopwaarts van het projectgebied. De maatregelen hebben alleen kleine, plaatselijke effecten op het grond- en oppervlaktewater. Daarom heeft dit geen invloed op de drinkwaterwinning. Het effect wordt voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

6.2.4. Land- en waterbodem

Bodemkwaliteit

In deeltraject 2 zijn verschillende elementen gevonden die invloed kunnen hebben op de milieukwaliteit, zoals duikers, een inlaat, daken die mogelijk asbest bevatten en verschillende soorten wegen (onverhard, beton en asfalt).

Bij het alternatief *Grond binnendijks en dempen sloten* verandert de bodemkwaliteit niet of wordt zelfs iets beter door sanering. Daarom krijgt dit een licht positieve (+) beoordeling. Bij het alternatief *Constructie* worden er geen grote graafwerkzaamheden gedaan. Dit heeft dus geen invloed op de bodemkwaliteit en krijgt daarom een neutrale (0) beoordeling.

Zetting/bodemdaling

In dit deeltraject is de natuurlijke bodemdaling over het algemeen klein. Alleen tussen kilometer 4,45 en 4,75 is de bodem wat gevoeliger voor verzakking, maar daar wordt bij alternatief *Grond binnendijks* alleen een sloot gedempt, wat slechts een lichte ophoging van de grond vereist. Dit heeft nauwelijks invloed op de bodem, waardoor de impact als neutraal (0) wordt beoordeeld. Ook alternatief *Constructie*, een verticale wand aan de binnenzijde van de dijk, heeft geen effect op de bodemdaling. Daarom is ook dit als neutraal (0) beoordeeld.

Ontploffbare Oorlogsresten

Uit onderzoek blijkt dat er langs het hele dijktraject mogelijk explosieven (CE) in de grond zitten, tot ongeveer 2 meter diep. Omdat bij alle plannen grondwerk nodig is, moet hier overal rekening mee worden gehouden. Voor dit deeltraject zijn er daarnaast extra bijzonderheden op specifieke plekken.

Bij zowel het alternatief *Grond binnendijks* als het alternatief *Constructie* is het mogelijk dat er explosieven (CE) in de grond zitten. Dit komt doordat er tijdens de Tweede Wereldoorlog een versperring lag op de Veecatendijk, precies waar deze plannen worden uitgevoerd.

Voor het alternatief *Grond binnendijks* geldt daarnaast dat er bij het dempen van sloten extra aandacht nodig is. In de buurt van Veecatendijk 6 zijn twee onbekende verstoringen in de grond gevonden, waarvan niet duidelijk is wat het is. Ook bij de Schoolstraat ligt het werkgebied op een plek waar vroeger munitie kan hebben gelegen.

Omdat er zowel algemene als specifieke risico's zijn op explosieven bij deze plannen, krijgen beide alternatieven een negatieve beoordeling (–).

6.2.5. Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

Herkenbaarheid van de dijk

De dijk zelf blijft bij alternatief *Grond binnendijks* grotendeels hetzelfde. Aan de buitenkant verandert er niets. Aan de binnenkant wordt de berm op sommige plekken breder, worden lage stukken grond opgehoogd en sloten verplaatst. Daardoor wordt de overgang tussen polder en uiterwaard minder duidelijk. De dijk is daardoor minder goed herkenbaar als grens. Dit wordt als een negatieve (-) verandering gezien.

Bij alternatief *Constructie* verandert er bijna niets aan hoe de dijk eruitziet. De binnen- en buitenkant van de dijk, de kruin (bovenkant) en de functies blijven hetzelfde. Omdat er een constructie wordt gebruikt en er geen grond wordt verplaatst, blijft de schuine helling aan de binnenkant goed zichtbaar. Tijdens de bouw kan het dijkprofiel tijdelijk een beetje veranderen, maar dat wordt daarna weer hersteld. Het effect is neutraal (0).

Ruimtelijk-visuele kenmerken

Aan de buitenkant van de dijk blijft het landschap met graslanden bij alternatief *Grond binnendijks* zoals het is. Aan de binnenkant staan verspreid wat huizen en bomen. Sommige bomen en bosschages die belangrijk zijn voor het landschap verdwijnen door de plannen. Ook raken enkele gebouwen die op speciale plekken staan. Daarom is het effect als zeer negatief (- -) beoordeeld.

De buitenkant van de dijk blijft bij alternatief *Constructie* zoals hij is. De constructie komt vooral aan de binnenkant van de dijk. Ook daar blijven de huizen, bomen en bosjes gewoon staan. Het landschap aan de binnenkant verandert dus niet. Het effect is neutraal (0).



figuur 6-4: Landschap voor deeltraject 2 (Bron: Streetsmart Cyclomedia)

Cultuurhistorie

Historisch-geografische structuren, lijnen en elementen

De weg op de dijk en het oude veer 'De Zalkerveer' blijven bij alternatief *Grond binnendijks* zoals ze zijn. Ook andere historische plekken, zoals een oude dijk en een eendenkooi, worden niet geraakt. Maar aan de binnenkant van de dijk worden sloten gedempt en verplaatst. Daardoor verandert het patroon van de kavels dat hoort bij Polder Mastenbroek. Dit zorgt ervoor dat het gebied meer bij de dijk gaat horen dan bij het landschap eromheen. Dit wordt gezien als een sterk negatieve (-) verandering.

De weg op de dijk en het oude veer 'De Zalkerveer' blijven ook bij alternatief *Constructie* zoals ze zijn. Ook andere historische elementen, zoals een oude dijk, een eendenkooi en het patroon van de kavels binnen de dijk, blijven behouden. Er wordt niets aangepast in deze structuren. Het effect is neutraal (0).

Historisch- bouwkundige waarden en monumenten

In dit deeltraject ligt een rijksmonument bij het Zalkerveer: de Hoefslagpaal C. Dit monument wordt niet geraakt bij zowel alternatief *Grond binnendijks* als

Constructie. Er zijn verder geen andere monumenten in dit traject. Het effect is neutraal bij beide alternatieven.

Archeologie

Aan de noordkant van deeltraject 2 ligt een gebied waar mogelijk archeologische resten in de grond zitten. In het verleden zijn hier dijkdoorbraken geweest, en er staan oude huizen langs de dijk. Bij de werkzaamheden bij alternatief *Grond binnendijks*, zoals het ophogen van de grond en het dempen van sloten, wordt geprobeerd de archeologie niet te verstoren. Maar bij andere werkzaamheden, zoals het afgraven van klei en het verwijderen van obstakels tot 1 meter diep, kunnen resten wel beschadigd raken. Ook bij het plaatsen van schermen in de dijk bij alternatief *Constructie* kan dit gebeuren. Daarom is het effect op archeologische waarden als negatief (-) beoordeeld voor beide alternatieven.

6.2.6. Woon-, werk- en leefmilieu

Wonen

In deelgebied 2 liggen een aantal woningen dicht bij het plangebied, maar geen van deze huizen hoeft te worden afgebroken. De plannen raken geen woningen direct. Ook al liggen de woningen in de buurt van plekken waar sloten worden gedempt. Dit heeft geen directe gevolgen voor de huizen. Wel worden er stukken grond met de bestemming wonen en tuin geraakt. Bij het alternatief *Constructie* gaat het om een klein stuk particuliere grond, terwijl bij alternatief *Grond binnendijks* veel grotere oppervlakten van particuliere woon- en tuingrond worden geraakt. Daarom is het alternatief *Constructie* als negatief (-) beoordeeld en het alternatief *Grond binnendijks* als sterk negatief (- -). Wat betreft geluidhinder door wegverkeer is er geen extra overlast te verwachten.

Werken – overig

Langs de Zwolseweg liggen binnen het plangebied twee gebouwen met een industrie functie: Zwolseweg 77 en Schoolsteeg 20, beide in 's-Heerenbroek. Aan de oostkant van het plangebied, net ernaast, ligt ook een bedrijf met woning: De Groot Diervoeders B.V. (Zwolseweg 113A/115).

Binnen deeltraject 2 is er dus beperkte bedrijvigheid. Een klein stukje van het terrein van De Groot Diervoeders valt binnen het gebied waar sloten worden gedempt. Maar er ligt geen sloot direct naast het bedrijf, waardoor het bedrijf zelf geen ruimte verliest. Daarom is de invloed van de werkzaamheden op dit deeltraject als neutraal (0) beoordeeld.

Scheepvaart

Langs de dijk ligt de rivier de IJssel die gebruikt wordt voor scheepvaart. Dit geldt voor het hele gebied langs de dijk. Tijdens het versterken van de dijk worden materialen vooral met schepen aangevoerd. Waar precies gelost wordt, is nog niet zeker. Waarschijnlijk komen er drie plekken waar schepen tijdelijk kunnen aanleggen om spullen te lossen. Hierdoor kan de scheepvaart tijdelijk wat hinder ondervinden. Na de werkzaamheden kan de scheepvaart gewoon doorgaan zoals nu. De vaarroute blijft hetzelfde.

Op de lange termijn verandert er dus niets voor de scheepvaart. Het effect is neutraal (0) bij beide alle deeltrajecten en alternatieven.

Veiligheid – sociale veiligheid

Aanpassingen aan de dijk, zoals het verplaatsen of veranderen van de vorm, kunnen invloed hebben op hoe veilig mensen zich voelen als ze er wandelen of fietsen. Langs de dijk tussen Mastenbroek en de IJssel liggen dorpen en

buurtschappen zoals Veecaten en 's-Heerenbroek. Op veel plekken zijn fietspaden en wegen over of langs de dijk, waardoor de dijk goed zichtbaar en bereikbaar is. Soms zijn huizen alleen via de dijk bereikbaar.

Richting Zwolle zijn er boerderijen aan beide kanten van de dijk en een pontje tussen Zalk en 's-Heerenbroek. Ook daar is de functie van de plek duidelijk. De hele dijk is over het algemeen goed bereikbaar. Sommige delen hebben ook privéwegen. Er worden geen opgangen permanent verwijderd bij de verschillende, dus de sociale veiligheid scoort neutraal (0). Tijdens de werkzaamheden kunnen opgangen wel tijdelijk minder goed bereikbaar zijn.

In het huidige ontwerp is sociale veiligheid nog niet specifiek meegenomen. Een aandachtspunt betreft dat de bereikbaarheid van het pontje bij Zalk belangrijk is. Deze aandachtspunten kunnen worden meegenomen in het verdere ontwerp.

Veiligheid – verkeersveiligheid

Sinds 2015 zijn hier twee ongelukken gebeurd. Eén bij het Veerpad (bij het theehuis Zalkerveer) en één bij Veecaterdijk 6 tussen een fiets en een bromfiets. In beide gevallen was er alleen schade aan voertuigen.

In het huidige ontwerp zijn nog geen maatregelen opgenomen om verkeersonveilige situaties aan te pakken. Dat betekent dat er voorlopig niets verandert aan de verkeersveiligheid. Toch biedt het werk aan de dijk wel kansen om onveilige plekken te verbeteren. De ontwerpen zijn nu nog niet concreet genoeg om daar al iets over te zeggen. De aandachtspunten die nu bekend zijn, worden meegenomen in het vervolg.

De wegen blijven in principe zoals ze nu zijn. Alleen als er constructies dicht bij de weg komen (zoals een muur of verhoging), kan dat gevaarlijk zijn. Dit is bij deeltraject 2 niet van toepassing. Daarom krijgen beide alternatieven een neutrale (0) beoordeling.

Veiligheid – omgevingsveiligheid

De IJssel is onderdeel van het landelijke basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom geldt er rondom de rivier een aandachtsgebied voor brand, explosie en giftige stoffen.

In of vlakbij de deeltrajecten waar aan de dijk gewerkt wordt, zijn geen risicovolle bedrijven of activiteiten aanwezig. Er zijn dus geen bijzondere veiligheidsrisico's in de omgeving. Ook heeft de dijkversterking geen invloed op het gebruik van de IJssel als route voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom zijn de permanente én tijdelijke effecten op de omgevingsveiligheid voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

6.2.7. Landbouw

Aan de binnenkant van de dijk liggen landbouwgronden. Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt de grond in een strook van ongeveer 10 tot 30 meter breed verhoogd. Hierdoor kan daar geen landbouw meer plaatsvinden. Het gaat om ongeveer 2 hectare grond van particulieren en zo'n 1.600 vierkante meter van Staatsbosbeheer en de Gemeente Kampen. Het waterschap bezit al 3 hectare van deze grond. Dit heeft een grote negatieve invloed op het gebruik van landbouwgrond. Om de bovenstaande redenen is dit alternatief als zeer negatief (-) beoordeeld.

In een tweede gebied worden sloten gedempt en wordt een nieuwe watergang aangelegd. Dit zorgt niet direct voor verlies van landbouwgrond, maar kan wel problemen geven met de afwatering, wat lastig is voor boeren. Dit is behandeld binnen het aspect Waterkwaliteit en -kwantiteit.

Bij alternatief *Constructie* wordt er een constructie gebouwd op de bestaande dijk. Hierbij raakt ongeveer 250 vierkante meter landbouwgrond van Staatsbosbeheer en de Gemeente Kampen, en een paar vierkante meters van particulieren. Dit heeft een negatieve, maar minder grote impact dan de andere onderdelen. Daarom is het effect op landbouw hier als negatief (-) beoordeeld.

6.2.8. Recreatie en medegebruik

In dit gebied lopen verschillende fiets- en wandelroutes, zoals het Hanzestedenpad en een fietsknooppuntenroute. Er staan bankjes langs de dijk en er ligt een theehuis: het Zalkerveer. De versterking van de dijk heeft geen blijvende negatieve invloed op bestaande fiets- en wandelroutes in het gebied. Tijdens de aanleg van de dijk kunnen er wel tijdelijke verstoringen zijn. Denk aan omleidingen als gevolg van werkzaamheden zoals graven, grond aanbrengen of het verwijderen van de top laag. Op de lange termijn verandert er niets voor recreatie en medegebruik. Daarom zijn de permanente effecten op recreatie en medegebruik voor beide alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

6.2.9. Verkeer en infrastructuur

In dit gebied ligt de Veecaterdijk, een gemeentelijke weg op de dijk. De weg is bereikbaar via vier opgangen en deels afgesloten voor auto's, behalve voor tractoren. In oostelijke richting is de weg doodlopend en wordt gebruikt voor toegang tot woningen en het Zalkerveer. Bij beide alternatieven blijft de weg bestaan zoals hij is, dus er is geen blijvende verandering in het verkeer. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

6.2.10. Kabels en leidingen

Bij alternatief *Grond binnendijs* wordt op sommige plekken de grond verhoogd en worden sloten gedempt. In deze gebieden liggen veel kabels en leidingen in de grond, zoals voor elektriciteit, gas, water, riool en data. Vooral bij het theehuis Zalkerveer, rond de Schoolsteeg en langs de Veecaterdijk 2, 4 en 6 zijn er veel van deze kabels aanwezig. Ook vanaf de Harsenhorsterweg liggen er waterleidingen en datakabels langs de dijk. In het gebied waar sloten worden gedempt of een nieuwe sloot wordt gegraven, liggen ook leidingen, waaronder middenspanning, gas en riool. Omdat er zoveel kabels en leidingen zijn die geraakt kunnen worden, is dit alternatief als negatief (-) beoordeeld.

Het alternatief *Constructie* zorgt voor minder problemen met kabels en leidingen. In het gebied rond Veecaten zijn er nauwelijks leidingen aanwezig. Alleen bij het theehuis Zalkerveer kruist de constructie een paar leidingen, zoals water, elektriciteit, data en gas. Bij Veecaterdijk 2 kruist een elektriciteitskabel de dijk, en iets verderop loopt een datakabel deels door het gebied. De meeste kabels liggen naast de constructie en niet eronder. Ondanks dat er minder risico is op problemen met kabels en leidingen, is ook dit alternatief als negatief (-) beoordeeld.

6.2.11. Hinder aanlegfase

Bij het alternatief *Grond binnendijs* moeten er veel werkzaamheden worden uitgevoerd, zoals het ophogen van de grond en het aanpassen van sloten en watergangen. Dit vraagt veel ruimte en duurt relatief lang. Er zijn drie maatwerklocaties waar speciale oplossingen nodig zijn om alles goed in te passen.

Tijdens de werkzaamheden wordt zwaar materieel gebruikt, wat zorgt voor trillingen en geluidsoverlast bij de omliggende woningen. Hoewel de effecten voor woningen door het toepassen van maatwerk wordt beperkt, is er toch veel hinder in de omgeving. De overlast voor omwonenden is daarom groot, en dit alternatief krijgt een sterk negatieve beoordeling (- -) voor hinder tijdens de uitvoering.

Bij het alternatief *Constructie* is er geen extra ruimte nodig, omdat het binnen de bestaande ruimte van de dijk past. De werkzaamheden duren korter, wat betekent dat de overlast ook van korte tijdsduur is. Wel is er een risico op schade aan gebouwen in de buurt, wat goed in de gaten moet worden gehouden. Er is één maatwerkoplossing nodig. De grootste hinder komt van het aanvoeren van damwanden met vrachtwagens, waardoor de weg tijdelijk wordt afgesloten. Ook zorgt het aanbrengen van de damwanden voor een toename van geluid en trillingen in de directe omgeving. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve beoordeling (-) voor hinder tijdens de uitvoering. Er zijn mitigerende maatregelen mogelijk om de hinder (zoals trillingen) te beperken. Deze zijn beschreven in paragraaf 16.4.

6.3. Techniek

Waterveiligheidswinst

De dijkversterking vindt plaats om ook in de toekomst een veilige dijk te hebben. Alle alternatieven zorgen ervoor dat de dijk gaat voldoen aan de waterveiligheidsnorm. De beoordeling van alle alternatieven op het aspect waterveiligheidswinst is daarmee gelijk, namelijk 'voldoet aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid' (++).

Uitvoerbaarheid

Bij alternatief *Grond binnendijs* wordt voornamelijk grond gebruikt voor de dijkversterking. Het alternatief kan voor een groot met standaard transport- en verwerkingsmethoden worden gerealiseerd. Op een deel van het deeltraject worden ook watergangen gedempt of gegraven. Daardoor vinden de werkzaamheden verspreid plaats over een groter gebied. De bodem is niet erg stevig, dus er moeten tijdelijke werkwegen worden aangelegd.

Aanvullend op het relatief uitgebreide werkgebied zijn er ook vier maatwerklocaties. Deze maatwerklocaties liggen bijvoorbeeld in de buurt van huizen of bosschages. Dit vraagt om lokale maatregelen en mogelijk speciale machines. Om de bovenstaande redenen is het alternatief als negatief (-) beoordeeld.

Bij alternatief *Constructie* is er een smalle werkzone langs de dijk waar de schermen worden geplaatst. Door de slappe lagen in de ondergrond kunnen die schermen, naar verwachting, makkelijk worden aangebracht met standaard materieel. Er is één plek waar maatwerk nodig is. Dit is de inlaat van 's-Heerenbroek. Ook hier kunnen standaard methoden gebruikt worden. Omdat alles met standaard werkwijzen kan, is dit alternatief als neutraal (0) beoordeeld.

Beheerbaarheid

Alternatief *binnendijs* leidt tot een sterke vergroting van het te beheren gebied. Dit betekent dat er ook een sterke toename is in beheer. Het alternatief scoort zeer negatief (- -). Bij alternatief *constructie* bevindt de constructie zich helemaal onder het maaiveld. Er is geen aanvullend beheer nodig. Daarom scoort het alternatief neutraal (0).

6.4. Duurzaamheid

Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid

Bij het alternatief *Grond binnendijks* wordt de dijk versterkt met grond, net als in de huidige situatie. Deze oplossing maakt het makkelijk om in de toekomst aanpassingen of uitbreidingen te doen, omdat er eenvoudig extra grond kan worden toegevoegd. Door deze flexibiliteit krijgt dit alternatief een neutrale beoordeling (0).

Het alternatief *Constructie* maakt gebruik van een vaste constructie. Zulke constructies zijn moeilijker aan te passen of uit te breiden, omdat ze opnieuw beoordeeld en aangepast moeten worden bij veranderingen. Daarom is dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

Circulariteit

Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt enkel met grond versterkt, en vinden er beperkt aanvullende werkzaamheden plaats. Omdat er veel gebruik gemaakt kan worden van hergebruikt materiaal, is dit alternatief positief (+) beoordeeld. Alternatief *Constructie* is een oplossing met staal en kunststof. Omdat hergebruik van deze materialen lastig is, is dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

Milieubelasting en footprint

Bij het alternatief *Grond binnendijks* wordt veel grond gebruikt, maar dit zorgt voor de laagste milieubelasting (MKI) en CO₂-uitstoot van dit deeltraject: ongeveer €120.000 aan milieukosten en 996 ton CO₂. Daarom is dit alternatief als neutraal (€) beoordeeld.

Indien de constructie in het alternatief *Constructie* wordt uitgevoerd met staal en/of kunststof, zorgt dit voor een veel hogere milieubelasting: ongeveer €430.000 aan milieukosten en 3288 ton CO₂. Dat is ruim drie keer zoveel als bij het grondalternatief. Daarom krijgt dit alternatief een sterk negatieve beoordeling (€€€).

Biodiversiteit

Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt kleigrond gebruikt die goed is voor de stevigheid van de dijk en de biodiversiteit. Ook kunnen nieuwe sloten worden gegraven, wat positief is wanneer de oude watergangen weinig natuurwaarde hebben. Dit alternatief is als positief (+) beoordeeld.

Bij het alternatief *Constructie* wordt de grond niet aangepast, dus verandert er niets aan de biodiversiteit. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

6.5. Kosten

Investerings- en levensduurkosten

tabel 6.3 toont de investerings- en levensduurkosten van de alternatieven voor deeltraject 2. De kosten van het minst dure alternatief zijn op 100 procent gesteld. De percentages van het andere alternatief tonen hoeveel de kosten hoger liggen t.o.v. het minst dure alternatief.

tabel 6-3: Investerings- en levensduurkosten van deeltraject 2

Deeltraject 2	Investeringskosten	Levensduurkosten
Constructie	100 procent	100 procent
Grond binnendijks	Ca. 390 procent	Ca.290 procent

Alternatief Grond binnendijks heeft de hoogste investerings- en levensduurkosten op dit deeltraject. Dit komt met name door de vastgoedkosten. De hoogte van de investerings- en levensduurkosten t.o.v. alternatief Constructie maakt dat beide typen kosten €€€ scoren.

Alternatief Constructie is voor beide type kosten het minst duur. Alternatief Constructie is daarom voor beide typen kosten als € beoordeeld.

6.6. Conclusie

Binnen dit deeltraject zijn er twee alternatieven. Dit zijn alternatief *Grond binnendijks* en alternatief *Constructie*. Hieronder staan per overkoepelend thema de belangrijkste onderscheidende effecten.

Impact op de omgeving

Een versterking met grond aan de binnendijkse zijde vraagt aanzienlijk meer ruimte. Dit leidt tot negatieve effecten voor aangrenzende tuinen, woningen en landbouwgronden. Bij woningen wordt maatwerk toegepast. Bovendien verandert het profiel van de dijk ingrijpend: karakteristieke sloten worden gedempt en er wordt een grondberm toegevoegd. Dit tast het kenmerkende polderlandschap aan en kan leiden tot vernatting van de omgeving. De constructieve oplossing daarentegen behoudt het bestaande dijkprofiel en respecteert de huidige landschappelijke waarden.

Techniek

Voor de grondoplossing is veel grond nodig, zowel voor de dijkversterking zelf, als voor het dempen van sloten. De grondoplossing vergroot het te beheren areaal aanzienlijk. De constructieve oplossing is compacter en technisch beter beheerbaar.

Duurzaamheid

Op het gebied van duurzaamheid scoort de grondoplossing beter. Deze is eenvoudiger uit te breiden en daardoor toekomstbestendiger. De natuurlijke materialen en het aanpassingsvermogen aan toekomstige eisen maken deze aanpak aantrekkelijk vanuit het thema Duurzaamheid.

Kosten

De grondoplossing brengen hogere investerings- en onderhoudskosten met zich mee dan een constructieve oplossing. Dit komt door de benodigde ruimte, het grondverzet en het beheer van het grotere areaal. Het Alternatief Constructie heeft lagere kosten.

7. Deeltraject 3.1 Wilsum-Oost

7.1. Inleiding

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 3.1 Wilsum-Oost. Voor deeltraject 3.1 is één alternatief onderzocht, alternatief Grond binnendijs. De beoordelingen voor deeltraject 3.1 zijn weergegeven in onderstaande overzichtstabel.

Tabel 7-1: Overzicht beoordelingen voor deeltraject 3.1 Wilsum-Oost

		Aspect	Deeltraject 3.1
			Grond binnendijs
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000	0
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	0
		Beschermde soorten Omgevingswet	0
		Effecten op rode lijstsoorten	0
		Houtopstanden	0
	Rivierkunde	Opstuwing	0
		Waterberging	0
		Morfologie	0
	Waterkwantiteit en -kwaliteit	Oppervlaktewater kwantiteit	0
		Oppervlaktewater kwaliteit	0
		Grondwater kwantiteit	0
		Grondwater kwaliteit	0
		Kaderrichtlijn water	0
		Drinkwater	0
	Land- en waterbodem	Bodemkwaliteit	+
		Zetting/bodemdaling	0
		Ontploffbare Oorlogsresten	-
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap – dijk als landschappelijk structuur	0
		Landschap – ruimtelijk visueel	0
		Cultuurhistorie – historisch geografische elementen	0
		Cultuurhistorie – bouwkundige waarden en monumenten	0
		Cultuurhistorie – roerend en immaterieel erfgoed	0
		Archeologie – waarden en monumenten	0
		Archeologie - verwachting	0
	Woon-, werk- en leefmilieu	Wonen	-
		Werken – overig	0
		Scheepvaart	0
		Sociale veiligheid	0
		Verkeersveiligheid	0
		Omgevingsveiligheid	0
	Landbouw	Landbouw	0

		Aspect	Deeltraject 3.1
			Grond binnendijks
	Recreatie en medegebruik	Recreatie	0
	Verkeer en infrastructuur	Verkeersfunctie	0
	Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	-
	Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	-
Techniek	Waterveiligheidswinst	Hoogwaterveiligheid	++
	Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	0
	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	0
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Klimaatbestendigheid	0
	Circulariteit	Gebruik van grondstoffen	++
	Milieubelasting en footprint	Milieubelasting en footprint	€
	Biodiversiteit	Biodiversiteit	+
Kosten	Investeringskosten	Investeringskosten	€
	Levensduurkosten	Levensduurkosten	€

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 3.1 Wilsum-Oost. Een uitgebreidere beschrijving van de beoordeling is opgenomen in de deelrapporten per thema.

7.2. Impact op de omgeving

7.2.1. Natuur

Natura2000

Het projectgebied ligt ten noorden van het Natura 2000-deelgebied *Uiterwaarden IJssel*, dat onderdeel is van het grotere Natura 2000-gebied *Rijntakken*. Dit gebied is aangewezen ter bescherming van diverse habitattypen en vogelsoorten volgens de Habitatrictlijn en Vogelrichtlijn. Het omliggende buitendijkse landschap kent een gevarieerde ecologie met graslanden, rivierduinen, stroomdalgraslanden en ooibossen.

Voor het Natura 2000-gebied Rijntakken zijn doelen vastgesteld voor:

- 14 habitattypen, waaronder stroomdalgraslanden, glanshaverhooilanden en alluviale bossen.
- 11 Habitatrictlijnsoorten, zoals de otter, zalm, rivierprik en kamsalamander.
- 12 broedvogels, waaronder de roerdomp, kwartelkoning en ijsvogel.
- 26 niet-broedvogels, zoals de kolgans, brandgans en fuut.

De doelen richten zich op het behoud of verbetering van leefgebied, kwaliteit en populatieomvang. Sommige soorten en habitattypen hebben prioritaire status.



figuur 7-1: Ligging van het deeltraject 3.1 ten opzichte van Natura 2000-gebied Rijntakken.

Binnen een straal van 25 km van het deeltraject liggen meerdere Natura 2000-gebieden. Stikstofgevoelig én overbelast zijn o.a. De Wieden; Uiterwaarden Zwarte Water en Vecht; Olde Maten en Veerslootslanden; Veluwe; Weerribben en Rijntakken. Andere gebieden zoals IJsselmeer, Ketelmeer en Vossemeer, en Zwarte Meer zijn niet stikstofgevoelig of niet overbelast.

Bij het alternatief grond binnendijs is er geen sprake van ruimtebeslag op een Natura 2000-gebied. Wel moet in de aanlegfase rekening worden gehouden met verstoring van broedende vogelrichtlijnsoorten. De permanente effecten op Natura 2000-gebieden zijn als neutraal (0) beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland

Het IJssellandschap vormt een essentiële ecologische verbinding binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN), tussen natuurgebieden in Overijssel, Gelderland en het IJsselmeer. De afwisseling van water, moeras, grasland en bos zorgt voor een hechte samenhang. Figuur 7-2 toont de ligging van deeltraject 3.1 ten opzichte van het NNN en de beheertypen.

In deeltraject 3.1 ligt vrijwel het hele buitendijkse dijktaalud en uiterwaardengebied binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN), waar ook Natura 2000-opgaven van toepassing zijn. Het binnendijkse deel van de dijk valt buiten het NNN. Omdat het alternatief *Grond binnendijs* alleen betrekking heeft op dit binnendijkse deel en niet overlapt met natuurbeheertypen, is het neutraal (0) beoordeeld.



figuur 7-3 NNN en beheertypen deeltraject Wilsum-Nieuwstad

Beschermde soorten

In het deelrapport Natuur is een uitgebreide beschrijving gegeven over de beschermde soorten die mogelijk in het en rond het plangebied voorkomen. Voor deeltraject 3.1 is een overzicht weergegeven in tabel 2.2 van de aanwezige soorten en verblijfplaats in de huidige situatie.

tabel 7-2: Deeltraject 3.1 Wilsum-Oost – Beschermde soorten

Categorie	Soort	Verblijfplaats
Grondgebonden zoogdieren	Waterspitsmuis	In (teen)sloten.
	Egel, bunzing, wezel, hermelijn	In hoger opgaand groen en agrarisch grasland
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, ruige dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis	In gebouwen en bomen.
Vogels	Ransuil, buizerd, wespandief, boomvalk, sperwer, havik	In bospercelen.
	Gierzwaluw, huismus, kerkuil, steenuil	In gebouwen en schuren.
Amfibieën	Rugstreeppad, poelkikker	In (teen)sloten.
Vlinders	Grote vos	In vochtige bossen en bosranden.
Overige ongewervelden	Gestreepte waterroofkever	In kolken en bredere watergangen met goed ontwikkelde vegetatie.

Het alternatief *Grond binnendijs* betreft een beperkte ingreep aan het binnentalud van de dijk, waar mogelijk verblijfplaatsen van hermelijn aanwezig zijn. Omdat slechts een klein deel van de geschikte habitat wordt beïnvloed en het leefgebied in de gebruiksfase behouden blijft in omvang en kwaliteit, worden negatieve effecten op beschermde soorten uitgesloten. De ingreep heeft geen blijvende impact op het leefgebied, waardoor de ecologische effecten als neutraal (0) worden beoordeeld.

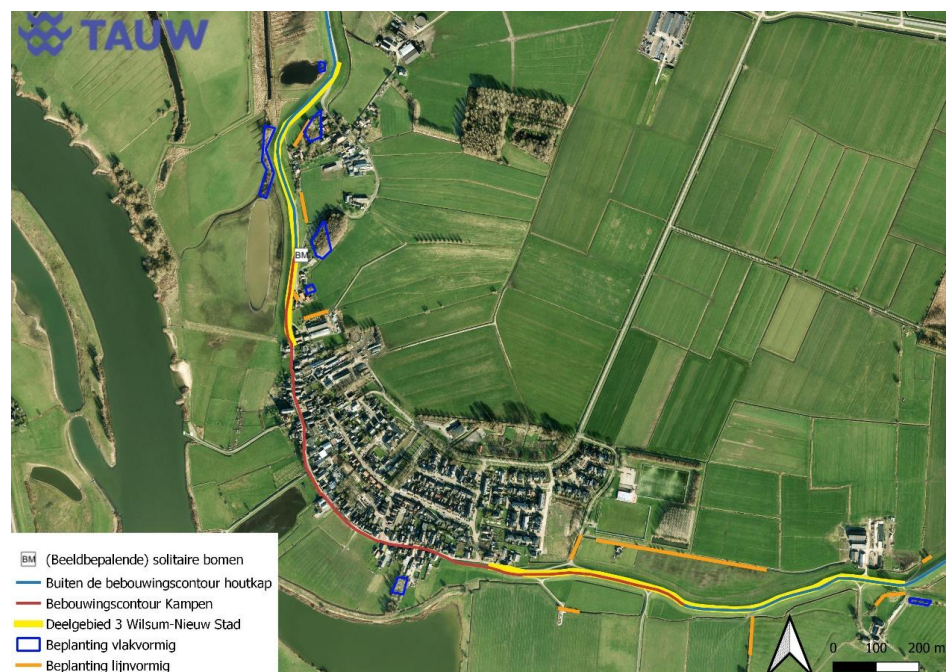
Rode lijstsoorten

Niet van alle soortgroepen zijn verspreidingsgegevens beschikbaar. In de NDFF is gekeken naar rode lijstsoorten uit de soortgroepen wespen, bijen, dagvlinders, libellen en vaatplanten. Rode Lijstsoorten worden vooral verwacht in natuurgebieden met hoge natuurwaarde binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De beoordeling voor effecten op rode lijstsoorten en het NNN zijn daarom gelijk.

Houtopstanden

Onder de Omgevingswet zijn houtopstanden (ook kleiner dan 10 are) en bomenrijen beschermd, tenzij het gaat om vrijgestelde soorten zoals wilgen en elzen, die in de omgeving van het tracé voorkomen. De voorgenumen ontwikkeling kan invloed hebben op houtopstanden binnen en buiten de bebouwingscontour van de gemeente Kampen. Of hiervoor een vergunning nodig is, wordt in een latere fase beoordeeld. Figuur 7-4 geeft de boomstructuren van deeltraject 3.1 Wilsum – Nieuw Stad weer.

Bij het alternatief *Grond binnendijs* worden geen beschermde houtopstanden aangetast. Het effect op dit onderdeel wordt als neutraal beoordeeld (0).



figuur 7-5: Boomstructuren op en nabij deelgebied 3 Wilsum-Nieuw Stad

7.2.2. Rivierkunde

Opstuwing

De effecten van opstuwing bij de IJsseldelta zijn onderzocht met computermodellen. De veranderingen in waterstanden zijn heel klein, meestal maar 1 tot 2 millimeter. In sommige delen zorgt de maatregel zelfs voor lagere waterstanden. Omdat het veel tijd kost om elk stuk dijk apart te berekenen, is gekozen voor een eenvoudige aanpak met twee scenario's: de dijk 5 of 10 meter naar buiten verleggen. Zelfs bij 10 meter verleggen is de stijging van het water meestal klein. Voor de meeste dijkvakken is het effect zo klein dat het binnen de foutmarge van het model valt. Als de dijk aan de binnenkant wordt versterkt, zijn er soms kleine aanpassingen nodig, maar die hebben nauwelijks invloed op het water.

Voor dit deeltraject is het effect zo klein dat het alternatief *Grond binnendijks* als neutraal (0) is beoordeeld, zelfs als er een kleine buitenberm nodig is voor onderhoud.

Waterberging

In de IJsseldelta werd het effect op waterberging eerder niet beoordeeld, omdat het verlies aan berging door dijkversterking daar heel klein is vergeleken met het grote IJsselmeer. Sinds 2022 gelden strengere landelijke regels waarbij water en bodem leidend zijn.

Voor de binnendijkse versterking is mogelijk een kleine buitenberm nodig, maar die heeft nauwelijks invloed op de berging. Daarom krijgt dit een neutrale beoordeling (0). Eventuele tijdelijke opslagplaatsen buiten de dijk zijn niet meegenomen, omdat ze geen onderscheid maken tussen alternatieven.

Morfologie

Onder normale omstandigheden stroomt de rivier ver van de dijk af, waardoor de dijkversterking geen invloed heeft op de stroming of de vorm van de rivier. Alleen bij hoogwater verandert het stroombeeld iets, maar ook dan zijn de effecten heel klein. Zelfs bij extreme situaties blijft de verandering in stroomsnelheid minimaal, met een kleine piek bij de Molenbrug. Omdat deze effecten verwaarloosbaar zijn, worden er geen belangrijke veranderingen in de rivierbodem verwacht. Daarom krijgen alle dijktrajecten en alternatieven een neutrale beoordeling (0) voor morfologische effecten.

7.2.3. Waterkwantiteit en -kwaliteit

Oppervlaktewater

Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt over een korte lengte van de kering grond aangebracht. Hierbij wordt het oppervlaktewater niet beïnvloed. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Grondwater

Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt het oppervlaktewatersysteem niet of nauwelijks beïnvloed. Er is dan ook geen invloed op het grondwater te verwachten. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Kaderrichtlijn water

Rond deeltraject 3.1 zijn drie waterlichamen aangewezen onder de Kaderrichtlijn Water (KRW): de IJssel, Mastenbroek en Goot-Ganzendiep (zie figuur 6-3). In de huidige situatie is de waterkwaliteit beoordeeld door KRW op drie onderdelen: het totaal oordeel, de biologie en fysische chemie.

De IJssel is een langzaam stromende rivier met brede uiterwaarden. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door verontreinigingen zoals zware metalen en bestrijdingsmiddelen. Hoewel de biologische waterkwaliteit matig is, is de fysische chemie goed.

Mastenbroek bestaat uit afwateringssloten in een agrarisch gebied. De algemene fysische chemie is goed, maar er zijn enkele chemische normoverschrijdingen. De biologie is overwegend goed, met uitzondering van de overige waterflora.

Goot-Ganzendiep bestaat uit oude rivierarmen van de IJssel en loopt door agrarisch gebied. De fysische chemie varieert van matig tot goed, en de biologie is overwegend goed, hoewel de macrofauna matig is beoordeeld.

De omvang van de werkzaamheden binnen alternatief *Grond binnendijks* is zeer beperkt. Dit alternatief heeft geen invloed op de KRW-waterlichamen en wordt als neutraal (0) beoordeeld.

Drinkwater

De plaats waar drinkwater wordt gewonnen bij het *Engelse Werk* ligt stroomopwaarts van het projectgebied. De maatregelen hebben alleen kleine, plaatselijke effecten op het grond- en oppervlaktewater. Daarom heeft dit geen invloed op de drinkwaterwinning. Het effect is voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

7.2.4. Land- en waterbodem

Bodemkwaliteit

In deeltraject 3.1 is alleen een geasfalteerde weg aanwezig die mogelijk invloed heeft op de milieukwaliteit van de bodem. Verder zijn er geen bijzonderheden gevonden.

Bij het alternatief *Grond binnendijks* wordt de bovenste laag grond afgegraven en nieuwe grond aangebracht. Dit heeft geen negatieve invloed op de bodemkwaliteit en kan deze zelfs iets verbeteren. Daarom krijgt dit alternatief een licht positieve (+) beoordeling.

Zetting/bodemdaling

De bodem in dit deel van het traject zal naar verwachting nauwelijks zettingen krijgen. De oplossing bestaat uit het vervangen van de bekleding aan de binnenkant van de dijk. Dit heeft geen merkbare invloed op bodemdaling, en daarom krijgt dit een neutrale (0) beoordeling.

Ontploffbare Oorlogsresten

Uit onderzoek blijkt dat er langs het hele dijktraject mogelijk explosieven (CE) in de grond zitten, tot ongeveer 2 meter diep. Omdat bij alle plannen grondwerk nodig is, moet hier overal rekening mee worden gehouden. Voor dit deeltraject zijn er geen extra bijzonderheden op specifieke plekken. Maar omdat niet zeker is of er explosieven liggen, krijgt dit onderdeel voor dit deeltraject een negatieve beoordeling (-).

7.2.5. Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

Herkenbaarheid van de dijk

Bij alternatief *Grond binnendijks* verandert er bijna niets aan hoe de dijk eruitziet. Alleen aan de binnenkant wordt het gras tijdelijk aangepast, maar dat groeit later weer terug. De rest van de dijk blijft zoals hij is. Daarom blijft de dijk goed herkenbaar. Het effect is neutraal (0).

Ruimtelijk-visuele kenmerken

De gras- en akkerlanden buiten de dijk blijven zoals ze zijn. Binnen de dijk wordt op een klein stukje het gras aangepast, maar dat heeft geen invloed op het landschap. Een rustpunt bij de Quarles van Uffordweg blijft waarschijnlijk ook gewoon bestaan. Als er iets hersteld moet worden, is dat tijdelijk. De op- en afritten van de dijk kunnen iets veranderen, maar dat kan worden opgelost. Het effect is als neutraal (0) beoordeeld.



figuur 7-6: Landschap voor deeltraject 3.1 (Bron: Streetsmart Cyclomedia)

Cultuurhistorie

Historisch-geografische structuren, lijnen en elementen

De weg op de dijk en de Quarles van Uffordweg zijn oude, belangrijke routes. Ze blijven behouden en worden na de werkzaamheden weer in de oorspronkelijke staat teruggebracht. Ook andere historische structuren, zoals het patroon van de kavels, blijven zoals ze zijn. Het effect is neutraal (0).

Historisch- bouwkundige waarden en monumenten

In dit gebied zijn geen monumenten of historische gebouwen aanwezig, ook niet in de buurt. Daarom is er geen invloed op historische bouwwerken. Het effect is neutraal (0).

Archeologie

In het buitendijkse gebied van deeltraject 3.1 is de kans op het vinden van archeologische resten klein. Binnendijs, bij de dorpskern van Wilsum, is die kans juist hoog. In een aangrenzend gebied is eerder archeologisch onderzoek gedaan. Daarbij bleek dat de bodem aan de zuidkant al verstoord was, waardoor dat deel is vrijgegeven voor werkzaamheden. De geplande werkzaamheden blijven beperkt tot de dijk. Omdat de bodem hier waarschijnlijk al eerder is verstoord, zullen archeologische resten niet beschadigd raken. Het effect is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

7.2.6. Woon-, werk- en leefmilieu

Wonen

In dit deelgebied zijn geen woningen aanwezig, of de woningen die er zijn vallen onder een maatwerklocatie. Daarom heeft het alternatief *Grond binnendijs* geen invloed op bestaande huizen. Wel ligt er ongeveer 60 m² grond met de bestemming wonen en tuin in particulier bezit. Daarom is het effect op wonen als negatief (-) beoordeeld. Er worden geen nieuwe harde of opvallende bouwwerken geplaatst en de weg blijft op dezelfde plek. Ook wordt er geen extra geluidsoverlast verwacht.

Werken – overig

De plannen voor het versterken van de dijk hebben geen invloed op bedrijven in de deelgebieden 3.1, 3.2, 4, 5 en 6.3. In deze gebieden liggen namelijk geen bedrijven binnen of vlakbij het gebied waar gewerkt wordt. Daarom is de invloed daar als neutraal (0) beoordeeld.

Scheepvaart

Langs de dijk ligt de rivier de IJssel die gebruikt wordt voor scheepvaart. Dit geldt voor het hele gebied langs de dijk. Tijdens het versterken van de dijk worden materialen vooral met schepen aangevoerd. Waar precies gelost wordt, is nog niet zeker. Waarschijnlijk komen er drie plekken waar schepen tijdelijk kunnen

aanleggen om spullen te lossen. Hierdoor kan de scheepvaart tijdelijk wat hinder ondervinden. Na de werkzaamheden kan de scheepvaart gewoon doorgaan zoals nu. De vaarroute blijft hetzelfde. Op de lange termijn verandert er dus niets voor de scheepvaart. Het effect is neutraal (0) bij beide alle deeltrajecten en alternatieven.

Veiligheid – sociale veiligheid

Aanpassingen aan de dijk, zoals het verplaatsen of veranderen van de vorm, kunnen invloed hebben op hoe veilig mensen zich voelen als ze er wandelen of fietsen.

Langs de dijk tussen Mastenbroek en de IJssel liggen dorpen en buurtschappen zoals Wilsum. Op veel plekken zijn fietspaden en wegen over of langs de dijk, waardoor de dijk goed zichtbaar en bereikbaar is. Soms zijn huizen alleen via de dijk bereikbaar.

Richting Zwolle zijn er boerderijen aan beide kanten van de dijk en bebouwing bij Wilsum. Ook daar is de functie van de plek duidelijk. De hele dijk is over het algemeen goed bereikbaar. Sommige delen hebben ook privéwegen. Er worden geen opgangen permanent verwijderd bij de verschillende, dus de sociale veiligheid scoort neutraal (0). Tijdens de werkzaamheden kunnen opgangen wel tijdelijk minder goed bereikbaar zijn. In het huidige ontwerp is sociale veiligheid nog niet specifiek meegenomen.

Veiligheid – verkeersveiligheid

In 2022 was er één ongeluk op de kruising Dorpsweg en Harsenhorsterweg, tussen een bromfiets en een fiets. Alleen materiële schade. De kruising met de Quarles van Uffordweg is een aandachtspunt. In het huidige ontwerp zijn nog geen maatregelen opgenomen om verkeersonveilige situaties aan te pakken. Dat betekent dat er voorlopig niets verandert aan de verkeersveiligheid. Toch biedt het werk aan de dijk wel kansen om onveilige plekken te verbeteren. De ontwerpen zijn nu nog niet concreet genoeg om daar al iets over te zeggen. De aandachtspunten die nu bekend zijn, worden meegenomen in het vervolg.

De wegen blijven in principe zoals ze nu zijn. Alleen als er constructies dicht bij de weg komen (zoals een muur of verhoging), kan dat gevaarlijk zijn. Dit is bij alternatief *Grond binnendijks* niet van toepassing. Het effect is als neutraal (0) beoordeeld.

Veiligheid – omgevingsveiligheid

De IJssel is onderdeel van het landelijke basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom geldt er rondom de rivier een aandachtsgebied voor brand, explosie en giftige stoffen.

In of vlakbij de deeltrajecten waar aan de dijk gewerkt wordt, zijn geen risicovolle bedrijven of activiteiten aanwezig. Er zijn dus geen bijzondere veiligheidsrisico's in de omgeving. Ook heeft de dijkversterking geen invloed op het gebruik van de IJssel als route voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom zijn de permanente én tijdelijke effecten op de omgevingsveiligheid voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

7.2.7. Landbouw

In de oostelijke hoek van het gebied raakt het aanbrengen van grond een bestaand graslandperceel. Dit grasland ligt vooral op de huidige dijk. Er wordt maar een klein beetje grond toegevoegd, ongeveer 550 vierkante meter. Deze grond is volledig in bezit van het waterschap. Omdat het waterschap zelf eigenaar is van deze grond,

is dit als neutraal (0) beoordeeld. Het alternatief *Grond binnendijks* heeft dus geen negatieve of positieve invloed op landbouw.

7.2.8. Recreatie en medegebruik

Hier lopen ook een fietsroute en het Hanzestedenpad. Bij Wilsum buigt de wandelroute af richting de IJssel. Op dat punt staat een bankje met een informatiebord. Verder zijn er geen andere voorzieningen. De versterking van de dijk heeft geen blijvende negatieve invloed op bestaande fiets- en wandelroutes in het gebied. Tijdens de aanleg van de dijk kunnen er wel tijdelijke verstoringen zijn. Denk aan werkzaamheden zoals graven, grond aanbrengen of het verwijderen van de top laag. Op de lange termijn verandert er niets voor recreatie en medegebruik. Daarom zijn de permanente effecten op recreatie en medegebruik voor alternatief *Grond binnendijks* neutraal (0) beoordeeld.

7.2.9. Verkeer en infrastructuur

De weg op de dijk is bereikbaar via de Van Lierweg en wordt gebruikt door auto's, fietsers en tractoren. In oostelijke richting is de weg doodlopend voor auto's. De weg ontsluit enkele woningen en de uiterwaarden. Bij het alternatief *Grond binnendijks* verandert er niets aan de verkeerssituatie. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

7.2.10. Kabels en leidingen

In deeltraject 3.1 liggen best veel kabels en leidingen, omdat dit gebied dicht bij het dorp Wilsum ligt. Het gaat wel om een klein deel van het hele gebied. Doordat er kabels en leidingen in de grond zitten, is het effect op kabels en leidingen negatief (-) beoordeeld.

7.2.11. Hinder aanlegfase

Deeltraject 3.1 ligt dicht bij het dorp Wilsum. Bij het alternatief *Grond binnendijks* is er geen extra ruimte nodig, want de werkzaamheden passen binnen de bestaande ruimte. De uitvoering duurt relatief kort, waardoor de overlast voor de omgeving beperkt blijft. Wel wordt er gewerkt met zwaar materieel, wat trillingen en geluid kan veroorzaken bij de woningen in Wilsum. De impact op het wegverkeer is klein. Door deze factoren krijgt dit alternatief een negatieve beoordeling (-) voor hinder tijdens de uitvoering. Er zijn mitigerende maatregelen mogelijk om de hinder (zoals trillingen) te beperken. Deze zijn beschreven in paragraaf 16.4.

7.3. Techniek

Waterveiligheidswinst

De dijkversterking vindt plaats om ook in de toekomst een veilige dijk te hebben. Alle alternatieven zorgen ervoor dat de dijk gaat voldoen aan de waterveiligheidswinst. Het verschil tussen de alternatieven gaat niet over hoe goed ze bijdragen aan deze norm, maar om de impact op andere thema's, zoals natuur en landbouw. De beoordeling van alle alternatieven op het aspect waterveiligheidswinst is daarmee gelijk, namelijk 'voldoet aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid' (++).

Uitvoerbaarheid

Bij dit deeltraject is er één kansrijk alternatief, *Grond binnendijks*. Bij dit alternatief wordt de bekleding vervangen door een dunne grondlaag. Dit kan met standaard methoden en materieel gedaan worden. Het aspect Uitvoerbaarheid is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Beheerbaarheid

Alternatief *grond binnendijs* heeft geen impact op het te onderhouden gebied. Er is geen extra beheer nodig. Het alternatief scoort daarom neutraal (0).

7.4. Duurzaamheid

Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid

Bij het alternatief *Grond binnendijs* is het mogelijk om de dijk in de toekomst eenvoudig uit te breiden. Net als in de huidige situatie kan er makkelijk extra grond worden toegevoegd als dat nodig is. Dit maakt het systeem flexibel en aanpasbaar. Omdat de uitbreidingsmogelijkheden vergelijkbaar zijn met de bestaande situatie, is dit aspect als neutraal (0) beoordeeld.

Circulariteit

In deeltraject 3.1 is er slechts één alternatief, waarbij een kleine hoeveelheid grond aan de binnenkant van de dijk wordt toegevoegd. Er zijn geen extra werkzaamheden nodig en het hele alternatief kan met secundair materiaal worden uitgevoerd. Daarom krijgt dit alternatief een zeer positieve (++) beoordeling op het aspect circulariteit.

Milieubelasting en footprint

Voor deeltraject 3.1 is er maar één alternatief uitgewerkt, waardoor er geen MKI-berekening voor dit alternatief is opgesteld. Daarom is dit alternatief neutraal (€) beoordeeld.

Biodiversiteit

Het alternatief *Grond binnendijs* maakt gebruik van kleigrond die goed is voor de dijk en de natuur. Omdat er geen beheertype aanwezig is, zorgt dit voor een verbetering. Het effect van dit alternatief op de biodiversiteit is als positief (+) beoordeeld.

7.5. Kosten

Investerings- en levensduurkosten

Voor dit deeltraject is één alternatief opgesteld. *Alternatief binnendijs* is beoordeeld als €, omdat het enige en daarmee goedkoopste alternatief is.

7.6. Conclusie

Binnen deeltraject 3.1 bestaat er één alternatief. Dit is alternatief *Grond binnendijs*. Hieronder staan per overkoepelend thema de belangrijkste effecten.

Impact op de omgeving

De gekozen oplossing heeft geen blijvende effecten op de omgeving, omdat het uitsluitend gaat om aanpassingen aan de grasbekleding.

Techniek

Technisch gezien is deze oplossing goed uitvoerbaar en eenvoudig te beheren. De werkzaamheden zijn overzichtelijk en brengen weinig risico's of complexiteit met zich mee, wat de uitvoerbaarheid in de praktijk vergroot.

Duurzaamheid

Vanuit duurzaamheidsperspectief biedt een versterking in grond voordelen, met name op het gebied van hergebruik van grondstoffen.

Kosten

Voor dit deeltraject is slechts één alternatief onderzocht. Hierdoor is het niet mogelijk om de kosten direct te vergelijken met andere oplossingen. Wel kan worden gesteld dat de eenvoud van de ingreep mogelijk gunstig uitpakt voor de totale kosten, zowel in aanleg als in beheer.

8. Deeltraject 3.2 Wilsum-West

8.1. Inleiding

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 3.2 Wilsum-West. Voor deeltraject 3.2 zijn drie alternatieven onderzocht, alternatief Grond buitendijks, alternatief Grond binnendijks en alternatief Constructie. De beoordelingen voor deeltraject 3.2 zijn weergegeven in onderstaande overzichtstabel.

Tabel 8-1: Overzicht beoordelingen voor deeltraject 3.2 Wilsum-West

		Aspect	Deeltraject 3.2		
			Grond buiten-dijks	Grond binnen-dijks	Constructie
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000	-	0	0
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	--	0	0
		Beschermde soorten Omgevingswet	-	-	0
		Effecten op rode lijstsoorten	--	0	0
		Houtopstanden	0	0	0
	Rivierkunde	Opstuwing	0	0	0
		Waterberging	-	0	0
		Morfologie	0	0	0
	Waterkwantiteit en -kwaliteit	Oppervlaktewater kwantiteit	0	0	0
		Oppervlaktewater kwaliteit	0	0	0
		Grondwater kwantiteit	0	0	0
		Grondwater kwaliteit	0	0	0
		Kaderrichtlijn water	-/0	0	0
		Drinkwater	0	0	0
	Land- en waterbodem	Bodemkwaliteit	+	+	0
		Zetting/bodemdaling	0	0	0
		Ontpofbare Oorlogsresten	-	-	-
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap – dijk als landschappelijk structuur	--	-	--
		Landschap – ruimtelijk visueel	-	-	--
		Cultuurhistorie – historisch geografische elementen	0	0	0
		Cultuurhistorie – bouwkundige waarden en monumenten	0	0	0
		Cultuurhistorie – roerend en immaterieel erfgoed	0	0	0
		Archeologie – waarden en monumenten	0	0	0
		Archeologie - verwachting	-	-	-
	Woon-, werk- en leefmilieu	Wonen	-	--	-
		Werken – overig	0	0	0
		Scheepvaart	0	0	0
		Sociale veiligheid	0	0	0
		Verkeersveiligheid	0	0	0

		Aspect	Deeltraject 3.2		
			Grond buiten-dijks	Grond binnen-dijks	Constructie
		Omgevingsveiligheid	0	0	0
	Landbouw	Landbouw	-	-	0
	Recreatie en medegebruik	Recreatie	0	0	0
	Verkeer en infrastructuur	Verkeersfunctie	0	0	0
	Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	0	-	0
	Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	-	--	-
Techniek	Waterveiligheidswinst	Hoogwaterveiligheid	++	++	++
	Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	0	--	0
	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	-	-	--
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Klimaatbestendigheid	0	0	-
	Circulariteit	Gebruik van grondstoffen	+	0	-
	Milieubelasting en footprint	Milieubelasting en footprint	€€	€	€
	Biodiversiteit	Biodiversiteit	+	+	0
Kosten	Investeringskosten	Investeringskosten	€€€	€€€	€
	Levensduurkosten	Levensduurkosten	€€€	€€€	€

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 3.2 Wilsum-West. Een uitgebreidere beschrijving van de beoordeling is opgenomen in de deelrapporten per thema.

8.2. Impact op de omgeving

8.2.1. Natuur Natura2000

Het projectgebied ligt ten noorden van het Natura 2000-deelgebied Uiterwaarden IJssel, onderdeel van het grotere gebied Rijntakken. Dit gebied is aangewezen om verschillende natuurtypen en vogelsoorten te beschermen. In de omgeving komen onder andere graslanden, rivierduinen en oobossen voor. Voor Rijntakken zijn doelen vastgesteld voor 14 habitattypen, 11 soorten uit de Habitatrichtlijn (zoals otter en zalm), 12 broedvogels (zoals roerdomp en kwartelkoning) en 26 niet-broedvogels (zoals kolgans en fuut). Deze doelen richten zich op behoud of verbetering van leefgebied, kwaliteit en populatiegrootte.

Binnen 25 km van het deeltraject liggen meerdere Natura 2000-gebieden. Enkele daarvan zijn stikstofgevoelig én overbelast, zoals De Wieden, Veluwe, Weerribben en Rijntakken. Andere gebieden, zoals het IJsselmeer en Ketelmeer, zijn dat niet.



figuur 8-1: Ligging van het deeltraject 3.2 ten opzichte van Natura 2000-gebied Rijntakken.

Voor zowel het *grond binnendijkse* alternatief als de *constructie* geldt dat er geen ruimtebeslag is op Natura 2000-gebied. Wel moet in de aanlegfase rekening worden gehouden met verstoring van broedende vogelrichtlijnsoorten. Deze effecten worden in beide gevallen als neutraal (0) beoordeeld.

Binnen het alternatief *buitendijks* met grond worden geen beschermde natuurtypen aangetast. Wel raakt het deeltraject een klein stuk leefgebied van beschermde diersoorten, namelijk een smalle waterloop (strang). In dit gebied wordt alleen de blauwborst als broedvogel verwacht. Het gaat om een mogelijk broedgebied, terwijl er in de regio nog ruim voldoende leefgebied voor deze vogel beschikbaar is. Daarom worden ernstige negatieve effecten uitgesloten, maar het effect wordt wel als licht negatief (-) beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland

Het IJssellandschap vormt een belangrijke ecologische verbinding binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN), tussen natuurgebieden in Overijssel, Gelderland en het IJsselmeer. Dankzij de variatie van water, moeras, graslanden en bos is de samenhang sterk. In figuur 8-2 is de ligging van deeltraject 3.2 ten opzichte van het NNN en de beheertypen weergegeven.

Het buitendijkse uiterwaardengebied bij deeltraject 3.2 valt binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en maakt deel uit van het waardevolle natuurgebied Scherenwelle. Aan de teen van de dijk liggen soortenrijke natuurtypen zoals Vochtig hooiland en Nat schraalland, bekend om goed ontwikkelde kievitsbloemhooilanden. Uitbreiding aan de buitendijkse zijde kan leiden tot aantasting van deze natuur; daarom wordt het alternatief *Grond buitendijks* als zeer negatief (- -) beoordeeld.

De dijk zelf bevat geen natuurbeheertypen. Voor zowel het alternatief *Constructie* als *Grond binnendijks* geldt dat er geen overlap is met natuurdoelen. Beide zijn daarom neutraal (0) beoordeeld. Het nabijgelegen Haagbeuken- en essenbos ligt binnendijks op enige afstand en wordt niet geraakt.



figuur 8-3 NNN en beheertypen deeltraject Wilsum-Nieuwstad

Beschermde soorten

In het deelrapport Natuur is een uitgebreide beschrijving gegeven over de beschermde soorten die mogelijk in het en rond het plangebied voorkomen. Voor deeltraject 3.2 is een overzicht weergegeven in tabel 7-2 van de aanwezige soorten en verblijfplaats in de huidige situatie.

tabel 8-2: Deeltraject 3.2 Wilsum-West – beschermd soorten

Categorie	Soort	Verblijfplaats
Grondgebonden zoogdieren	Waterspitsmuis	In (teen)sloten.
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, ruige dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis	In gebouwen en bomen.
Vogels	Ransuil, buizerd, wespandief, boomvalk, sperwer, havik	In bospercelen.
	Gierzwaluw, huismus, kerkuil, steenuil	In gebouwen en schuren.
Amfibieën	Rugstreeppad, poelkikker	In (teen)sloten.
Vlinders	Grote vos	In vochtige bossen en bosranden.
Vissen	Grote modderkruiper	In watergangen
Overige ongewervelden	Gestreepte waterroofkever	In kolken en bredere watergangen met goed ontwikkelde vegetatie.

Het alternatief *Grond buitendijks* heeft een beperkt ruimtebeslag, maar kan negatieve effecten veroorzaken op enkele beschermde soorten. Zo wordt leefgebied van grondgebonden zoogdieren (zoals hermelijn en waterspitsmuis), vissen (zoals grote modderkruiper), amfibieën (zoals rugstreeppad en poelkikker) en libellen deels aangetast. Hoewel deze effecten beperkt zijn en het leefgebied grotendeels behouden blijft, worden ze als negatief beoordeeld. Voor andere soortgroepen, zoals vleermuizen, vogels, reptielen, vlinders en overige ongewervelden, worden geen significante effecten verwacht. De totale ecologische impact van dit alternatief wordt daarom als negatief beoordeeld.

Binnen het alternatief *Grond binnendijs* worden diverse habitats beïnvloed. Voor grondgebonden zoogdieren zoals de egel, wezel en hermelijn wordt een leefgebied permanent aangetast door verlegging van de teensloot en aanleg van een kleiberm; dit leidt tot een negatief effect. Voor jaarrond beschermde vogels zoals steenuil en ransuil worden potentiële broedplaatsen in knotwilgen verwijderd, wat resulteert in een zeer negatief effect.

Bij vissen, waaronder de grote modderkruiper, wordt een sloot verlegd. Hoewel tijdelijk leefgebied verloren gaat, blijft de habitat in de gebruiksfase behouden, wat leidt tot een negatief effect. Er worden geen effecten verwacht voor libellen, vlinders, overige ongewervelden, amfibieën, vogels (categorie 5) en vleermuizen. Concluderend, de impact op beschermde soorten binnen dit alternatief wordt als negatief (-) beoordeeld, vanwege de aantasting van leefgebieden van grondgebonden zoogdieren, vissen en jaarrond beschermde broedplaatsen.

Het alternatief *Constructie* beperkt zich tot werkzaamheden op de dijk, waar mogelijk verblijfplaatsen van hermelijn aanwezig zijn. Omdat slechts een klein deel van het leefgebied wordt geraakt en de kwaliteit en omvang van het habitat behouden blijven, worden negatieve effecten op beschermde soorten uitgesloten. Ook voor andere soortgroepen worden geen effecten verwacht. De ecologische impact van dit alternatief wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Rode lijst soorten

Niet van alle soortgroepen zijn verspreidingsgegevens beschikbaar. In de NDFF is gekeken naar rode lijstsoorten uit de soortgroepen wespen, bijen, dagvlinders, libellen en vaatplanten. Rode Lijstsoorten worden vooral verwacht in natuurgebieden met hoge natuurwaarde binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De beoordeling voor effecten op rode lijstsoorten en het NNN zijn daarom gelijk. Open binnen de dijk zijn weinig waarnemingen, wat mogelijk een leemte in kennis is.

Houtopstanden

Onder de Omgevingswet zijn houtopstanden (ook kleiner dan 10 are) en bomenrijen beschermd, tenzij het gaat om vrijgestelde soorten zoals wilgen en elzen, die in de omgeving van het tracé voorkomen. De voorgenomen ontwikkeling kan invloed hebben op houtopstanden binnen en buiten de bebouwingscontour van de gemeente Kampen. Of hiervoor een vergunning nodig is, wordt in een latere fase beoordeeld. Figuur 8-4 geeft de boomstructuren van deeltraject 3.2 Wilsum – Nieuw Stad weer.

Voor alle alternatieven (*grond buitendijs*, *grond binnendijs* en *constructie*) worden geen beschermde houtopstanden aangetast. De effecten op dit onderdeel worden in alle gevallen als neutraal beoordeeld (0).



figuur 8-5: Boomstructuren op en nabij deelgebied 3 Wilsum-Nieuw Stad

8.2.2. Rivierkunde

Opstuwing

De effecten van opstuwing bij de IJsseldelta zijn onderzocht met computermodellen. De veranderingen in waterstanden zijn heel klein, meestal maar 1 tot 2 millimeter. In sommige delen zorgt de maatregel zelfs voor lagere waterstanden. Omdat het veel tijd kost om elk stuk dijk apart te berekenen, is gekozen voor een eenvoudige aanpak met twee scenario's: de dijk 5 of 10 meter naar buiten verleggen. Zelfs bij 10 meter verleggen is de stijging van het water meestal klein. Voor de meeste dijkvakken is het effect zo klein dat het binnen de foutmarge van het model valt. Als de dijk aan de binnenkant wordt versterkt, zijn er soms kleine aanpassingen nodig, maar die hebben nauwelijks invloed op het water.

Voor dit deeltraject is het effect zo klein dat de alternatieven als neutraal (0) zijn beoordeeld. Ook de binnendijkse versterking is neutraal beoordeeld, zelfs als er een kleine buitenberm nodig is voor onderhoud.

Waterberging

In de IJsseldelta werd het effect op waterberging eerder niet beoordeeld, omdat het verlies aan berging door dijkversterking daar heel klein is vergeleken met het grote IJsselmeer. Sinds 2022 gelden strengere landelijke regels waarbij water en bodem leidend zijn.

Omdat er bij alternatief *Grond buitendijks* geen compensatie is voor het verlies aan berging, krijgt dit een negatieve beoordeling (-). Voor de binnendijkse versterkingen is soms een kleine buitenberm nodig, maar die heeft nauwelijks invloed op de berging. Daarom krijgen alternatieven *Constructie* en *Grond binnendijks* een neutrale beoordeling (0). Eventuele tijdelijke opslagplaatsen buiten de dijk zijn niet meegenomen, omdat ze geen onderscheid maken tussen alternatieven.

Morfologie

Onder normale omstandigheden stroomt de rivier ver van de dijk af, waardoor de dijkversterking geen invloed heeft op de stroming of de vorm van de rivier. Alleen

bij hoogwater verandert het stroombeeld iets, maar ook dan zijn de effecten heel klein. Zelfs bij extreme situaties blijft de verandering in stroomsnelheid minimaal, met een kleine piek bij de Molenbrug. Omdat deze effecten verwaarloosbaar zijn, worden er geen belangrijke veranderingen in de rivierbodem verwacht. Daarom krijgen alle dijktrajecten en alternatieven een neutrale beoordeling (0) voor morfologische effecten.

8.2.3. Waterkwantiteit en -kwaliteit

Oppervlaktewater

Bij alternatief *Grond buitendijks* wordt aan de buitenkant van de dijk grond aangebracht. Hierbij wordt het oppervlaktewater niet beïnvloed. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt vooral grond aan de binnenkant van de dijk gelegd, en op een klein stuk ook aan de buitenkant. Alleen bij de Dorpweg wordt een sloot een beetje verlegd, maar dit heeft geen merkbaar effect op het watersysteem. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Bij alternatief *Constructie* wordt boven op de dijk een verticale constructie aangebracht. Het oppervlaktewater wordt hierdoor niet beïnvloed. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Grondwater

Bij alternatieven *Grond binnendijks* en *Grond buitendijks* verandert er niets of bijna niets aan het watersysteem. Daarom is er ook geen invloed op het grondwater. Het effect is voor beide alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

De grond in dit gebied bestaat vooral uit zand, en dat is diep. Daardoor kan het grondwater gewoon onder alternatief *Constructie* door blijven stromen. De invloed op het grondwater is dus ook hier heel klein. Het effect is ook bij dit alternatief als neutraal (0) beoordeeld.

Kaderrichtlijn water

Deeltraject 3.2 grenst aan waterlichaam de IJssel, aangewezen onder de Kaderrichtlijn Water (zie figuur 6-3). De afstand tussen deeltraject 3.2 en Mastenbroek of het Goot-Ganzendiep is dermate groot dat effecten op de waterkwaliteit uitgesloten worden. In de huidige situatie is de waterkwaliteit van de IJssel beoordeeld door KRW op drie onderdelen: het totaal oordeel, de biologie en fysische chemie.

De IJssel is een langzaam stromende rivier met brede uiterwaarden en geïsoleerde wateren. De waterkwaliteit is beoordeeld op drie onderdelen. De fysisch-chemische kwaliteit is goed. De biologische kwaliteit is matig, maar het behalen van de doelen voor 2027 wordt als haalbaar ingeschat. Het totaaloordeel laat echter verhoogde concentraties zien van verontreinigingen zoals zware metalen, PAK en bestrijdingsmiddelen. Hierdoor bestaat onzekerheid over het daadwerkelijk behalen van de KRW-doelen in 2027.

Voor twee alternatieven (*grond binnendijks en constructie*) worden geen effecten verwacht op het KRW-waterlichaam IJssel; de beoordeling is neutraal (0).

Bij het buitendijkse alternatief vindt een klein deel van de ophoging plaats aan de voet van de dijk, bij een rietkraag. Dit is ecologisch relevant gebied. Ook in de aanlegfase kunnen er effecten optreden aan de rietkraag en slootrand. Dit kan een negatief effect hebben op de biologische kwaliteitselementen (-). Aanbevolen

wordt om bij de herinrichting de oever van de teensloot opnieuw ecologisch in te richten. In de eindsituatie is het effect dan neutraal (0).

Drinkwater

De plaats waar drinkwater wordt gewonnen bij het *Engelse Werk* ligt stroomopwaarts van het projectgebied. De maatregelen hebben alleen kleine, plaatselijke effecten op het grond- en oppervlaktewater. Daarom heeft dit geen invloed op de drinkwaterwinning. Het effect is voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

8.2.4. Land- en waterbodem

Bodemkwaliteit

In deeltraject 3.2 zijn verschillende zaken gevonden die invloed kunnen hebben op de milieukwaliteit van de bodem. Het gaat onder andere om meerdere duikers, een oude stortplaats, een voormalig benzinstation, een oude weg, geasfalteerde wegen en plekken die in eerdere onderzoeken niet goed zijn onderzocht.

Bij de alternatieven *Grond buitendijks* en *Grond binnendijks* verandert de bodemkwaliteit niet of wordt zelfs iets beter. Daarom krijgen deze opties een positieve beoordeling (+). Bij het alternatief *Constructie* worden geen grote graafwerkzaamheden uitgevoerd. Dit heeft geen invloed op de bodemkwaliteit en krijgt daarom een neutrale (0) beoordeling.

Zetting/bodemdaling

De bodem in dit gebied zal naar verwachting nauwelijks vanzelf zakken. Zowel bij alternatief *Grond binnendijks* als *Grond buitendijks* kan de grond eenvoudig worden opgehoogd met maatregelen. Ook de alternatief *Constructie* op de kruin van de dijk heeft geen invloed op bodemdaling. Daarom is voor alle alternatieven een neutrale (0) beoordeling gegeven.

Ontploffbare Oorlogsresten

Uit onderzoek blijkt dat er langs het hele dijktraject mogelijk explosieven (CE) in de grond zitten, tot ongeveer 2 meter diep. Omdat bij alle plannen grondwerk nodig is, moet hier overal rekening mee worden gehouden. Voor dit deeltraject zijn er daarnaast extra bijzonderheden op specifieke plekken.

In deeltraject 3.2 zijn drie alternatieven onderzocht om de dijk te versterken. Geen van deze alternatieven komt in de buurt van de verstoring bij Nieuwland 17A. Wel geldt voor dit hele gebied dat er mogelijk explosieven (CE) in de grond zitten. Daarom krijgen alle drie de plannen een negatieve beoordeling (-) voor het risico op explosieven.

8.2.5. Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

Herkenbaarheid van de dijk

In het bovenste deel van het traject, bij Wilsum, verandert er bij alternatief *Grond binnendijks* iets aan hoe de dijk eruitziet. De dijk wordt aan de binnenkant breder, waardoor een opvallend deel van de dijk – de tuimeldijk – verdwijnt. Daardoor is het verschil tussen de rivierduin en de dijk minder goed te zien. Het steile deel aan de binnenkant van de dijk blijft wel zichtbaar. Omdat er op meerdere plekken maatwerk nodig is, ziet de dijk er op korte stukken steeds anders uit. Dit maakt de dijk minder herkenbaar als één geheel. Het effect is sterk negatief (- -).

Bij alternatief *Grond buitendijks* wordt de dijk over de hele lengte aan de buitenkant versterkt met een tuimelkade. In het ene deel wordt de bestaande tuimelkade sterker gemaakt, in het andere deel komt er een nieuwe bij. Dit zorgt voor een gelijk beeld over het hele traject. De overgang tussen rivierduin en dijk wordt minder duidelijk. De dijk wordt aan de rivierkant breder, maar het schuine talud blijft grotendeels zichtbaar. In het benedenstroomse deel verandert de vorm van de dijk flink. Daardoor wordt de dijk minder herkenbaar. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Bij alternatief *Constructie* wordt over de hele dijk een muur geplaatst om de dijk hoger te maken. De vorm en functies van de dijk blijven hetzelfde, maar de muur verandert het uiterlijk sterk. De dijk ziet er minder groen en landelijk uit, en de muur maakt de scheiding tussen binnen- en buitendijks gebied groter. Omdat de muur plots eindigt zonder duidelijke reden, raakt het geheel zijn samenhang kwijt. Hierdoor is de dijk minder goed herkenbaar als één geheel. Het effect is sterk negatief (- -) beoordeeld.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

Aan de buitenkant van de dijk verandert er weinig bij alternatief *Grond binnendijks*. Het grasland blijft grotendeels zoals het is. Aan de binnenkant wordt een sloot verlegd en verdwijnen enkele bomen en struiken, waaronder een rij knotwilgen. Dit heeft een negatieve invloed op hoe het landschap eruitziet. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Aan de buitenkant van de dijk verandert het landschap een beetje bij alternatief *Grond buitendijks*. Een klein deel van het grasland en een oude rivierbocht worden geraakt, maar dat kan worden opgelost met maatwerk. Ook een rust- en uitzichtpunt wordt geraakt, maar dit kan na de werkzaamheden worden hersteld. Enkele bomen in de buurt kunnen ook worden beïnvloed. Het effect op hoe het gebied eruitziet is negatief (-).

De omgeving aan beide kanten van de dijk blijft fysiek hetzelfde bij alternatief *Constructie*. Een rust- en uitzichtpunt kan tijdelijk worden verstoord, maar dat kan worden hersteld. De muur zelf is een opvallend en vreemd element in het landschap. Het blokkeert het uitzicht vanaf de dijk en past niet bij het dorps- en landelijke karakter van Wilsum. Daardoor voelt het gebied minder open en natuurlijk aan. Het effect is sterk negatief (- -) beoordeeld.



figuur 8-6: Landschap voor deeltraject 3.2 (Bron: Streetsmart Cyclomedia)

Cultuurhistorie

Historisch-geografische structuren, lijnen en elementen

De weg op de dijk is een belangrijke oude route. Tijdens de werkzaamheden bij alternatief *Grond binnendijks* wordt deze tijdelijk aangepast, maar daarna weer in de oude staat teruggebracht. Andere historische elementen en structuren, zoals oude dijkdelen en het patroon van de kavels, blijven zoals ze zijn. Het effect is neutraal (0) beoordeeld voor alle alternatieven.

Historisch- bouwkundige waarden en monumenten

De Sint Lambertuskerk, een rijksmonument, wordt niet geraakt door de drie alternatieven. Er zijn verder geen andere monumenten of historische gebouwen in het gebied. Het effect is neutraal (0) voor alle alternatieven.

Archeologie

In het buitendijkse deel van traject 3.2 is de kans op het vinden van archeologische resten klein. De werkzaamheden bij alternatief *Grond buitendijks* vinden plaats in dit gebied, waardoor verwacht wordt dat er geen archeologische waarden worden verstoord. Het effect is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Binnendijks ligt een doorbraakwaai met een middelmatige verwachting, en daarbovenop de dorpskern van Wilsum, waar de kans op archeologische resten hoog is. De werkzaamheden bij alternatief *Grond binnendijks*, zoals graafwerk tot 1 meter diep, kunnen hier archeologische waarden verstoren. Daarom is voor dit alternatief het effect als negatief (-) beoordeeld.

Bij alternatief *Constructie* wordt een constructie geplaatst van ongeveer 530 meter lang en 6 meter diep, op de locatie van de dijk. Omdat hier mogelijk archeologische resten aanwezig zijn, kunnen deze door de werkzaamheden verstoord raken. Ook voor dit alternatief is het effect als negatief (-) beoordeeld.

8.2.6. Woon-, werk- en leefmilieu

Wonen

In dit deelgebied zijn geen woningen aanwezig, of ze vallen onder een maatwerklocatie. Daarom is er geen directe invloed op woningen zelf. Wel raakt het alternatief *Grond binnendijks* ongeveer 500 m² particuliere grond met de bestemming wonen en tuin, en het alternatief *Grond buitendijks* ongeveer 150 m². Bij het alternatief *Constructie* is er geen grond met woonbestemming in particulier bezit betrokken.

Wat betreft geluid en hinder zijn er duidelijke verschillen tussen de plannen. Bij *Grond binnendijks* komt de weg op sommige plekken dicht bij woningen te liggen en ook iets hoger. Hierdoor kan het geluid meer hoorbaar worden, vooral omdat sommige huizen al dicht bij de dijk liggen. Dit maakt geluid een belangrijk aandachtspunt. Bij *Grond buitendijks* blijft de weg op dezelfde plek en wordt er geen extra geluid verwacht. Bij het alternatief *Constructie* komt er een muur in het landschap die geluid kan weerkaatsen, wat ook tot meer geluid kan leiden.

Omdat alternatief *Grond binnendijks* zowel veel particuliere woongrond raakt als mogelijk meer geluidsoverlast veroorzaakt, is dit alternatief als sterk negatief beoordeeld (- -). Alternatieven *Grond buitendijks* en *Constructie* zijn als negatief (-) beoordeeld, vooral vanwege het ruimtebeslag of mogelijke geluidshinder.

Werken – overig

De plannen voor het versterken van de dijk hebben geen invloed op bedrijven in de deelgebieden 3.1, 3.2, 4, 5 en 6.3. In deze gebieden liggen namelijk geen bedrijven binnen of vlakbij het gebied waar gewerkt wordt. Daarom is de invloed daar als neutraal (0) beoordeeld.

Scheepvaart

Langs de dijk ligt de rivier de IJssel die gebruikt wordt voor scheepvaart. Dit geldt voor het hele gebied langs de dijk. Tijdens het versterken van de dijk worden materialen vooral met schepen aangevoerd. Waar precies gelost wordt, is nog niet zeker. Waarschijnlijk komen er drie plekken waar schepen tijdelijk kunnen

aanleggen om spullen te lossen. Hierdoor kan de scheepvaart tijdelijk wat hinder ondervinden. Na de werkzaamheden kan de scheepvaart gewoon doorgaan zoals nu. De vaarroute blijft hetzelfde.

Op de lange termijn verandert er dus niets voor de scheepvaart. Het effect is neutraal (0) bij beide alle deeltrajecten en alternatieven.

Veiligheid – sociale veiligheid

Aanpassingen aan de dijk, zoals het verplaatsen of veranderen van de vorm, kunnen invloed hebben op hoe veilig mensen zich voelen als ze er wandelen of fietsen.

Langs de dijk tussen Mastenbroek en de IJssel liggen dorpen en buurtschappen zoals Nieuwstad en Wilsum. Op veel plekken zijn fietspaden en wegen over of langs de dijk, waardoor de dijk goed zichtbaar en bereikbaar is. Soms zijn huizen alleen via de dijk bereikbaar.

Richting Zwolle zijn er boerderijen aan beide kanten van de dijk en bebouwing bij Wilsum. Ook daar is de functie van de plek duidelijk. De hele dijk is over het algemeen goed bereikbaar. Sommige delen hebben ook privéwegen. Er worden geen opgangen permanent verwijderd bij de verschillende, dus de sociale veiligheid scoort neutraal (0). Tijdens de werkzaamheden kunnen opgangen wel tijdelijk minder goed bereikbaar zijn. In het huidige ontwerp is sociale veiligheid nog niet specifiek meegenomen.

Veiligheid – verkeersveiligheid

Hier zijn sinds 2015 geen ongelukken gebeurd en er zijn geen onveilige situaties bekend. In het huidige ontwerp zijn nog geen maatregelen opgenomen om eventuele verkeersonveilige situaties aan te pakken. Dat betekent dat er voorlopig niets verandert aan de verkeersveiligheid. Toch biedt het werk aan de dijk wel kansen om onveilige plekken te verbeteren. De ontwerpen zijn nu nog niet concreet genoeg om daar al iets over te zeggen. De aandachtspunten die nu bekend zijn, worden meegenomen in het vervolg.

De wegen blijven in principe zoals ze nu zijn. Alleen als er constructies dicht bij de weg komen (zoals een muur of verhoging), kan dat gevaarlijk zijn. Wegen moeten namelijk een vrije strook hebben zonder obstakels, zodat bestuurders bij een fout niet meteen iets raken. Als er toch iets naast de weg komt, moet dat zo worden ontworpen dat het veilig blijft. Daarom krijgt alternatief *Constructie* een negatieve (-) beoordeling als waarschuwing. Alternatieven *Grond buitendijks* en *Grond binnendijks* krijgen een neutrale (0) beoordeling.

Veiligheid – omgevingsveiligheid

De IJssel is onderdeel van het landelijke basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom geldt er rondom de rivier een aandachtsgebied voor brand, explosie en giftige stoffen.

In of vlakbij de deeltrajecten waar aan de dijk gewerkt wordt, zijn geen risicovolle bedrijven of activiteiten aanwezig. Er zijn dus geen bijzondere veiligheidsrisico's in de omgeving. Ook heeft de dijkversterking geen invloed op het gebruik van de IJssel als route voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom zijn de permanente én tijdelijke effecten op de omgevingsveiligheid voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

8.2.7. Landbouw

Aan de buitenkant van de dijk ligt een grasbekte dijk die niet is afgezet voor bijvoorbeeld begrazing. Bij alternatief *Grond buitendijks* wordt er grond toegevoegd, waarna de graslaag wordt hersteld. Hierdoor zijn de gevolgen voor landbouw op de lange termijn beperkt. Wel raakt dit alternatief bijna 300 m² landbouwgrond van Staatsbosbeheer, wat bij de andere alternatieven niet het geval is. Daarnaast gaat het om 2 m² grond van particulieren. Dit alternatief is als negatief (-) beoordeeld.

Bij alternatief *Grond binnendijks* worden enkele weilanden geraakt waar grond op wordt aangebracht. Daarna wordt de graslaag opnieuw aangelegd. In tegenstelling tot de andere opties gaat het hier om ongeveer 1.000 m² landbouwgrond in particulier bezit. Door deze impact op particulier agrarisch gebruik is dit alternatief ook als negatief (-) beoordeeld.

Bij alternatief *Constructie* wordt er gebouwd op de bestaande dijk. Daardoor verandert er niets blijvend voor het gebruik van landbouwgrond in de omgeving. Er is geen landbouwgrond van particulieren of andere organisaties nodig. Alle grond is al van het waterschap. Daarom heeft dit plan geen invloed op de landbouw en is het als neutraal (0) beoordeeld.

8.2.8. Recreatie en medegebruik

Op dit stuk loopt alleen een fietsknooppuntenroute. Bij Nieuwstad staat een bankje met informatiebord. Er zijn verder geen recreatieve voorzieningen. De versterking van de dijk heeft geen blijvende negatieve invloed op bestaande fietsknooppuntenroute in het gebied. Tijdens de aanleg van de dijk kunnen er wel tijdelijke verstoringen zijn. Denk aan werkzaamheden zoals graven, grond aanbrengen of het verwijderen van de toplaag. Op de lange termijn verandert er niets voor recreatie. Daarom zijn de permanente effecten op recreatie en medegebruik voor alle alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

8.2.9. Verkeer en infrastructuur

Hier ligt een weg op de dijk die gebruikt wordt door auto's. In het zuidelijke deel geldt een maximumsnelheid van 50 km/u, buiten de bebouwde kom 60 km/u. Er zijn opgangen via Nieuwstad. Bij alle alternatieven blijft de weg bereikbaar, ook al wordt deze soms iets verplaatst of verhoogd. Er is geen blijvende invloed op het verkeer. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

8.2.10. Kabels en leidingen

Bij het alternatief *Grond buitendijks* liggen bijna geen kabels en leidingen, omdat die vooral aan de binnendijkse kant liggen. Alleen bij Dorpsweg 2 tot en met 8 ligt een elektriciteitskabel. Dit stukje is apart bekeken als maatwerklocatie. Omdat er verder weinig leidingen zijn, is dit alternatief neutraal (0) beoordeeld.

Het alternatief *Grond binnendijks* heeft juist wél veel kabels en leidingen in de grond, zoals datakabels, rioolleidingen, elektriciteitskabels en waterleidingen. Vooral bij woningen is dit een belangrijk aandachtspunt. Veel van deze plekken zijn apart bekeken als maatwerklocatie. Toch is het risico op problemen groter, dus dit alternatief krijgt een negatieve (-) beoordeling.

Bij het alternatief *Constructie* gebeurt het werk aan de westkant van het gebied. De meeste kabels liggen aan de binnendijkse kant of buiten het werkgebied, zoals een datakabel langs de Dorpsweg. Alleen bij Dorpsweg 2 tot en met 8 ligt een elektriciteitskabel, maar dat stuk is apart als maatwerklocatie meegenomen.

Omdat er geen leidingen direct onder de constructie liggen, is dit alternatief neutraal (0) beoordeeld.

8.2.11.Hinder aanlegfase

Bij het alternatief *Grond buitendijks* is er veel ruimte nodig voor de werkzaamheden, wat betekent dat de overlast in een groot gebied speelt. Er moet veel grond worden verplaatst en een deel van de grond moet mogelijk worden afgevoerd, wat extra vrachtverkeer veroorzaakt. Ook moet een deel van de dijkbekleding worden vervangen, wat zorgt voor extra hinder. Er zijn twee maatwerkoplossingen nodig en de werkzaamheden duren relatief lang. Tijdens het werk wordt zwaar materieel gebruikt, wat trillingen en geluidsoverlast kan veroorzaken. De weg op de dijk wordt afgesloten voor de veiligheid. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve beoordeling (-) voor hinder tijdens de uitvoering.

Bij het alternatief *Grond binnendijks* is ook veel ruimte nodig en duurt de uitvoering lang. Er zijn drie maatwerkoplossingen nodig, en omdat de werkzaamheden dicht bij woningen plaatsvinden, is er kans op schade aan gebouwen. Ook hier wordt zwaar materieel gebruikt, wat zorgt voor trillingen en geluid. De weg op de dijk wordt afgesloten, wat hinder geeft voor omwonenden. Door de combinatie van lange duur, risico op schade en overlast is dit alternatief als zeer negatief (-) beoordeeld.

Bij het alternatief *Constructie* is minder ruimte nodig en zijn er geen maatwerkoplossingen nodig, wat de uitvoering eenvoudiger maakt. De werkzaamheden duren korter, maar er is wel risico op schade aan gebouwen door trillingen. Dit kan worden beperkt door aangepaste werkmethode. De damwanden worden met vrachtwagens aangevoerd, wat tijdelijk zorgt voor afsluiting van de weg en geluidsoverlast tijdens het trillen. Omdat de overlast korter duurt maar wel merkbaar is, krijgt dit alternatief een negatieve beoordeling (-).

Er zijn mitigerende maatregelen mogelijk om de hinder (zoals trillingen) te beperken. Deze zijn beschreven in paragraaf 16.4.

8.3. Techniek

Waterveiligheidswinst

De dijkversterking vindt plaats om ook in de toekomst een veilige dijk te hebben. Alle alternatieven zorgen ervoor dat de dijk gaat voldoen aan de waterveiligheidsnorm. Het verschil tussen de alternatieven gaat niet over hoe goed ze bijdragen aan deze norm, maar om de impact op andere thema's, zoals natuur en landbouw. De beoordeling van alle alternatieven op het aspect waterveiligheidswinst is daarmee gelijk, namelijk 'voldoet aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid' (++).

Uitvoerbaarheid

Bij het alternatief *Grond binnendijks* wordt gewerkt aan de binnenkant van de dijk. Er is daar weinig ruimte door nabijgelegen huizen. Daarom moet er met kleiner en speciaal materieel worden gewerkt om schade te voorkomen.

De hele dijk, inclusief de weg, wordt verhoogd. Omdat er woningen langs het traject liggen, zijn tijdelijke voorzieningen nodig om de woningen bereikbaar te houden. Voor het aanleggen van de nieuwe weg is asfaltmaterieel nodig, en op sommige plekken ook heimaterieel. Door al deze uitdagingen is dit alternatief als sterk negatief (-) beoordeeld.

Bij het alternatief *Grond buitendijks* vinden de meeste werkzaamheden plaats aan de buitenkant van de dijk, waar genoeg ruimte is. Aan de binnenzijde wordt de bestaande bekleding vervangen door een dunne laag grond.

De werkzaamheden kunnen met gewone machines en werkwijzen worden uitgevoerd. Wel moet er buitendijks stevige werkwegen worden aangelegd vanwege de slappe ondergrond.

Omdat het werk vooral aan de kant van de uiterwaarden gebeurt, is er minder hinder voor werkzaamheden door andere gebruikers in de omgeving. Er zijn een paar plekken waar extra aandacht nodig is, de maatwerklocaties bij huizen of bosjes. Daar is aanvullend speciaal materieel nodig voor de grondverwerking. Door deze punten wordt dit alternatief als enigszins negatief (-) beoordeeld.

Bij het alternatief *Constructie* wordt vooral gewerkt op de kruin van de dijk, en relatief weinig materiaal nodig. Daarbij komt aan de binnenkant van de dijk een dunne laag grond. Dit zorgt voor minder transportbewegingen dan bij andere grondoplossingen. De bestaande weg moet deels worden weggehaald en daarna opnieuw worden aangelegd. Hiervoor is asfalteringsmaterieel nodig. Tijdens het werk is de dijk kruin afgesloten, dus er dienen tijdelijke voorzieningen gerealiseerd te worden voor de bereikbaarheid. Er is één maatwerkplek bij een kolk, waar extra materieel nodig is, maar het werk kan verder met standaard machines worden uitgevoerd. Daarom wordt dit alternatief als neutraal (0) beoordeeld.

Beheerbaarheid

Bij zowel alternatief *grond buitendijks* als *grond binnendijks* ontstaan langere taluds. Het te beheren gebied vergroot. Er moet een groter oppervlak worden onderhouden. Daarom scoren beide alternatieven negatief (-).

Bij alternatief *constructie* is een deel van de constructie boven de grond. Dit maakt extra onderhoud noodzakelijk. Voorbeelden van onderhoud zijn inspectie, reiniging en reparaties. Dit vraagt om een sterke toename in beheer. Daarom scoort het alternatief sterk negatief (- -).

8.4. Duurzaamheid

Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid

Bij zowel alternatief *Grond buitendijks* als *Grond binnendijks* is het mogelijk om de dijk in de toekomst eenvoudig uit te breiden. Net als in de huidige situatie kan er makkelijk extra grond worden toegevoegd. Dit maakt het systeem flexibel en goed aanpasbaar. Omdat de uitbreidingsmogelijkheden vergelijkbaar zijn met de bestaande situatie, krijgen beide alternatieven een neutrale (0) beoordeling.

Bij het alternatief *Constructie* is uitbreiding in de toekomst veel lastiger. Constructies moeten opnieuw worden beoordeeld en aangepast om aan nieuwe eisen te voldoen. Door deze beperkte flexibiliteit krijgt dit alternatief een negatieve (-) beoordeling.

Circulariteit

Het alternatief *Grond buitendijks* gebruikt grond aan de buitenkant van de dijk, met meer zand in het zuiden en kunststof en stalen schermen. Omdat veel materiaal hergebruikt kan worden, krijgt dit alternatief een positieve (+) beoordeling. Het alternatief *Grond binnendijks* gebruikt grond aan de binnenkant en deels aan de buitenkant, met een nieuwe rijbaan en schermen. Omdat asfalt moeilijk herbruikbaar is, is dit alternatief neutraal (0) beoordeeld. Bij het alternatief *Constructie* is sprake van een zware constructie van staal en metselwerk, waarvoor hergebruik lastig is. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve (-) beoordeling.

Milieubelasting en footprint

Bij het alternatief *Grond buitendijks* wordt veel zand gebruikt om de dijk te versterken, vooral aan de kant van het dorp Wilsum. Dit zand zorgt voor een groot deel van de MKI en CO₂-uitstoot. Ook worden er kunststof en stalen schermen geplaatst. De totale milieukosten zijn ongeveer €240.000 en de CO₂-uitstoot is 2026 ton. Omdat dit 60% hoger is dan het alternatief met de laagste milieubelasting, is dit alternatief negatief beoordeeld (€€).

Het alternatief *Grond binnendijks* gebruikt grond aan de westkant en deels aan de oostkant van de dijk. Ook wordt een deel van de dijk aan de noordkant buitendijks versterkt. De rijbaan wordt verwijderd en opnieuw aangelegd, en er worden ook kwelschermen geplaatst. De milieukosten zijn €150.000 en de CO₂-uitstoot is 1293 ton. Omdat dit de laagste score is in dit deeltraject, krijgt dit alternatief een neutrale beoordeling (€).

Bij het alternatief *Constructie* wordt de hele dijk versterkt met een stevige constructie van staal en metselwerk. De milieukosten zijn ongeveer €162.000 en de CO₂-uitstoot is 1248 ton. Dit is iets hoger dan het goedkoopste alternatief, maar is vergelijkbaar. Daarom krijgt dit alternatief ook een neutrale beoordeling (€).

Biodiversiteit

Bij zowel *Grond buitendijks* als *Grond binnendijks* wordt kleigrond gebruikt die goed is voor de dijk en de biodiversiteit. Er zijn geen beheertypes aanwezig, dus het toevoegen van kruidenrijk grasland is een verbetering. Beide alternatieven zijn als positief (+) beoordeeld.

Het alternatief *Constructie* verandert niets aan de grond en heeft dus geen invloed op de biodiversiteit. Dit alternatief is neutraal (0) beoordeeld.

8.5. Kosten

Investerings- en levensduurkosten

tabel 7.3 toont de investerings- en levensduurkosten van de alternatieven voor deeltraject 3.2. De kosten van het minst dure alternatief zijn op 100 procent gesteld. De percentages van het andere alternatief tonen hoeveel de kosten hoger liggen t.o.v. het minst dure alternatief.

tabel 8-3: Investerings- en levensduurkosten van deeltraject 3.2

Deeltraject 3.2	Investeringskosten	Levensduurkosten
Grond binnendijks	Ca. 280 procent	Ca. 260 procent
Constructie	100 procent	100 procent
Grond buitendijks	Ca. 240 procent	Ca. 200 procent

Alternatief *Constructie* is voor zowel investerings- als levensduurkosten het minst duur. Beide typen kosten scoren daarom €. Bij alternatieven *Grond binnendijks* en *Grond buitendijks* liggen de kosten sterk hoger. Beide typen kosten voor beide alternatieven scoren daarom €€€.

8.6. Conclusie

Binnen deeltraject 3.2 bestaan er drie alternatieven. Dit zijn alternatieven *Grond buitendijks*, *Grond binnendijks* en *Constructie*. Hieronder staan per overkoepelend thema de belangrijkste onderscheidende effecten.

Impact op de omgeving

Binnen enkele aspecten lopen de effecten van de alternatieven uiteen. Dit betreft voornamelijk de effecten op natuur, landschap, rivierkunde en ruimtegebruik voor landbouw en wonen. Een buitendijkse grondoplossing heeft in het noordelijk deel een groot effect op de natuur, aangezien hier beheertypen met hoge natuurwaarde liggen en het alternatief overlapt met leefgebied binnen het Natura 2000-gebied. Beide andere alternatieven hebben geen ruimtebeslag binnen beschermde natuurgebieden. Het alternatief Buitendijks heeft een negatief effect op de rivierkunde, terwijl er geen effect is bij Grond binnendijks en Constructie.

Alle alternatieven hebben impact op de landschappelijke waarde. Bij de constructieve oplossing moet er een muur over de gehele dijk worden gerealiseerd, wat zorgt voor een sterke scheiding tussen het landelijke karakter van de dijk en het stedelijke karakter van de muur, waardoor de landschappelijke waarde van de dijk als geheel wordt geschaad. Het alternatief Grond binnendijks heeft onder andere door de verschillende op elkaar volgende maatwerklocaties ook een negatief effect op de herkenbaarheid van de dijk. Het alternatief Grond buitendijks leidt tot een versterking van de bestaande tuimelkade, maar door de realisatie over een groot deel van het deeltraject wordt de herkenbaarheid minder. Een versterking in grond aan de binnendijkse zijde is ter hoogte van Wilsum lastig inpasbaar vanwege de aanwezige bebouwing. Het ruimtebeslag op landbouwpercelen is negatief voor zowel het alternatief Grond buitendijks als Grond binnendijks.

Techniek

De technische uitvoerbaarheid van een binnendijkse grondoplossing wordt bemoeilijkt door de bebouwing die dicht op de dijk staat, met name in het eerste deel van het traject vanaf Wilsum. Hier is specialistisch maatwerk nodig en bestaat er risico op schade aan gebouwen. In het tweede deel van het traject is er meer ruimte, waardoor een binnendijkse oplossing daar beter uitvoerbaar is. Constructieve oplossingen, zoals overslagmuurtjes, zijn technisch wel mogelijk, maar vormen beheerobjecten die specifieke inspanning vragen in het onderhoud. Oplossingen in grond zijn in dat opzicht eenvoudiger te beheren.

Duurzaamheid

Vanuit duurzaamheidsoogpunt zijn oplossingen in grond aantrekkelijker. Ze zijn beter uitbreidbaar en daarmee toekomstbestendiger. Bovendien zijn ze minder milieubelastend dan het alternatief Constructie, doordat ze gebruikmaken van natuurlijke materialen.

Kosten

De aanlegkosten van grondoplossingen liggen binnen dit deeltraject hoger dan die van constructieve oplossingen. De onderhoudskosten van beide alternatieven zijn echter vergelijkbaar.

9. Deeltraject 4

Scherenwelle

9.1. Inleiding

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 4 Scherenwelle. In deeltraject 4 zijn drie alternatieven onderzocht, alternatief Grond binnendijs, alternatief Grond buitendijs en alternatief Constructie met grond. De beoordelingen voor deeltraject 4 zijn weergegeven in onderstaande overzichtstabel.

Tabel 9-1: Overzicht beoordelingen voor deeltraject 4 Scherenwelle

	Aspect		Deeltraject 4		
			Grond binnendijs	Grond buitendijs	Constructie met grond
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000	0	-	0
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	--	--	--
		Beschermde soorten Omgevingswet	-	-	0
		Effecten op rode lijstsoorten	--	--	--
		Houtopstanden	0	0	0
	Rivierkunde	Opstuwing	0	0	0
		Waterberging	0	-	0
		Morfologie	0	0	0
	Waterkwantiteit en -kwaliteit	Oppervlaktewater kwantiteit	0	0	0
		Oppervlaktewater kwaliteit	0	0	0
		Grondwater kwantiteit	0	0	0
		Grondwater kwaliteit	0	0	0
		Kaderrichtlijn water	0	-/0	0
		Drinkwater	0	0	0
	Land- en waterbodem	Bodemkwaliteit	+	+	+
		Zetting/bodemdaling	0	0	0
		Ontplobbare Oorlogsresten	-	-	-
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap – dijk als landschappelijk structuur	-	-	0
		Landschap – ruimtelijk visueel	--	-	0
		Cultuurhistorie – historisch geografische elementen	0	0	0
		Cultuurhistorie – bouwkundige waarden en monumenten	0	0	0
		Cultuurhistorie – roerend en immaterieel erfgoed	0	0	0
		Archeologie – waarden en monumenten	0	0	0
		Archeologie - verwachting	-	-	-
	Woon-, werk- en leefmilieu	Wonen	-	-	-
		Werken – overig	0	0	0
		Scheepvaart	0	0	0
		Sociale veiligheid	0	0	0
		Verkeersveiligheid	0	0	0
		Omgevingsveiligheid	0	0	0

	Landbouw	Landbouw	-	0	0
	Recreatie en medegebruik	Recreatie	0	0	0
	Verkeer en infrastructuur	Verkeersfunctie	0	0	0
	Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	-	-	-
	Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	--	--	--
Techniek	Waterveiligheidswinst	Hoogwaterveiligheid	++	++	++
	Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	-	-	-
	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	-	0	0
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Klimaatbestendigheid	0	0	-
	Circulariteit	Gebruik van grondstoffen	+	0	-
	Milieubelasting en footprint	Milieubelasting en footprint	€	€€	€
	Biodiversiteit	Biodiversiteit	+	+	+
Kosten	Investeringskosten	Investeringskosten	€€€	€€€	€
	Levensduurkosten	Levensduurkosten	€€	€€	€

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 4 Scherenwelle. Een uitgebreidere beschrijving van de beoordeling is opgenomen in de deelrapporten per thema.

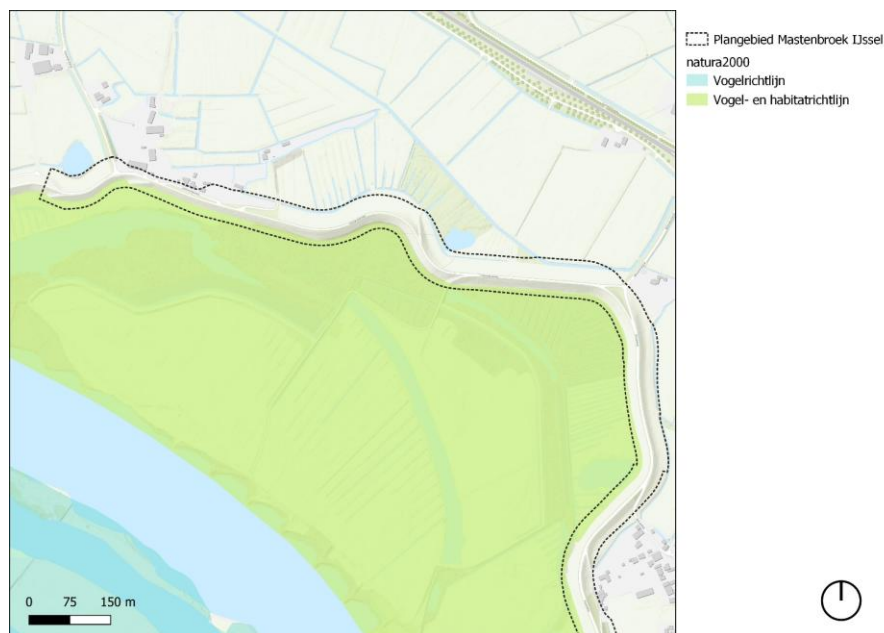
9.2. Impact op de omgeving

9.2.1. Natuur

Natura2000

Het projectgebied ligt ten noorden van het Natura 2000-deelgebied Uiterwaarden IJssel, dat onderdeel is van het grotere natuurgebied Rijntakken. Dit gebied is aangewezen om verschillende soorten leefgebieden en vogels te beschermen. In de omgeving vind je een afwisselend landschap met graslanden, rivierduinen en oobossen. Voor Rijntakken zijn beschermingsdoelen opgesteld voor 14 typen natuur, 11 diersoorten uit de Habitatrichtlijn (zoals de otter en zalm), 12 broedvogels (zoals de roerdomp en kwartelkoning) en 26 niet-broedvogels (zoals de kolgans en fuut). Deze doelen richten zich op het behouden en verbeteren van leefgebieden, de kwaliteit ervan en het aantal dieren.

Binnen een straal van 25 kilometer rond deeltraject 4 liggen meerdere Natura 2000-gebieden. Een aantal daarvan is gevoelig voor stikstof én overbelast, waaronder De Wieden, Veluwe, Weerribben en Rijntakken. Andere gebieden, zoals het IJsselmeer en Ketelmeer, zijn niet stikstofgevoelig of niet overbelast.



figuur 9-1: Ligging van het deeltraject 4 ten opzichte van Natura 2000-gebied Rijntakken.

Bij de alternatieven *binnendijks* en *constructie met grond* worden geen Natura 2000-gebied geraakt. Tijdens de aanlegfase is er kans op verstoring van broedende vogelrichtlijnsoorten, maar dit leidt niet tot negatieve effecten. De beoordeling is neutraal (0).

Buitendijks worden geen belangrijke natuurgebieden aangetast. Wel verdwijnt een klein stukje leefgebied voor enkele vissoorten, zoals de modderkruiper door het dempen van een watergang. Ook zijn er plekken waar vogels (watersnip, porseleinhoen en roerdomp) kunnen broeden, zoals in nat grasland en rietvelden. Deze plekken worden maar heel beperkt geraakt. Er blijft genoeg ruimte over voor vogels en vissen. Daarom wordt het effect als licht negatief (-) beoordeeld, maar er zijn geen grote gevolgen voor de natuur.

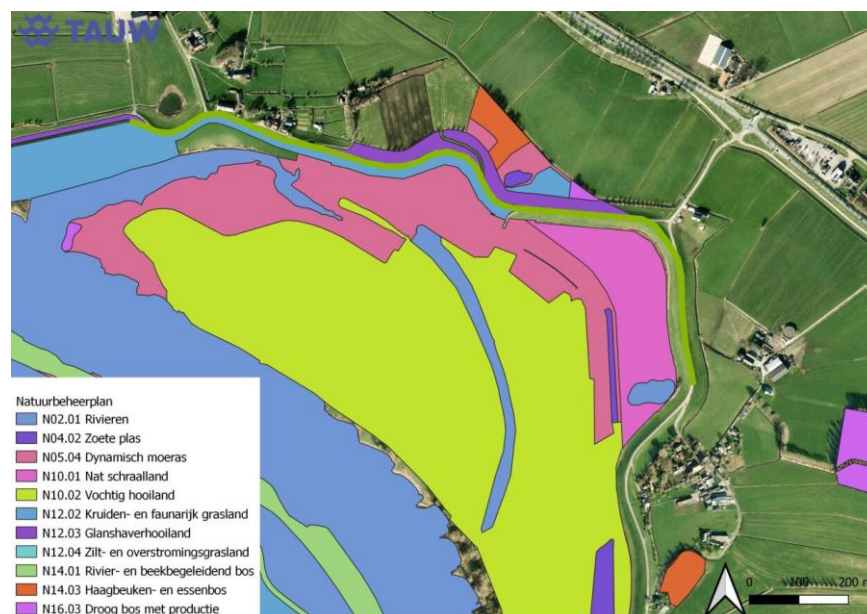
Natuurnetwerk Nederland

Het IJssellandschap vormt een belangrijke ecologische schakel binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN), tussen natuurgebieden in Overijssel, Gelderland en het IJsselmeer. Door de afwisseling van water, moeras, graslanden en bos is de samenhang groot. In het gebied rond deeltraject 4 ligt vrijwel het hele buitendijkse uiterwaardengebied binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en maakt het deel uit van Scherenwelle (figuur 9-2). Ook delen van de dijk, zowel aan de binnens- als buitendijkse zijde, vallen binnen het NNN. In het buitendijkse gebied komen waardevolle natuurtypen voor, waaronder Dynamisch moeras, Nat schraalland en Kruiden- en faunairijk grasland. Het rivierdeel blijft onaangetast, omdat hier geen ingrepen zijn voorzien.

Het buitentalud van de dijk bestaat deels uit Kruiden- en faunairijk grasland, dat mogelijk na realisatie kan worden hersteld. Het binnentalud bestaat grotendeels uit Glanshaverhooiland, een natuurtype dat naar verwachting niet terug kan keren vanwege de bodemgesteldheid. Binnendijks is een smalle strook Dynamisch moeras aanwezig en ligt op afstand een perceel Bossingel.

De drie onderzochte alternatieven – *Grond buitendijks*, *Grond binnendijks* en *Constructie met grond* – veroorzaken allen aantasting van waardevolle natuur in het gebied Scherenwelle, met name van het nat schraalland. Dit is een natuurtype van hoge kwaliteit dat ecologisch belangrijk is. Bij zowel *Grond buitendijks* als

Constructie met grond is er bovendien sprake van verstoring van het kruiden- en faunarij grasland op het buitentalud; dit kan mogelijk worden hersteld in de gebruiksfase. Het alternatief *Grond binnendijs* tast niet alleen nat schraalland aan, maar ook dynamisch moeras en glanshaverhooiland aan het binnentalud. Met name dit laatste wordt als kwetsbaar beschouwd, omdat het waarschijnlijk niet terug te brengen is door de arme bodemgesteldheid. Door deze ingrepen op meerdere beheerdoelen zijn alle alternatieven als sterk negatief (- -) beoordeeld.



figuur 9-3 NNN en beheertypen deeltraject Scherenwelle

Beschermde soorten

In het deelrapport Natuur is een uitgebreide beschrijving gegeven over de beschermde soorten die mogelijk in het en rond het plangebied voorkomen. Voor deeltraject 4 is een overzicht weergegeven in tabel 9-2 van de aanwezige soorten en verblijfplaats in de huidige situatie.

tabel 9-2: Deeltraject 4 Scherenwelle – beschermde soorten

Categorie	Soort	Verblijfplaats
Grondgebonden zoogdieren	Bever	Langs de oevers.
	Otter	In dichte begroeiingen.
	Waterspitsmuis	In (teen)sloten.
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, ruige dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis	In gebouwen en bomen.
Vogels	Ransuil, buizerd, wespandief, boomvalk, sperwer, havik	In bospercelen.
	Gierzwaluw, huismus, kerkuil, steenuil	In gebouwen en schuren.
Amfibieën	Rugstreeppad, poelkikker	In (teen)sloten.
Vlinders	Grote vos	In vochtige bossen en bosranden.
Vissen	Grote modderkruiper	In watergangen
Overige ongewervelden	Gestreepte waterroofkever	In kolken en bredere watergangen met goed ontwikkelde vegetatie.

Het alternatief *Grond binnendijks* leidt tot negatieve effecten op meerdere beschermde soortgroepen. Grondgebonden zoogdieren zoals hermelijn, wezel, bunzing en egel kunnen leefgebied verliezen door aantasting van ruigte, bosranden en oevers. Ook wordt een klein deel van geschikt leefgebied voor otter, bever en waterspitsmuis geraakt, hoewel voldoende foerageergebied behouden blijft. Voor vissen (zoals grote modderkruiper), amfibieën (zoals rugstreeppad en poelkikker) en overige ongewervelden (zoals de gestreepte waterroofkever) wordt eveneens een klein deel van het leefgebied aangetast. Voor vleermuizen, vogels, libellen en vlinders worden geen significante effecten verwacht. De totale ecologische impact van dit alternatief wordt als negatief (-) beoordeeld.

Het alternatief *Grond buitendijks* leidt tot negatieve effecten op enkele beschermde soortgroepen. Hoewel het leefgebied van soorten als wezel en hermelijn grotendeels behouden blijft, wordt een klein deel van het leefgebied van waterspitsmuis, vissen (zoals grote modderkruiper), amfibieën (zoals rugstreeppad en poelkikker) en libellen aangetast. Deze effecten zijn beperkt, maar niet uit te sluiten. Voor andere soortgroepen, zoals vleermuizen, vogels, vlinders en overige ongewervelden, worden geen significante effecten verwacht. De totale ecologische impact van dit alternatief wordt daarom als negatief (-) beoordeeld.

Het alternatief *Constructie met grond* omvat werkzaamheden op de dijk, waar mogelijk verblijfplaatsen van hermelijn aanwezig zijn. Omdat slechts een klein deel van het geschikte leefgebied wordt geraakt en dit in de gebruiksfase volledig behouden blijft in kwaliteit en omvang, worden negatieve effecten op beschermde soorten uitgesloten. Ook voor andere soortgroepen worden geen effecten verwacht. De totale ecologische impact van dit alternatief wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld.

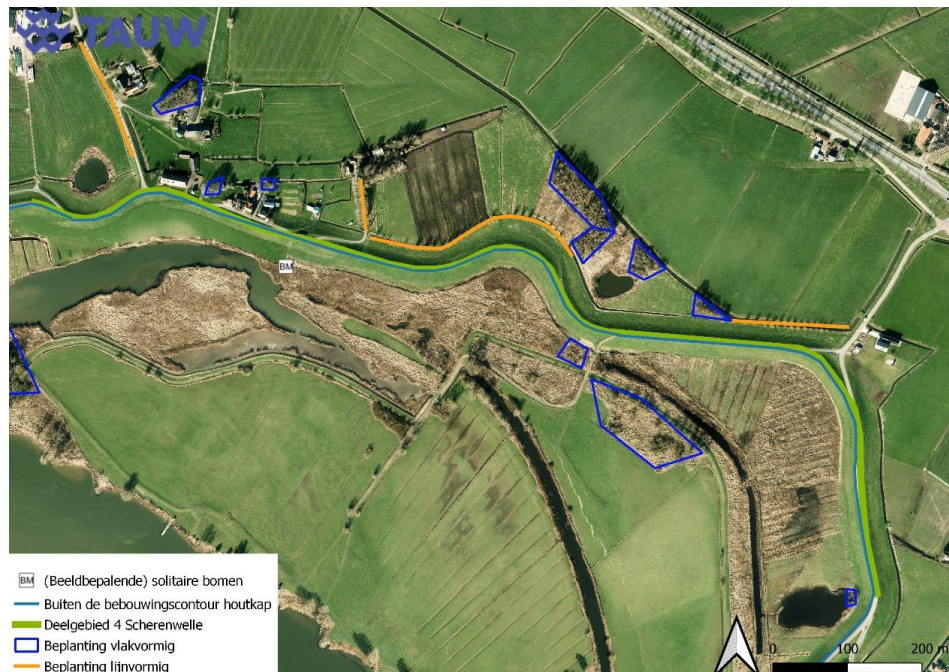
Rode lijst soorten

Niet van alle soortgroepen zijn verspreidingsgegevens beschikbaar. In de NDFF is gekeken naar rode lijstsoorten uit de soortgroepen wespen, bijen, dagvlinders, libellen en vaatplanten. Rode Lijstsoorten worden vooral verwacht in natuurgebieden met hoge natuurwaarde binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De beoordeling voor effecten op rode lijstsoorten en het NNN zijn daarom gelijk. Open binnen de dijk zijn weinig waarnemingen, wat mogelijk een leemte in kennis is.

Houtopstanden

Onder de Omgevingswet zijn houtopstanden (ook kleiner dan 10 are) en bomenrijen beschermd, tenzij het gaat om vrijgestelde soorten zoals wilgen en elzen, die in de omgeving van het tracé voorkomen. De voorgenomen ontwikkeling kan invloed hebben op houtopstanden binnen en buiten de bebouwingscontour van de gemeente Kampen. Of hiervoor een vergunning nodig is, wordt in een latere fase beoordeeld. Figuur 9-4 geeft de boomstructuren van deeltraject 4 Scherenwelle weer.

Voor alle drie de alternatieven (*grond binnendijks*, *grond buitendijks* en *constructie met grond*) worden geen beschermde houtopstanden aangetast. De effecten worden in alle gevallen als neutraal beoordeeld (0).



figuur 9-5: Boomstructuren op en nabij deelgebied 4 Scherenwelle

9.2.2. Rivierkunde

Opstuwing

De effecten van opstuwing bij de IJsseldelta zijn onderzocht met computermodellen. De veranderingen in waterstanden zijn heel klein, meestal maar 1 tot 2 millimeter. In sommige delen zorgt de maatregel zelfs voor lagere waterstanden. Omdat het veel tijd kost om elk stuk dijk apart te berekenen, is gekozen voor een eenvoudige aanpak met twee scenario's: de dijk 5 of 10 meter naar buiten verleggen. Zelfs bij 10 meter verleggen is de stijging van het water meestal klein. Voor de meeste dijkvakken is het effect zo klein dat het binnen de foutmarge van het model valt. Als de dijk aan de binnenkant wordt versterkt, zijn er soms kleine aanpassingen nodig, maar die hebben nauwelijks invloed op het water.

Voor dit deeltraject is het effect zo klein dat de alternatieven als neutraal (0) zijn beoordeeld. Ook de binnendijkse versterking is neutraal beoordeeld, zelfs als er een kleine buitenberm nodig is voor onderhoud.

Waterberging

In de IJsseldelta werd het effect op waterberging eerder niet beoordeeld, omdat het verlies aan berging door dijkversterking daar heel klein is vergeleken met het grote IJsselmeer. Sinds 2022 gelden strengere landelijke regels waarbij water en bodem leidend zijn.

Omdat er bij alternatief *Grond buitendijks* geen compensatie is voor het verlies aan berging, krijgt dit een negatieve beoordeling (–). Voor de binnendijkse versterkingen is soms een kleine buitenberm nodig, maar die heeft nauwelijks invloed op de berging. Daarom krijgen alternatieven *Constructie met grond* en *Grond binnendijks* een neutrale beoordeling (0). Eventuele tijdelijke opslagplaatsen buiten de dijk zijn niet meegenomen, omdat ze geen onderscheid maken tussen alternatieven.

Morfologie

Onder normale omstandigheden stroomt de rivier ver van de dijk af, waardoor de dijkversterking geen invloed heeft op de stroming of de vorm van de rivier. Alleen

bij hoogwater verandert het stroombeeld iets, maar ook dan zijn de effecten heel klein. Zelfs bij extreme situaties blijft de verandering in stroomsnelheid minimaal, met een kleine piek bij de Molenbrug. Omdat deze effecten verwaarloosbaar zijn, worden er geen belangrijke veranderingen in de rivierbodem verwacht. Daarom krijgen alle dijktrajecten en alternatieven een neutrale beoordeling (0) voor morfologische effecten.

9.2.3. Waterkwantiteit en -kwaliteit

Oppervlaktewater

Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt grond aan de binnenkant van de dijk gelegd, en op een paar plekken ook aan de buitenkant. Soms wordt een sloot iets verlegd, maar dat heeft geen merkbaar effect op het watersysteem. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Bij alternatief *Grond buitendijks* wordt grond aan de buitenkant van de dijk gelegd. Een paar sloten worden iets korter gemaakt, maar dit heeft geen invloed op hoe het water wordt afgevoerd. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Alternatief *Constructie met grond* is een verbeterde versie van het plan met grond aan de binnenkant. Door de constructie is er minder ruimte nodig en hoeven sloten niet verlegd te worden. Er is dus geen effect op het watersysteem. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Grondwater

Bij alternatieven *Grond binnendijks* en *Grond buitendijks* verandert er niets of bijna niets aan het watersysteem. Daarom is er ook geen invloed op het grondwater. Het effect is voor beide alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

De grond in dit gebied bestaat vooral uit zand, en dat is diep. Daardoor kan het grondwater gewoon onder alternatief *Constructie met grond* door blijven stromen. De invloed op het grondwater is dus ook hier heel klein. Het effect is ook bij dit alternatief als neutraal (0) beoordeeld.

Kaderrichtlijn water

Waterlichaam de IJssel, aangewezen onder de Kaderrichtlijn Water (KRW), grenst aan deeltraject 4 (zie figuur 6-3). In de huidige situatie is de waterkwaliteit van de IJssel beoordeeld door KRW op drie onderdelen: het totaal oordeel, de biologie en fysische chemie. De afstand tussen deeltraject 4 en waterlichamen Mastenbroek of het Goot-Ganzendiep is dermate groot dat effecten op de waterkwaliteit uitgesloten worden.

De IJssel is een langzaam stromende rivier met brede uiterwaarden en geïsoleerde wateren. De waterkwaliteit is beoordeeld op drie onderdelen. De fysisch-chemische kwaliteit is goed. De biologische kwaliteit is matig, maar het behalen van de doelen voor 2027 wordt als haalbaar ingeschat. Het totaaloordeel laat echter verhoogde concentraties zien van verontreinigingen zoals zware metalen, PAK en bestrijdingsmiddelen. Hierdoor bestaat onzekerheid over het daadwerkelijk behalen van de KRW-doelen in 2027.

Voor twee alternatieven (*grond binnendijks en constructie met grond*) worden geen effecten verwacht op het KRW-waterlichaam IJssel; de beoordeling is neutraal (0). De aanpassingen aan het watersysteem zijn beperkt en hebben geen invloed op de waterkwaliteit. Bij alternatief Grond buitendijks wordt het buitendijks watersysteem in beperkte mate aangepast. Een klein deel van de ophoging vindt plaats aan de voet van de dijk, in ecologisch relevant gebied. Dit

kan een negatief effect hebben op de biologische kwaliteitselementen (-). Aanbevolen wordt om bij de herinrichting de oever van de teensloot opnieuw ecologisch in te richten. Het verlies van areaal is klein. In de eindsituatie is het effect dan neutraal (0).

Drinkwater

De plaats waar drinkwater wordt gewonnen bij het *Engelse Werk* ligt stroomopwaarts van het projectgebied. De maatregelen hebben alleen kleine, plaatselijke effecten op het grond- en oppervlaktewater. Daarom heeft dit geen invloed op de drinkwaterwinning. Het effect is voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

9.2.4. Land- en waterbodem

Bodemkwaliteit

In deeltraject 4 zijn verschillende zaken gevonden die invloed kunnen hebben op de milieukwaliteit van de bodem. Het gaat onder andere om meerdere duikers, een transformatorstation, verdachte plekken zoals drie oude stortplaatsen op land en één in het water, een oude weg, een onverharde weg, geasfalteerde wegen en locaties die in eerdere onderzoeken niet goed zijn bekeken.

Bij alle drie de alternatieven — *Grond binnendijs*, *Grond buitendijs* en *Constructie met grond* — wordt er grond aangebracht. Dit heeft geen negatieve invloed op de bodemkwaliteit en kan deze zelfs iets verbeteren. Daarom krijgen deze alternatieven een positieve (+) beoordeling.

Zetting/bodemdaling

De bodem binnen dit deeltraject zal naar verwachting nauwelijks vanzelf zakken. De grond bij alternatieven *Grond binnendijs* en *Grond buitendijs* kan hier gewoon worden opgehoogd met standaard maatregelen. Ook bij alternatief *Constructie met grond*, waarbij grond wordt gebruikt, is geen speciale aanpak nodig. Alles krijgt daarom een neutrale (0) beoordeling. Alleen bij maatwerklocatie MW 4-1, waar de bodem anders is en sneller zakt, is extra aandacht nodig. Maar omdat dit onder een aparte maatwerkoplossing valt, is dat hier niet meegenomen.

Ontplobbare Oorlogsresten

Uit onderzoek blijkt dat er langs het hele dijktraject mogelijk explosieven (CE) in de grond zitten, tot ongeveer 2 meter diep. Omdat bij alle plannen grondwerk nodig is, moet hier overal rekening mee worden gehouden. Voor dit deeltraject zijn er geen extra bijzonderheden op specifieke plekken. Maar omdat niet zeker is of er explosieven liggen, krijgt dit onderdeel voor dit deeltraject een negatieve beoordeling (-).

9.2.5. Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

Herkenbaarheid van de dijk

De dijk verandert bij alternatief *Grond binnendijs* een beetje door de aanleg van bermen aan beide kanten en het verplaatsen van een watergang. Hierdoor krijgt de dijk een andere vorm, met minder steile hellingen. Dit maakt de dijk iets minder herkenbaar als één geheel. Het effect is negatief (-).

De dijk wordt bij alternatief *Grond buitendijs* aan de buitenkant iets breder en krijgt een extra berm. Ook aan de binnenkant verandert de vorm een beetje, waardoor het steile deel van de dijk minder goed zichtbaar is. De bovenkant van de dijk verschuift soms iets naar binnen of naar buiten, waardoor de weg een

beetje slingert. Dit wijkt af van de oorspronkelijke vorm van de dijk. Daarom wordt de herkenbaarheid van de dijk als negatief beoordeeld (-).

De dijk wordt bijna helemaal binnen zijn huidige vorm versterkt bij alternatief *Constructie met grond*. Aan de buitenkant komt een kleine berm, maar die verandert het uiterlijk nauwelijks. Aan de binnenkant wordt de dijk iets hoger en breder, maar het steile deel blijft zichtbaar. Daardoor blijft de dijk goed herkenbaar. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

Aan de buitenkant van de dijk wordt op een paar plekken grasland en riet aangetast bij alternatief *Grond binnendijks*. Aan de binnenkant wordt een sloot verlegd en raakt een rust- en uitzichtpunt tijdelijk verstoord. Ook verdwijnen er bomen en een bosje die belangrijk zijn voor het landschap. Dit heeft een grote negatieve invloed op hoe het gebied eruitziet. Het effect is sterk negatief (- -) beoordeeld.

Ook bij alternatief *Grond buitendijks* wordt aan de buitenkant van de dijk een klein deel van het grasland en een oude waterloop aangetast. De afstand tot de rivier en de wandelroute blijven zoals ze zijn. Aan de binnenkant verandert de vorm van de dijk een beetje, maar dit past nog binnen de bestaande ruimte. Het effect op hoe het gebied eruitziet is negatief (-) beoordeeld.

Aan de buitenkant wordt op een paar plekken een klein stukje grasland en riet aangetast bij alternatief *Constructie met grond*. Een rust- en uitzichtpunt wordt geraakt, maar dat kan na de werkzaamheden worden hersteld. Aan de binnenkant blijven de sloot en het groen zoals ze zijn. Het effect op hoe het gebied eruitziet is neutraal (0) beoordeeld.



figuur 9-6: Landschap voor deeltraject 4 (Bron: Streetsmart Cyclomedia)

Cultuurhistorie

Historisch-geografische structuren, lijnen en elementen

De weg op de dijk wordt tijdens de werkzaamheden van alternatief *Grond binnendijks* tijdelijk aangepast, maar daarna weer hersteld. Een oud historisch punt, 'De Oude Geregtplaats Welsem', heeft weinig zichtbare resten, maar biedt wel kansen om het verhaal van het gebied te vertellen. Andere historische structuren blijven behouden. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Langs oude rivierbochten liggen resten van oude dijken. Deze liggen ver genoeg van de werkzaamheden van alternatief *Grond buitendijks* en blijven behouden. De weg op de dijk wordt tijdens de bouw tijdelijk aangepast, maar daarna weer hersteld. Andere historische structuren blijven ook zoals ze zijn. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

De weg op de dijk wordt ook bij alternatief *Constructie met grond* tijdens de bouw tijdelijk aangepast, maar daarna weer hersteld. Andere historische elementen,

zoals oude dijkdelen, eendenkooien en kavels, blijven behouden. Er is ook een kans om het verhaal van 'De Oude Geregtplaats Welsem' beter zichtbaar te maken. Het effect is neutraal (0).

Historisch- bouwkundige waarden en monumenten

De Hoefslagpaal B, een rijksmonument op de dijk, kan tijdelijk worden verwijderd tijdens de werkzaamheden. Als deze daarna weer op dezelfde plek wordt teruggezet, blijft schade uit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld voor alle alternatieven.

Archeologie

In het buitendijkse deel van deeltraject 4 is de kans op het vinden van archeologische resten klein. De werkzaamheden bij alternatief *Grond buitendijks* vinden plaats in deze gebieden, waardoor verwacht wordt dat er geen archeologische waarden worden verstoord. Het effect is daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Binnendijks ligt een doorbraakwaaier met een middelmatige verwachting, en aan de noordwestkant bevindt zich de historische dorpskern van Uiterwijk, waar de kans op archeologische resten hoog is. Hier kunnen resten mogelijk al direct onder het maaiveld liggen. De werkzaamheden bij alternatief *Grond binnendijks*, zoals het verwijderen van klei, teelaarde en obstakels tot 1 meter diep, kunnen archeologische waarden verstoren. Daarom is het effect als negatief (-) beoordeeld.

Bij alternatief *Constructie* wordt een stabiliteitsscherm geplaatst op de locatie van de dijk. Omdat hier mogelijk archeologische resten aanwezig zijn, kunnen deze door de werkzaamheden verstoord raken. Ook dit effect is negatief (-) beoordeeld.

9.2.6. Woon-, werk- en leefmilieu

Wonen

In dit deeltraject zijn geen woningen aanwezig, of ze vallen onder een maatwerklocatie. Daarom is er geen directe invloed op woningen zelf. Wel raakt het alternatief *Grond binnendijks* ongeveer 190 m² particuliere grond met de bestemming wonen en tuin, en het alternatief *Constructie met grond* ongeveer 10 m². Bij het alternatief *Grond buitendijks* is geen woon- of tuingrond betrokken.

Wat betreft geluid en hinder zijn er bij alle drie de alternatieven aandachtspunten. Bij *Grond binnendijks* en *Constructie met grond* wordt de weg iets verplaatst en komt hoger te liggen. Hierdoor kan het geluid dichterbij woningen komen en ook anders op de huizen vallen, vooral aan de Dorpsweg en bij Wilsumersteeg 2. Bij *Grond buitendijks* blijft de weg op dezelfde plek, maar komt ook hoger te liggen, wat het geluid meer hoorbaar kan maken. Omdat in alle alternatieven de geluidsbeleving mogelijk verslechtert, zijn ze allemaal als negatief (-) beoordeeld.

Werken – overig

De plannen voor het versterken van de dijk hebben geen invloed op bedrijven in de deelgebieden 3.1, 3.2, 4, 5 en 6.3. In deze gebieden liggen namelijk geen bedrijven binnen of vlakbij het gebied waar gewerkt wordt. Daarom is de invloed daar als neutraal (0) beoordeeld.

Scheepvaart

Langs de dijk ligt de rivier de IJssel die gebruikt wordt voor scheepvaart. Dit geldt voor het hele gebied langs de dijk. Tijdens het versterken van de dijk worden materialen vooral met schepen aangevoerd. Waar precies gelost wordt, is nog niet

zeker. Waarschijnlijk komen er drie plekken waar schepen tijdelijk kunnen aanleggen om spullen te lossen. Hierdoor kan de scheepvaart tijdelijk wat hinder ondervinden. Na de werkzaamheden kan de scheepvaart gewoon doorgaan zoals nu. De vaarroute blijft hetzelfde.

Op de lange termijn verandert er dus niets voor de scheepvaart. Het effect is neutraal (0) bij beide alle deeltrajecten en alternatieven.

Veiligheid – sociale veiligheid

Aanpassingen aan de dijk, zoals het verplaatsen of veranderen van de vorm, kunnen invloed hebben op hoe veilig mensen zich voelen als ze er wandelen of fietsen.

Langs de dijk tussen Mastenbroek en de IJssel liggen dorpen en buurtschappen zoals Nieuwstad. Op veel plekken zijn fietspaden en wegen over of langs de dijk, waardoor de dijk goed zichtbaar en bereikbaar is. Soms zijn huizen alleen via de dijk bereikbaar.

Richting Zwolle zijn er boerderijen aan beide kanten van de dijk en bebouwing bij Wilsum. Ook daar is de functie van de plek duidelijk. De hele dijk is over het algemeen goed bereikbaar. Sommige delen hebben ook privéwegen. Er worden geen opgangen permanent verwijderd bij de verschillende, dus de sociale veiligheid scoort neutraal (0). Tijdens de werkzaamheden kunnen opgangen wel tijdelijk minder goed bereikbaar zijn. In het huidige ontwerp is sociale veiligheid nog niet specifiek meegenomen.

Veiligheid – verkeersveiligheid

Er zijn twee ongelukken geweest sinds 2015: in 2016 met een auto en in 2018 met een snorfiets waarbij iemand gewond raakte. De aansluiting van de Dorpsweg op de Wilsmersteeg is een aandachtspunt. In het huidige ontwerp zijn nog geen maatregelen opgenomen om verkeersonveilige situaties aan te pakken. Dat betekent dat er voorlopig niets verandert aan de verkeersveiligheid. Toch biedt het werk aan de dijk wel kansen om onveilige plekken te verbeteren. De ontwerpen zijn nu nog niet concreet genoeg om daar al iets over te zeggen. De aandachtspunten die nu bekend zijn, worden meegenomen in het vervolg.

De wegen blijven in principe zoals ze nu zijn. Alleen als er constructies dicht bij de weg komen (zoals een muur of verhoging), kan dat gevaarlijk zijn. Dit is bij deeltraject 4 niet van toepassing. Daarom krijgen alle alternatieven een neutrale (0) beoordeling.

Veiligheid – omgevingsveiligheid

De IJssel is onderdeel van het landelijke basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom geldt er rondom de rivier een aandachtsgebied voor brand, explosie en giftige stoffen.

In of vlakbij de deeltrajecten waar aan de dijk gewerkt wordt, zijn geen risicovolle bedrijven of activiteiten aanwezig. Er zijn dus geen bijzondere veiligheidsrisico's in de omgeving. Ook heeft de dijkversterking geen invloed op het gebruik van de IJssel als route voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom zijn de permanente én tijdelijke effecten op de omgevingsveiligheid voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

9.2.7. Landbouw

In alle drie de alternatieven worden stukken weiland geraakt waar grond op wordt aangebracht. Bij het alternatief *Grond binnendijs* gaat het om ongeveer 2.200 m²

landbouwgrond van particulieren. Bij de alternatieven *Grond buitendijks* en *Constructie met grond* is er geen particuliere landbouwgrond nodig. In alle plannen is een deel van de grond in bezit van een overheidsorganisatie (ZBO). Alleen bij *Grond binnendijks* heeft ook de gemeente een deel van de grond.

Omdat bij alternatief *Grond binnendijks* particuliere landbouwgrond wordt geraakt, is dit alternatief als negatief (-) beoordeeld. De andere twee alternatieven (*Grond buitendijks* en *Constructie met grond*) hebben geen invloed op particuliere landbouwgrond en zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

9.2.8. Recreatie en medegebruik

Het Hanzestedenpad loopt hier weer over de dijk richting IJsselmuiden. Bij de Uiterwijkseweg is een rustpunt met informatie en picknickbankjes. Verder zijn er geen andere voorzieningen. De versterking van de dijk heeft geen blijvende negatieve invloed op bestaande fiets- en wandelroutes in het gebied. Tijdens de aanleg van de dijk kunnen er wel tijdelijke verstoringen zijn. Denk aan werkzaamheden zoals graven, grond aanbrengen of het verwijderen van de toplaag. Op de lange termijn verandert er niets voor recreatie en medegebruik. Daarom zijn de permanente effecten op recreatie en medegebruik voor alle alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

9.2.9. Verkeer en infrastructuur

De Dorpsweg en Uiterwijkseweg lopen door dit gebied. Op deze wegen mag 60 km/u gereden worden, maar zwaar verkeer is niet toegestaan. De weg blijft op de dijk liggen en is ook bereikbaar via de Zwolseweg. Bij de verschillende alternatieven wordt de weg iets verplaatst of verhoogd, maar blijft goed bereikbaar. Aandachtspunt zijn de zichthoeken op de weg vanaf opgangen bij de verhoging van de weg. Om dit aandachtspunt zijn de drie alternatieven negatief (-) beoordeeld.

9.2.10. Kabels en leidingen

Bij het alternatief *Grond binnendijks* ligt er een datakabel langs de zuidkant van de dijk over de hele lengte van het deeltraject. Daarnaast zijn er op drie plekken kabels en leidingen die binnen dit alternatief vallen. Twee daarvan zijn elektriciteitskabels. Bij de woningen aan de Uiterwijkseweg 6 tot en met 12 liggen ook een gasleiding en een waterleiding. Deze plek is apart bekeken als maatwerklocatie. Omdat er meerdere kabels en leidingen zijn, krijgt dit alternatief een negatieve beoordeling (-).

Het alternatief *Grond buitendijks* heeft te maken met één datakabel die over de hele lengte van het deeltraject loopt. Op één plek kruist een elektriciteitskabel de dijk. Vanwege de aanwezigheid van kabels en leidingen is dit alternatief ook een negatief (-) beoordeeld, maar het risico is kleiner dan bij het binnendijkse alternatief.

Bij het alternatief *Constructie met grond* is de situatie vergelijkbaar met de andere twee alternatieven. Ook hier loopt één datakabel langs het hele gebied en raken op twee plekken elektriciteitskabels het werkgebied. De leidingen bij Uiterwijkseweg 6 tot en met 12 zijn apart bekeken als maatwerklocatie. Het effect op kabels en leidingen is ook bij dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

9.2.11. Hinder aanlegfase

Bij het alternatief *Grond binnendijks* is veel ruimte nodig voor de werkzaamheden, wat betekent dat het werk zich over een groot gebied verspreidt. Dit zorgt voor meer overlast, vooral door het gebruik van zwaar materieel dat trillingen

veroorzaakt. Er zijn twee kleine en één grote maatwerkoplossing nodig om alles goed in te passen. De uitvoering duurt lang, wat betekent dat omwonenden, zoals de bewoners aan de Uiterwijkseweg, langere tijd hinder kunnen ervaren.

Het alternatief *Grond buitendijks* heeft ook een groot ruimtebeslag, vooral omdat een deel van de dijkbekleding moet worden vervangen. Hierdoor vinden de werkzaamheden plaats aan bijna de hele dijk. Er zijn twee kleine maatwerkoplossingen nodig aan de binnenkant van de dijk, wat ook daar voor overlast zorgt. Een deel van de grond moet worden afgevoerd, wat extra vrachtverkeer veroorzaakt. Net als bij het binnendijkse alternatief zorgen het zware materieel en de lange tijdsduur van de werkzaamheden voor veel hinder.

Vanwege bovenstaande omschrijvingen is het aspect Hinder bij aanlegfase bij zowel alternatief *Grond binnendijks* als *Grond buitendijks* als zeer negatief (- -) beoordeeld.

Bij het alternatief *Constructie met grond* is het ruimtebeslag iets kleiner dan bij het binnendijkse alternatief, maar nog steeds aanzienlijk. Er zijn twee kleine en één grote maatwerkoplossing nodig, en er moet rekening worden gehouden met de nabijgelegen bebouwing. De werkzaamheden duren relatief lang en veroorzaken geluidsoverlast door trillingen, vooral tijdens het aanbrengen van de constructie. Ook zijn er tijdelijke wegafsluitingen nodig. Door deze combinatie van factoren krijgt ook dit alternatief een sterk negatieve beoordeling (- -) voor hinder tijdens de uitvoering.

Er zijn mitigerende maatregelen mogelijk om de hinder (zoals trillingen) te beperken. Deze zijn beschreven in paragraaf 16.4.

9.3. Techniek

Waterveiligheidswinst

De dijkversterking vindt plaats om ook in de toekomst een veilige dijk te hebben. Alle alternatieven zorgen ervoor dat de dijk gaat voldoen aan de waterveiligheidsnorm. Het verschil tussen de alternatieven gaat niet over hoe goed ze bijdragen aan deze norm, maar om de impact op andere thema's, zoals natuur en landbouw. De beoordeling van alle alternatieven op het aspect waterveiligheidswinst is daarmee gelijk, namelijk 'voldoet aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid' (++).

Uitvoerbaarheid

Bij het alternatief *Grond binnendijks* vinden werkzaamheden vooral aan de binnenkant van de dijk plaats. Daar is genoeg ruimte, maar eerst moet de omgeving worden geschoond. Omdat sloten worden gedempt, is extra tijd nodig om de grond te laten zetten. De hele dijk, inclusief de weg, wordt verhoogd. Hiervoor zijn machines nodig voor grondwerk en asfaltering. Tijdens de werkzaamheden komen er tijdelijke oplossingen voor de bereikbaarheid van bewoners. Woningen liggen aan het eind van het deeltraject. Daarom zijn voorzieningen beperkt nodig.. Er zijn drie plekken waar specialistische maatregelen nodig zijn, waarvoor extra machines worden ingezet. Het plan is uitvoerbaar, maar vraagt veel ruimte en tijd. Daarom krijgt het alternatief een negatieve beoordeling (-).

Bij alternatief *Grond buitendijks* wordt vooral gewerkt aan de buitenkant van de dijk, waar genoeg ruimte is. Aan de binnenkant komt een dunne laag grond als vervanging van de bekleding. De hele dijk, inclusief de weg, wordt verhoogd. Hiervoor zijn machines nodig voor grondwerk en asfaltering. Omdat de ondergrond

aan de buitenkant slap is, moeten stevige werkwegen worden aangelegd. Tijdens de werkzaamheden komen er tijdelijke voorzieningen voor bewoners, maar die zijn beperkt nodig. Er zijn twee maatwerklocaties waar extra machines nodig zijn voor kolken. Het werk kan grotendeels met gewone machines worden gedaan, maar door de extra maatregelen krijgt dit alternatief een negatieve beoordeling (-).

Alternatief *Constructie met grond* lijkt sterk op *Grond binnendijs*, maar neemt minder ruimte in. Langs de binnenkant van de dijk wordt een scherm geplaatst, waarvoor naast grondverwerkingsmaterieel ook heimachines nodig zijn. Omdat het ruimtebeslag kleiner is, hoeft er minder te worden opgeschoond en spelen zettingen in een kleiner gebied. In dit alternatief is geen maatwerk bij de kolken nodig. Het alternatief kan grotendeels met gewone machines worden uitgevoerd. Het alternatief krijgt een negatieve beoordeling (-).

Beheerbaarheid

Bij alle alternatieven ontstaan langere taluds, de dijk wordt immers hoger. Dit zorgt ervoor dat een groter oppervlak moet worden onderhouden. Aangezien bij alternatief *Grond binnendijs* het te beheren oppervlak aanzienlijk groter is dan bij de andere alternatieven, scoort het alternatief *Grond binnendijs* negatief en scoren beide andere alternatieven neutraal (0).

9.4. Duurzaamheid

Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid

Bij zowel alternatief *Grond buitendijs* als *Grond binnendijs* is het mogelijk om de dijk in de toekomst eenvoudig uit te breiden. Net als in de huidige situatie kan er makkelijk extra grond worden toegevoegd. Dit maakt het systeem flexibel en goed aanpasbaar. Omdat de uitbreidingsmogelijkheden vergelijkbaar zijn met de bestaande situatie, krijgen beide alternatieven een neutrale (0) beoordeling.

Bij het alternatief *Constructie met grond* is het gronddeel net zo flexibel als in de andere alternatieven: extra grond kan eenvoudig worden toegevoegd als dat nodig is. Maar de constructieve onderdelen, zoals staal, zijn veel moeilijker aan te passen of uit te breiden. Omdat deze constructie opnieuw beoordeeld en aangepast moet worden bij veranderingen, is de flexibiliteit beperkt. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve (-) beoordeling.

Circulariteit

In deeltraject 4 wordt bij alternatief *Grond buitendijs* de dijk naar buiten verplaatst, met een nieuwe rijbaan en een stalen scherm. Omdat er extra grond en asfalt nodig is, is dit alternatief neutraal (0) beoordeeld. Bij alternatief *Grond binnendijs* wordt ook grond aan de buitenkant gebruikt, maar in kleinere hoeveelheden dan bij het buitendijkse alternatief. Er komt een fietspad, een rijbaan en een kwelscherm. Omdat er minder grond nodig is en deels hergebruik mogelijk is, is dit alternatief positief (+) beoordeeld.

Het alternatief *Constructie met grond* combineert grond met een constructieve versterking en een kleine buitendijkse aanpassing. Door het gebruik van staal is hergebruik beperkt mogelijk, waardoor dit alternatief negatief (-) is beoordeeld.

Milieubelasting en footprint

Bij het alternatief *Grond binnendijs* wordt grond gebruikt aan beide kanten van de dijk, maar de totale hoeveelheid is kleiner dan bij het buitendijkse alternatief. Er wordt een fietspad en rijbaan opnieuw aangelegd met asfalt, en er komt een kwelscherm bij. De MKI is €320.000 en de CO₂-uitstoot is 2645 ton. Omdat dit de

laagste milieubelasting is in dit deeltraject, krijgt dit alternatief een neutrale beoordeling (€).

Het alternatief *Grond buitendijks* verplaatst de dijkkruin naar buiten, behalve in het middelste deel waar alleen grond wordt toegevoegd. Er komt een rijbaan op de dijk en een stalen kwelscherm. Er is meer grond nodig dan bij het binnendijkse alternatief. De MKI is €380.000 en de CO₂-uitstoot is 3166 ton. Omdat dit 21% hoger is dan het goedkoopste alternatief, krijgt dit plan een negatieve beoordeling (€€).

Bij het alternatief *Constructie met grond* wordt de dijk versterkt met een combinatie van grond en constructie, plus een kleine buitendijkse aanpassing. Er komt een rijbaan op de dijk en een stalen damwand. De MKI is €340.000 en de CO₂-uitstoot is 2513 ton. Omdat dit maar iets hoger is dan het goedkoopste alternatief, krijgt dit plan een neutrale beoordeling (€).

Biodiversiteit

Bij zowel alternatief *Grond binnendijks* als *Constructie met grond* wordt kleigrond gebruikt, maar dit vervangt bestaande natuur (zoals glanshaverhooiland). Ondanks dat er in de huidige situatie al natuurwaarden aanwezig zijn, biedt het gebruik van kleigrond kansen voor biodiversiteit op de nieuwe dijk. Het aspect kansen voor biodiversiteit is als positief (+) beoordeeld voor beide alternatieven.

Bij alternatief *Grond buitendijks* wordt kleigrond gebruikt die goed is voor een stevige en natuurlijke dijk. Hoewel er nu al kruiden- en faunairijk grasland aanwezig is, kan het gebruik van deze kleigrond en een flauwe helling (1:4) toch extra kansen bieden voor biodiversiteit. Daarom is ook dit alternatief als positief (+) beoordeeld.

9.5. Kosten

Investerings- en levensduurkosten

tabel 10.3 toont de investerings- en levensduurkosten van de alternatieven voor deeltraject 4. De kosten van het minst dure alternatief zijn op 100 procent gesteld. De percentages van het andere alternatief tonen hoeveel de kosten hoger liggen t.o.v. het minst dure alternatief.

tabel 9-3: Investerings- en levensduurkosten van deeltraject 4

Deeltraject 4	Investeringskosten	Levensduurkosten
Constructie met grond	100 procent	100 procent
Grond binnendijks	Ca. 180 procent	Ca. 140 procent
Grond buitendijks	Ca. 170 procent	Ca. 130 procent

Alternatief *Constructie met grond* heeft zowel de minst dure investerings- als levensduurkosten. Daarom scoren beide typen kosten €. De investeringskosten van alternatief *Grond binnendijks* liggen ca. 80 procent hoger. De investeringskosten van alternatief *Grond buitendijks* liggen ca. 70 procent hoger. Beide alternatieven scoren voor het aspect investeringskosten €€. De levensduurkosten van alternatief *Grond binnendijks* liggen ca. 40 procent hoger. De levensduurkosten van alternatief *Grond buitendijks* liggen ca. 30 procent hoger. Beide alternatieven scoren voor het aspect levensduurkosten €€.

9.6. Conclusie

Binnen deeltraject 4 bestaan er drie alternatieven. Dit zijn alternatieven *Grond binnendijs*, *Grond buitendijs* en *Constructie met grond*. Hieronder staan per overkoepelend thema de belangrijkste onderscheidende effecten.

Impact op de omgeving

Onderscheidende effecten in het thema Impact op de omgeving spelen vooral op de aspecten Natuur, Landschap en Rivierkunde.

Op het vlak van natuur hebben alle drie de alternatieven negatieve effecten. Alle drie de alternatieven leiden tot aantasting van waardevolle beheertypen binnen het Natuurnetwerk Nederland. Bij de alternatieven binnendijs en constructie met grond worden geen Natura 2000-gebied geraakt. Buitendijs worden geen belangrijke natuurgebieden aangetast. Wel verdwijnt een klein stukje leefgebied voor enkele vissoorten en vogelsoorten. Alternatief Grond buitendijs leidt door de buitendijkse uitbreiding ook tot negatieve effecten op het vlak van rivierkunde.

Een oplossing waarbij grond aan de binnendijkse zijde wordt toegevoegd, vraagt om meer ruimte in de buurt van woningen en tuinen. De dijk wordt breder en krijgt een getrapt profiel, wat invloed heeft op het landschap en bestaande elementen zoals de knotwilgenstructuur. Binnen alternatief Grond buitendijs wordt de dijk breder en krijgt hij een andere vorm. Ook bij dit alternatief wordt de dijk minder herkenbaar. De invloed op het landschap is negatief door aantasting van grasland en een oude waterloop. Bij alternatief Constructie met grond behoudt de dijk grotendeels de huidige vorm. De herkenbaarheid van de dijk blijft behouden.

Techniek

Vanuit technisch oogpunt is de ondergrond een uitdaging. De slappe bodem vereist extra grond en langere zettingstijd om stabiliteit te garanderen. Bij het binnendijkse alternatief moeten bovendien sloten worden gedempt.

Duurzaamheid

Het alternatief Grond buitendijs verplaatst de dijk naar buiten. Dit gebruikt meer grond en asfalt, wat resulteert in hogere milieubelasting en kosten. Grond binnendijs gebruikt minder grond en heeft een kleinere milieu-impact en kosten. Hergebruik van materialen is mogelijk. Constructie met grond combineert grond met staal. Dit is minder flexibel en moeilijker aanpasbaar. Het heeft een gemiddelde milieubelasting en kosten.

Kosten

De constructieve oplossing brengt de laagste investerings- en onderhoudskosten met zich mee. De alternatieven Grond binnendijs en Grond buitendijs brengen hogere kosten met zich mee om te realiseren en te onderhouden.

10. Deeltraject 5 De Naters

10.1. Inleiding

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's in deeltraject 5 De Naters. Voor deeltraject 5 zijn twee alternatieven onderzocht, alternatief Grond binnendijks en alternatief Grond buitendijks. De beoordelingen voor deeltraject 5 zijn weergegeven in onderstaande overzichtstabel.

Tabel 10-1: Overzicht effectbeoordelingen voor deeltraject 5 De Naters

	Aspect		Deeltraject 5	
			Grond binnendijks	Grond buitendijks
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000	--	--
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	--	--
		Beschermde soorten Omgevingswet	--	--
		Effecten op rode lijstsoorten	--	--
		Houtopstanden	-	-
	Rivierkunde	Opstuwing	0	--
		Waterberging	0	-
		Morfologie	0	0
	Waterkwantiteit en -kwaliteit	Oppervlaktewater kwantiteit	-	0
		Oppervlaktewater kwaliteit	0	0
		Grondwater kwantiteit	0	0
		Grondwater kwaliteit	0	0
		Kaderrichtlijn water	0	-/0
		Drinkwater	0	0
	Land- en waterbodem	Bodemkwaliteit	+	+
		Zetting/bodemdaling	-	-
		Ontploffbare Oorlogsresten	-	-
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap – dijk als landschappelijk structuur	--	-
		Landschap – ruimtelijk visueel	-	-
		Cultuurhistorie – historisch geografische elementen	0	0
		Cultuurhistorie – bouwkundige waarden en monumenten	0	0
		Cultuurhistorie – roerend en immaterieel erfgoed	0	0
		Archeologie – waarden en monumenten	0	0
		Archeologie - verwachting	0	0
	Woon-, werk- en leefmilieu	Wonen	0	0
		Werken – overig	0	0
		Scheepvaart	0	0
		Sociale veiligheid	0	0
		Verkeersveiligheid	0	0
		Omgevingsveiligheid	0	0
	Landbouw	Landbouw	-	0
	Recreatie en medegebruik	Recreatie	+	+

	Verkeer en infrastructuur	Verkeersfunctie	0	0
	Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	-	-
	Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	-	-
Techniek	Waterveiligheidswinst	Hoogwaterveiligheid	++	++
	Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	-	0
	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	-	-
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Klimaatbestendigheid	0	0
	Circulariteit	Gebruik van grondstoffen	0	+
	Milieubelasting en footprint	Milieubelasting en footprint	€€	€
	Biodiversiteit	Biodiversiteit	+	+
Kosten	Investeringskosten	Investeringskosten	€€	€
	Levensduurkosten	Levensduurkosten	€€	€

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 5 de Naturs. Een uitgebreidere beschrijving van de beoordeling is opgenomen in de deelrapporten per thema.

10.2. Impact op de omgeving

10.2.1. Natuur

Natura2000

Het projectgebied ligt ten noorden van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel, dat deel uitmaakt van het grotere gebied Rijntakken. Dit gebied is aangewezen om verschillende soorten natuur en vogels te beschermen. In de omgeving komen onder andere graslanden, rivierduinen en oobossen voor. Voor Rijntakken zijn doelen vastgesteld voor het behoud en herstel van 14 typen leefgebieden, 11 beschermde diersoorten (zoals de otter en zalm), 12 broedvogels (zoals de roerdomp en kwartelkoning) en 26 niet-broedvogels (zoals de kolkans en fuut). Deze doelen richten zich op het verbeteren van de kwaliteit van de natuur en het vergroten of behouden van leefgebieden en populaties.

Binnen een straal van 25 kilometer rond deeltraject 5 liggen meerdere Natura 2000-gebieden. Een aantal daarvan, waaronder De Wieden, Veluwe, Weerribben en Rijntakken, is gevoelig voor stikstof én overbelast. Andere gebieden, zoals het IJsselmeer en Ketelmeer, zijn dat niet of in mindere mate.



figuur 10-1: Ligging van het deeltraject 5 ten opzichte van Natura 2000-gebied Rijntakken.

In beide alternatieven – zowel binnendijks als buitendijks – wordt een nieuw fietspad op de dijk aangelegd, dat er nu nog niet ligt. Binnendijks is er geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebied, maar moet tijdens de aanleg rekening worden gehouden met verstoring van broedende vogels. Buitendijks worden geen belangrijke natuurgebieden of leefgebieden van beschermde soorten aangetast, maar het gebied is wel geschikt voor broedvogels zoals watersnip, porseleinhoen, roerdomp, grote karekiet en blauwborst. De overlap met geschikt broedgebied is klein, en kolken blijven behouden. Toch kunnen sommige soorten, zoals porseleinhoen en kwartelkoning, gevoelig zijn voor verstoring door het fietspad, vooral als het druk wordt gebruikt. Ook voor niet-broedvogels zoals de smient kan het verlies van grasland nadelig zijn. Voor bever en otter worden geen grote effecten verwacht. Omdat de exacte invloed van het fietspad nog onzeker is en er blijvende verstoring kan optreden, is een passende beoordeling nodig. In het slechtste geval wordt uitgegaan van een groot negatief effect, waardoor beide alternatieven als zeer negatief (- -) zijn beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland

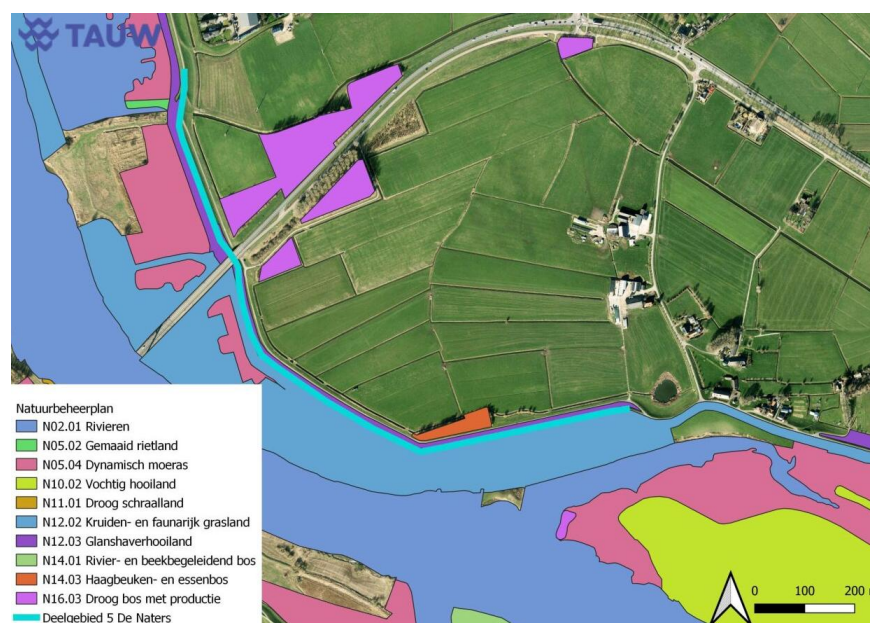
Het IJssellandschap speelt een sleutelrol als ecologische verbinding in het Natuurnetwerk Nederland (NNN), tussen natuurgebieden in Overijssel, Gelderland en het IJsselmeer. De variatie aan water, moeras, grasland en bos zorgt voor een sterk samenhangend geheel. In deeltraject 5 valt het volledige buitendijkse uiterwaardengebied, inclusief het buitendijkse dijktaalud, binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Enkele delen van het binnendijkse taalud vallen binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN), maar verder komt er geen NNN voor aan de binnendijkse zijde.

Aan de buitendijkse zijde grenzen waardevolle natuurtypen aan de dijk, zoals Kruiden- en faunairijk grasland, Dynamisch moeras, Rivier en Gemaaid rietland (figuur 10-2). Met name het Dynamisch moeras en het kruidenrijke grasland kunnen worden aangetast bij uitbreiding aan deze kant.

Het buitentalud bestaat uit Kruiden- en faunairijk grasland; het binnentalud grotendeels uit Glanshaverhooiland, een kwetsbaar natuurtype dat lastig te herstellen is bij verstoring. Verder liggen er op enige afstand van de dijk binnendijks

enkele bospercelen, waaronder Haagbeuken- en essenbos met knotbomen (ten noorden van de Uiterwijkseweg) en Droog bos met productie (ten oosten).

Bij beide alternatieven – *Grond binnendijks* en *Grond buitendijks* – gaat waardevolle natuur verloren, vooral het graslandtype glanshaverhooiland. Bij het buitendijkse alternatief is het verlies groter en worden de effecten als ernstig beoordeeld. In beide gevallen wordt het fietspad verplaatst naar de kruin van de dijk, binnen een beschermd natuurgebied (NNN). Hoewel er nu al een grasbetonnen beheerpad ligt, is niet duidelijk of dit wordt vervangen. Als er geen extra verharding bijkomt, kunnen de gevolgen beperkt blijven. Toch kan verstoring de kwaliteit van omliggende natuur aantasten. Omdat er een alternatief is met minder schade (het huidige fietspad), is toestemming door bevoegd gezag onwaarschijnlijk. De gecombineerde effecten van de dijkaanpassing en het fietspad worden als zeer negatief (- -) beoordeeld.



figuur 10-3: NNN en beheertypen deeltraject De Naters .

Beschermde soorten

In het deelrapport Natuur is een uitgebreide beschrijving gegeven over de beschermde soorten die mogelijk in het en rond het plangebied voorkomen. Voor deeltraject 5 is een overzicht weergegeven in tabel 12.2 van de aanwezige soorten en verblijfplaats in de huidige situatie.

tabel 10-2: Deeltraject 5 De Naters – beschermde soorten

Categorie	Soort	Verblijfplaats
Grondgebonden zoogdieren	Bever	Langs de oevers.
	Otter	In dichte begroeiingen.
	Waterspitsmuis	In (teen)sloten.
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, ruige dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis	In gebouwen en bomen.
Vogels	Ransuil, buizerd, wespandief, boomvalk, sperwer, havik	In bospercelen.
	Gierzwaluw, huismus, kerkuil, steenuil	In gebouwen en schuren.
Amfibieën	Rugstreeppad, poelkikker	In (teen)sloten.

Vlinders	Grote vos	In vochtige bossen en bosranden.
Vissen	Grote modderkruiper	In watergangen
Overige ongewervelden	Gestreepte waterroofkever	In kolken en bredere watergangen met goed ontwikkelde vegetatie.

Het alternatief *Grond binnendijs* veroorzaakt negatieve effecten op enkele beschermde soortgroepen. Grondgebonden zoogdieren zoals hermelijn, wezel, bunzing en egel kunnen leefgebied verliezen door aantasting van bospercelen, ruigte en lootoevers. Hoewel ze vooral 's nachts actief zijn en fietsers weinig verstoren, blijft enige verstoring mogelijk door de aanwezigheid van het nieuwe fietspad. Voor vissen (zoals grote modderkruiper) en amfibieën (zoals rugstreeppad en poelkikker) wordt een klein deel van het leefgebied aangetast, wat eveneens als negatief wordt beoordeeld. In het binnendijkse bos liggen enkele beschermde nesten, maar omdat er al een fietspad ligt, wordt extra verstoring niet verwacht. Voor andere soortgroepen, waaronder vleermuizen, vogels, libellen, vlinders en overige ongewervelden, worden geen significante effecten verwacht. De totale ecologische impact van dit alternatief wordt daarom als negatief beoordeeld.

Ook het alternatief *Grond buitendijs* heeft negatieve effecten op enkele beschermde soorten. Hoewel het leefgebied van wezel en hermelijn grotendeels behouden blijft, wordt een klein deel van het leefgebied van waterspitsmuis mogelijk aangetast. Vissen en amfibieën ondervinden enig habitatverlies, maar voortplantingswater blijft behouden en het risico op verkeersslachtoffers neemt niet toe omdat het fietspad wordt verplaatst. Grondgebonden zoogdieren zijn grotendeels in de nachtperiode actief en dan worden fietspaden niet intensief gebruikt. Daarnaast maken fietsers geen onverwachte bewegingen of hard geluid. Otter en bever, die vooral buitendijs leven, kunnen wel tijdens de aanlegfase worden verstoord, maar structurele schade aan hun leefgebied blijft uit. In de wilgen buitendijs ligt een broedplek van de blauwe reiger. Door verstoring kan deze plek zijn functie verliezen; onderzoek is nodig naar alternatieve locaties. De effecten daarop worden als groot negatief beoordeeld. Voor andere soortgroepen, zoals vleermuizen, vogels, libellen, vlinders en overige ongewervelden, worden geen significante effecten verwacht. De totale ecologische impact wordt als negatief beoordeeld.

Rode lijst soorten

Niet van alle soortgroepen zijn verspreidingsgegevens beschikbaar. In de NDFF is gekeken naar rode lijstsoorten uit de soortgroepen wespen, bijen, dagvlinders, libellen en vaatplanten. Rode Lijstsoorten worden vooral verwacht in natuurgebieden met hoge natuurwaarde binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De beoordeling voor effecten op rode lijstsoorten en het NNN zijn daarom gelijk. Open binnen de dijk zijn weinig waarnemingen, wat mogelijk een leemte in kennis is.

Kaderrichtlijn water

Rond het deeltraject zijn drie waterlichamen aangewezen onder de Kaderrichtlijn Water (KRW): de IJssel en Mastenbroek (zie figuur 6-3). In de huidige situatie is de waterkwaliteit beoordeeld door KRW op drie onderdelen: het totaal oordeel, de biologie en fysische chemie.

De IJssel is een langzaam stromende rivier met brede uiterwaarden. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door verontreinigingen zoals zware metalen en

bestrijdingsmiddelen. Hoewel de biologische waterkwaliteit matig is, is de fysische chemie goed.

Mastenbroek bestaat uit afwateringssloten in een agrarisch gebied. De algemene fysische chemie is goed, maar er zijn enkele chemische normoverschrijdingen. De biologie is overwegend goed, met uitzondering van de overige waterflora.

Bij zowel het *binnendijkse* als het *buitendijkse* alternatief worden geen effecten verwacht op de KRW-waterlichamen IJssel en Mastenbroek. Hoewel het binnendijkse watersysteem ingrijpend wordt aangepast, ligt het waterlichaam Mastenbroek op circa 4 km afstand en maken de sloten er geen deel van uit. Beide alternatieven worden daarom als neutraal beoordeeld (0).

Houtopstanden

Onder de Omgevingswet zijn houtopstanden (ook kleiner dan 10 are) en bomenrijen beschermd, tenzij het gaat om vrijgestelde soorten zoals wilgen en elzen, die in de omgeving van het tracé voorkomen. De voorgenomen ontwikkeling kan invloed hebben op houtopstanden binnen en buiten de bebouwingscontour van de gemeente Kampen. Of hiervoor een vergunning nodig is, wordt in een latere fase beoordeeld. Figuur 10-4 geeft de boomstructuren van deeltraject 5 De Naters weer.

Bij zowel het alternatief *Grond binnendijs* als *Grond buitendijs* gaat een kleine oppervlakte bos of wilgenopstand (minder dan 1 hectare) permanent verloren. In beide gevallen worden de effecten op houtopstanden als negatief beoordeeld (-).



figuur 10-5: Boomstructuren op en nabij deelgebied 5 De Naters

10.2.2.Rivierkunde

Opstuwing

De effecten van opstuwing bij de IJsseldelta zijn onderzocht met computermodellen. De veranderingen in waterstanden zijn heel klein, meestal maar 1 tot 2 millimeter. In sommige delen zorgt de maatregel zelfs voor lagere waterstanden. Omdat het veel tijd kost om elk stuk dijk apart te berekenen, is gekozen voor een eenvoudige aanpak met twee scenario's: de dijk 5 of 10 meter naar buiten verleggen. Zelfs bij 10 meter verleggen is de stijging van het water meestal klein. Alleen bij de Molenbrug en de Stadsbrug kan het effect iets groter

zijn, maar nog steeds beperkt. Voor de meeste dijkvakken is het effect zo klein dat het binnen de foutmarge van het model valt. Als de dijk aan de binnenkant wordt versterkt, zijn er soms kleine aanpassingen nodig, maar die hebben nauwelijks invloed op het water.

Voor de effectbeoordeling betekent dit dat deeltraject 5 (rondom de Molenbrug) voor alternatief *Grond buitendijks* een zeer negatieve beoordeling (—) krijgt vanwege mogelijke opstuwing van het water. Alternatief *Grond binnendijks* is neutraal (0) beoordeeld.

Waterberging

In de IJsseldelta werd het effect op waterberging eerder niet beoordeeld, omdat het verlies aan berging door dijkversterking daar heel klein is vergeleken met het grote IJsselmeer. Sinds 2022 gelden strengere landelijke regels waarbij water en bodem leidend zijn.

Omdat er bij de buitenwaartse dijkversterking geen compensatie is voor het verlies aan berging, krijgt deze een negatieve beoordeling (—). Voor de binnendijkse versterking is mogelijk een kleine buitenberm nodig, maar die heeft nauwelijks invloed op de berging. Daarom krijgt deze een neutrale beoordeling (0). Eventuele tijdelijke opslagplaatsen buiten de dijk zijn niet meegenomen, omdat ze geen onderscheid maken tussen alternatieven.

Morfologie

Onder normale omstandigheden stroomt de rivier ver van de dijk af, waardoor de dijkversterking geen invloed heeft op de stroming of de vorm van de rivier. Alleen bij hoogwater verandert het stroombeeld iets, maar ook dan zijn de effecten heel klein. Zelfs bij extreme situaties blijft de verandering in stroomsnelheid minimaal, met een kleine piek bij de Molenbrug. Omdat deze effecten verwaarloosbaar zijn, worden er geen belangrijke veranderingen in de rivierbodem verwacht. Daarom krijgen alle dijktrajecten en alternatieven een neutrale beoordeling (0) voor morfologische effecten.

10.2.3. Waterkwantiteit en -kwaliteit

Oppervlaktewater

In alternatief *Grond binnendijks* worden sommige sloten dichtgemaakt en iets verder opnieuw gegraven. De nieuwe sloot moet groot genoeg zijn om water op te vangen en af te voeren. De aanpassing is niet heel groot en er is geen bebouwing in de buurt. Het watersysteem kan waarschijnlijk goed worden hersteld. Het effect is enigszins negatief (–) beoordeeld.

Bij alternatief *Grond buitendijks* wordt grond aan de buitenkant van de dijk gelegd. Dit heeft geen invloed op het oppervlaktewater. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Grondwater

Bij alternatieven *Grond binnendijks* en *Grond buitendijks* verandert er bijna niets aan het watersysteem. Daarom is er ook geen invloed op het grondwater. Daarnaast is hier geen bebouwing aanwezig. Het effect is voor beide alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

Drinkwater

De plaats waar drinkwater wordt gewonnen bij het *Engelse Werk* ligt stroomopwaarts van het projectgebied. De maatregelen hebben alleen kleine, plaatselijke effecten op het grond- en oppervlaktewater. Daarom heeft dit geen

invloed op de drinkwaterwinning. Het effect is voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

10.2.4.Land- en waterbodem

Bodemkwaliteit

In deeltraject 5 zijn verschillende dingen gevonden die invloed kunnen hebben op de kwaliteit van het milieu op die plek. Dit zijn meerdere duikers (buizen onder wegen of paden), gedempte sloten, een inlaat (waar water binnenkomt), oude wegen, stukken met beton of asfalt, en plekken die eerder niet goed zijn onderzocht.

Bij alternatief *Grond binnendijs* wordt er grond op het land gebracht, een sloot dichtgemaakt en een nieuwe sloot gegraven. De bodem wordt hierdoor niet slechter, misschien zelfs beter. Daarom is dit plan positief beoordeeld (+). Bij alternatief *Grond buitendijs* wordt er ook grond opgebracht. De bodem wordt ook hier niet slechter, en misschien beter. Ook dit plan krijgt daarom een positieve beoordeling (+).

Zetting/bodemdaling

Binnen dit deeltraject zakt de bodem duidelijk vanzelf, en de ondergrond is gevoelig voor verzakking. Omdat er veel grond wordt opgebracht bij alternatieven *Grond binnendijs* en *Grond buitendijs* kunnen er extra maatregelen nodig zijn om problemen door verzakking te voorkomen. Daarom krijgen beide alternatieven een negatieve (-) beoordeling.

Ontplobbare Oorlogsresten

Uit onderzoek blijkt dat er langs het hele dijktraject mogelijk explosieven (CE) in de grond zitten, tot ongeveer 2 meter diep. Omdat bij alle plannen grondwerk nodig is, moet hier overal rekening mee worden gehouden. Voor dit deeltraject zijn er daarnaast extra bijzonderheden op specifieke plekken.

In deeltraject 5 zijn op oude luchtfoto's twee onbekende verstoringen te zien bij de Uiterwijkseweg. Het alternatief *Grond binnendijs* raakt één van deze plekken, en het alternatief *Grond buitendijs* raakt beide. Omdat er mogelijk explosieven (CE) in de grond zitten én deze plannen precies op die plekken komen, krijgen beide alternatieven een negatieve beoordeling (-).

10.2.5.Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

Herkenbaarheid van de dijk

In het eerste deel van de dijk verandert er weinig bij alternatief *Grond binnendijs*. Aan de buitenkant blijft de vorm grotendeels hetzelfde. Er komt een fietspad dat mogelijk op de dijk komt te liggen, maar dat vervangt een bestaand wandelpad, dus de dijk blijft herkenbaar. Aan de binnenkant wordt de dijk wel veel hoger en breder. De berm wordt duidelijker zichtbaar en hoort nu echt bij de dijk. Door deze veranderingen is de dijk minder goed herkenbaar. Het effect is sterk negatief (- -) beoordeeld.

Bij alternatief *Grond buitendijs* verandert er weinig in het eerste deel van de dijk. Verderop wordt de dijk aan de buitenkant breder en komt er een berm bij. Hierdoor verandert de vorm van de dijk een beetje en wordt het schuine deel aan de rivierkant minder goed zichtbaar. Er komt een fietspad dat mogelijk op de dijk komt te liggen, maar dat vervangt een bestaand wandelpad. De binnenkant van de dijk blijft hetzelfde. Het effect op de herkenbaarheid is negatief (-) beoordeeld.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

De natuur aan de buitenkant van de dijk blijft grotendeels intact bij alternatief *Grond binnendijks*. Het wandelpad wordt een fietspad, wat de beleving voor meer mensen verbetert. Aan de binnenkant wordt een sloot verlegd en een uitzichtpunt tijdelijk verstoord, maar dat kan worden hersteld. Wel verdwijnen er bomen en struiken bij de Molenbrug. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Bij alternatief *Grond buitendijks* worden wat riet, bomen en struiken aan de buitenkant aangetast, vooral bij de Molenbrug. Ook wordt een klein deel van een oude rivierbocht geraakt. Het wandelpad op de dijk wordt een fietspad, wat de beleving voor meer mensen verbetert. Een uitzichtpunt wordt tijdelijk verstoord, maar daarna hersteld en beter bereikbaar. Het effect is negatief (-) beoordeeld.



figuur 10-6: Landschap voor deeltraject 5 (Bron: Streetsmart Cyclomedia)

Cultuurhistorie

Historisch-geografische structuren, lijnen en elementen

De weg langs de dijk is een oude route en wordt tijdens de werkzaamheden van alternatief *Grond binnendijks* tijdelijk aangepast, maar daarna hersteld. Van het oude landgoed 'De Naters' is weinig meer te zien, maar het verhaal kan wel verteld worden. Andere historische structuren blijven behouden. Het effect is neutraal (0).

De weg langs de dijk blijft ook behouden bij alternatief *Grond buitendijks*. Oude dijkresten buiten de dijk blijven ook zoals ze zijn. Ook het patroon van de kavels binnen de dijk blijft intact. Het effect is ook hier neutraal (0) beoordeeld.

Historisch- bouwkundige waarden en monumenten

Het rijksmonument Hoefslagpaal A ligt in een deel waar geen werkzaamheden plaatsvinden bij beide alternatieven. Daarom wordt het niet geraakt. Er zijn verder geen andere monumenten in dit gebied. Het effect is neutraal (0) beoordeeld voor beide alternatieven.

Archeologie

In het gebied binnen de dijk bij deeltraject 5 is de kans op het vinden van archeologische resten klein. Er is één stukje met een iets grotere kans, maar ook daar worden geen grote vondsten verwacht. De werkzaamheden bij alternatief *Grond binnendijks* vinden vooral plaats in gebieden met lage verwachting. Daarom is de kans klein dat archeologische resten worden verstoord. Het effect is als neutraal (0) beoordeeld.

Aan de zuidoostkant van het gebied lag vroeger een steenbakkerij uit de 19e eeuw. Daar zouden resten direct onder het maaiveld kunnen liggen. Maar de werkzaamheden bij alternatief *Grond buitendijks* komen niet op die plek. Ze vinden plaats in gebieden met een lage verwachting. Daarom is de kans op verstoring van archeologische resten ook hier klein. Het effect is als neutraal (0) beoordeeld.

10.2.6. Woon-, werk- en leefmilieu

Wonen

In dit deelgebied zijn geen woningen aanwezig, of ze vallen onder een maatwerklocatie. Ook is er geen grond met de bestemming wonen of tuin in bezit van particulieren, het waterschap of andere overheden. Daarom is er geen invloed op woningen of woonpercelen.

Wat betreft geluid is er nu al weinig geluidsoverlast van verkeer op de dijk. Het meeste geluid komt van de N764 en het industrieterrein in IJsselmuiden. Er liggen geen woningen direct aan de dijk, alleen een paar in de buurt. Bij het alternatief *Grond buitendijs* blijft de weg op dezelfde plek. Bij *Grond binnendijs* komt de weg iets hoger te liggen, maar blijft op minstens 50 meter afstand van woningen.

Door de afstand, het beperkte verkeer en andere geluidsbronnen in de omgeving wordt geen extra geluidsoverlast verwacht. Beide alternatieven hebben dus geen invloed op woningen of geluid, en zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Werken – overig

De plannen voor het versterken van de dijk hebben geen invloed op bedrijven in de deelgebieden 3.1, 3.2, 4, 5 en 6.3. In deze gebieden liggen namelijk geen bedrijven binnen of vlakbij het gebied waar gewerkt wordt. Daarom is de invloed daar als neutraal (0) beoordeeld.

Scheepvaart

Langs de dijk ligt de rivier de IJssel die gebruikt wordt voor scheepvaart. Dit geldt voor het hele gebied langs de dijk. Tijdens het versterken van de dijk worden materialen vooral met schepen aangevoerd. Waar precies gelost wordt, is nog niet zeker. Waarschijnlijk komen er drie plekken waar schepen tijdelijk kunnen aanleggen om spullen te lossen. Hierdoor kan de scheepvaart tijdelijk wat hinder ondervinden. Na de werkzaamheden kan de scheepvaart gewoon doorgaan zoals nu. De vaarroute blijft hetzelfde.

Op de lange termijn verandert er dus niets voor de scheepvaart. Het effect is neutraal (0) bij beide alle deeltrajecten en alternatieven.

Veiligheid – sociale veiligheid

Aanpassingen aan de dijk, zoals het verplaatsen of veranderen van de vorm, kunnen invloed hebben op hoe veilig mensen zich voelen als ze er wandelen of fietsen.

Langs de dijk tussen Mastenbroek en de IJssel liggen dorpen en buurtschappen. Op veel plekken zijn fietspaden en wegen over of langs de dijk, waardoor de dijk goed zichtbaar en bereikbaar is. De hele dijk is over het algemeen goed bereikbaar. In bijna alle deeltrajecten (behalve deeltraject 5) is er een openbare weg die aansluit op de dijk. Sommige delen hebben ook privéwegen. Er worden geen opgangen permanent verwijderd bij de verschillende, dus de sociale veiligheid scoort neutraal (0). Tijdens de werkzaamheden kunnen opgangen wel tijdelijk minder goed bereikbaar zijn. In het huidige ontwerp is sociale veiligheid nog niet specifiek meegenomen.

Veiligheid – verkeersveiligheid

Geen ongelukken sinds 2015. Er zijn weinig aansluitingen op andere wegen, maar motoren en brommers op het fietspad kunnen het onveilig maken. In het huidige ontwerp zijn nog geen maatregelen opgenomen om verkeersonveilige situaties aan te pakken. Dat betekent dat er voorlopig niets verandert aan de

verkeersveiligheid. Toch biedt het werk aan de dijk wel kansen om onveilige plekken te verbeteren. De ontwerpen zijn nu nog niet concreet genoeg om daar al iets over te zeggen. De aandachtspunten die nu bekend zijn, worden meegenomen in het vervolg.

De wegen blijven in principe zoals ze nu zijn. Alleen als er constructies dicht bij de weg komen (zoals een muur of verhoging), kan dat gevaarlijk zijn. Dit is bij de alternatieven *Grond buitendijks* en *Grond binnendijks* niet van toepassing. Beide alternatieven krijgen een neutrale (0) beoordeling.

Veiligheid – omgevingsveiligheid

De IJssel is onderdeel van het landelijke basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom geldt er rondom de rivier een aandachtsgebied voor brand, explosie en giftige stoffen.

In of vlakbij de deeltrajecten waar aan de dijk gewerkt wordt, zijn geen risicovolle bedrijven of activiteiten aanwezig. Er zijn dus geen bijzondere veiligheidsrisico's in de omgeving. Ook heeft de dijkversterking geen invloed op het gebruik van de IJssel als route voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom zijn de permanente én tijdelijke effecten op de omgevingsveiligheid voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

10.2.7.Landbouw

Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt grond aangebracht aan de binnenkant van de dijk, in een strook van ongeveer 10 tot 20 meter breed. Hierdoor kan de landbouw in dat gebied niet meer doorgaan. De graslaag op de dijk wordt na afloop weer hersteld. In totaal gaat het om ruim 7.700 m² landbouwgrond van particulieren en meer dan 27.000 m² grond van het waterschap. Omdat er veel particuliere landbouwgrond geraakt wordt, is dit het effect van dit alternatief op landbouw als negatief (-) beoordeeld.

Bij alternatief *Grond buitendijks* wordt grond aan de buitenkant van de dijk aangebracht. Ook hier ligt grasland, dat tijdelijk wordt verwijderd en daarna weer terugkomt. Er wordt geen particuliere landbouwgrond geraakt. Wel wordt ongeveer 320 m² grond van andere overheden gebruikt. Daarnaast raakt het plan ruim 29.900 m² landbouwgrond van het waterschap. Omdat er geen particuliere grond geraakt wordt, is het effect van dit alternatief op landbouw als neutraal (0) beoordeeld.

10.2.8.Recreatie en medegebruik

Zowel het Hanzestedenpad als de fietsknooppuntenroute lopen hier. Er staat één bankje, maar verder zijn er geen recreatieve voorzieningen. In dit deeltraject ligt een wandelpad van grasbeton op de dijk. Bij beide alternatieven (*Grond buitendijks* en *Grond binnendijks*) wordt dit pad ook geschikt gemaakt voor fietsers. Hierdoor hoeven fietsers niet meer op de weg te rijden, maar kunnen ze veilig over de dijk fietsen. Doordat fietsers gescheiden worden van het autoverkeer én kunnen genieten van het uitzicht, wordt dit als een positieve verbetering voor recreatie gezien in beide plannen. Het effect van beide alternatieven op recreatie is als positief (+) beoordeeld.

Tijdens de aanleg van de dijk kunnen er wel tijdelijke verstoringen zijn. Denk aan werkzaamheden zoals graven, grond aanbrengen of het verwijderen van de toplaag. Op de lange termijn verandert er echter niets voor recreatie en medegebruik.

10.2.9. Verkeer en infrastructuur

De weg in dit gebied is een 60 km/u-zone en verboden voor zwaar verkeer. Er is ook een fietspad dat naar de dijk leidt. Bij beide alternatieven blijft de weg op dezelfde plek of wordt licht verhoogd, zonder gevolgen voor het verkeer. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

10.2.10. Kabels en leidingen

In deeltraject 5 zijn er bij het alternatief *Grond binnendijks* geen kabels en leidingen aanwezig in het zuidoostelijke deel onder de N764, maar langs deze weg liggen wel veel leidingen die als maatwerklocatie zijn meegenomen. In het noorden van het gebied gaan drie gasleidingen onder de dijk door, ook dit is een maatwerklocatie. Daarnaast is er nog één plek waar datakabels en elektriciteitskabels de dijk kruisen. Bij het alternatief *Grond buitendijks* is diezelfde plek ook een aandachtspunt, omdat daar dezelfde kabels en leidingen de dijk kruisen. Beide alternatieven krijgen daarom een negatieve (-) beoordeling vanwege de risico's op deze locatie.

10.2.11. Hinder aanlegfase

Bij het alternatief *Grond binnendijks* is veel ruimte nodig voor de werkzaamheden, wat zorgt voor overlast in een groot gebied. Er zijn drie maatwerkoplossingen nodig, waaronder de passage van de Molenbrug en het vervangen van de inlaat Stoter. De uitvoering duurt relatief lang, wat kan leiden tot langdurige hinder. Het zware materieel veroorzaakt trillingen, maar omdat er geen woningen in het gebied liggen, blijft de overlast voor bewoners beperkt. Ook de impact op het wegverkeer is klein. Daarom is dit alternatief negatief (-) beoordeeld voor hinder tijdens de uitvoering.

Bij het alternatief *Grond buitendijks* moet ook een groot deel van de dijk worden aangepakt, waaronder het vervangen van de bekleding aan de binnenkant. Dit zorgt voor veel ruimtegebruik en dus meer overlast. Ook hier is de passage van de Molenbrug een maatwerkoplossing en moet de inlaat Stoter worden vervangen. Door de lange tijdsduur van de werkzaamheden en de omvang van het werk krijgt dit alternatief een negatieve beoordeling (-) voor hinder tijdens de uitvoering.

Er zijn mitigerende maatregelen mogelijk om de hinder (zoals trillingen) te beperken. Deze zijn beschreven in paragraaf 16.4.

10.3. Techniek

Waterveiligheidswinst

De dijkversterking vindt plaats om ook in de toekomst een veilige dijk te hebben. Alle alternatieven zorgen ervoor dat de dijk gaat voldoen aan de waterveiligheidsnorm. Het verschil tussen de alternatieven gaat niet over hoe goed ze bijdragen aan deze norm, maar om de impact op andere thema's, zoals natuur en landbouw. De beoordeling van alle alternatieven op het aspect waterveiligheidswinst is daarmee gelijk, namelijk 'voldoet aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid' (++).

Uitvoerbaarheid

Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt gewerkt aan de binnenkant van de dijk, waar genoeg ruimte is. De omgeving moet eerst worden opgeruimd en omdat sloten worden gedempt, is extra tijd nodig om de grond goed te laten zetten. De hele dijk en de weg worden verhoogd met machines. Er wonen geen omwonenden langs dit deel, dus tijdelijke voorzieningen voor de bereikbaarheid zijn niet nodig. Er is ongeveer twee keer zoveel grond nodig als bij het buitendijkse alternatief, wat zorgt voor meer transport. Er zijn drie maatwerklocaties (bosschage, Molenbrug,

inlaatduiker Stoter) waar mogelijk specialistisch materieel nodig is. Door de hoeveelheid grond, de zettingstijd en de aanleg van de nieuwe weg krijgt dit alternatief een negatieve beoordeling (-).

Bij alternatief *Grond buitendijks* wordt gewerkt aan de buitenkant van de dijk, waar genoeg ruimte is. Daarbij komt aan de binnenkant een dunne laag grond als vervanging van de bekleding. Omdat sloten worden gedempt, is extra tijd nodig om de grond goed te laten zetten. Er hoeft geen nieuwe weg te worden aangelegd; de bestaande onderhoudsweg kan eenvoudig worden hersteld. Er wonen geen mensen langs dit deeltraject, dus tijdelijke voorzieningen voor de bereikbaarheid van woningen zijn niet nodig. Er is ongeveer de helft minder grond nodig dan bij het binnendijkse alternatief, wat zorgt voor minder transport. Het werk kan met gewone machines worden uitgevoerd, al is de slappe ondergrond een aandachtspunt waarvoor stevige werkwegen nodig zijn. Er zijn twee maatwerk plekken (zoals bij de Molenbrug en de inlaatduiker Stoter) waar specialistisch materieel nodig is. Dit alternatief krijgt een neutrale beoordeling (0).

Beheerbaarheid

Bij zowel alternatief *grond buitendijks* als *grond buitendijks* ontstaan langere taluds. Het te beheren gebied vergroot. Er moet een groter oppervlak worden onderhouden. Daarom scoren beide alternatieven negatief (-).

10.4. Duurzaamheid

Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid

Bij zowel alternatief *Grond buitendijks* als *Grond binnendijks* is het mogelijk om de dijk in de toekomst eenvoudig uit te breiden. Net als in de huidige situatie kan er makkelijk extra grond worden toegevoegd. Dit maakt het systeem flexibel en goed aanpasbaar. Omdat de uitbreidingsmogelijkheden vergelijkbaar zijn met de bestaande situatie, krijgen beide alternatieven een neutrale (0) beoordeling.

Circulariteit

Bij het alternatief *Grond binnendijks* wordt de dijk versterkt met grond en wordt in het noorden een nieuwe rijbaan en fietspad toegevoegd. Omdat alleen een deel met hergebruikt materiaal kan worden uitgevoerd, krijgt dit alternatief een neutrale (0) beoordeling. Het alternatief *Grond buitendijks* gebruikt minder grond dan het binnendijkse alternatieven legt een kleiner fietspad aan. Hierdoor is meer hergebruik mogelijk en is dit alternatief positief (+) beoordeeld.

Milieubelasting en footprint

Bij het alternatief *Grond binnendijks* wordt de hele dijk versterkt met grond. In het noorden van het gebied komt ook een nieuwe rijbaan en een fietspad, waarvoor asfalt nodig is. Dit zorgt voor een hoge milieubelasting: de MKI is €680.000 en de CO₂-uitstoot is 5140 ton. Omdat dit 55% hoger is dan het alternatief met de laagste milieubelasting, krijgt dit alternatief een negatieve beoordeling (€€).

Het alternatief *Grond buitendijks* gebruikt minder grond dan de binnendijkse variant en legt ook een fietspad aan, maar dat is kleiner van omvang. Hierdoor is de milieubelasting lager: de MKI is €440.000 en de CO₂-uitstoot is 3334 ton. Omdat dit de laagste score is in dit deeltraject, krijgt dit alternatief een neutrale beoordeling (€).

Biodiversiteit

Bij alternatieven *Grond buitendijks* en *Grond binnendijks* wordt bestaande natuur vervangen door kleigrond. Ondanks dat er in de huidige situatie al natuurwaarden

aanwezig zijn, biedt het gebruik van kleigrond kansen voor biodiversiteit op de nieuwe dijk. Het aspect kansen voor biodiversiteit is als positief (+) beoordeeld voor beide alternatieven.

10.5. Kosten

Investerings- en levensduurkosten

tabel 12.3 toont de investerings- en levensduurkosten van de alternatieven voor deeltraject 5. De kosten van het minst dure alternatief zijn op 100 procent gesteld. De percentages van het andere alternatief tonen hoeveel de kosten hoger liggen t.o.v. het minst dure alternatief.

tabel 10-3: Investerings- en levensduurkosten van deeltraject 5

Deeltraject 5	Investeringskosten	Levensduurkosten
Grond binnendijks	Ca. 130 procent	Ca. 130 procent
Grond buitendijks	100 procent	100 procent

Alternatief *Grond buitendijks* is het minst duur. De investerings- en levensduurkosten zijn het minst hoog. Dit alternatief scoort bij investerings- en levensduurkosten €. Bij alternatief *Grond binnendijks* liggen investerings- en levensduur beperkt hoger. De reden is dat binnen dit alternatief de binnendijkse weg opnieuw moet worden aangelegd. Beide typen kosten voor dit alternatief scoren €€.

10.6. Conclusie

Binnen deeltraject 5 bestaan er twee alternatieven. Dit zijn alternatieven *Grond buitendijks* en *Grond binnendijks*. Hieronder staan per overkoepelend thema de belangrijkste onderscheidende effecten.

Impact op de omgeving

Binnen enkele aspecten lopen de effecten van de alternatieven uiteen. Dit betreft voornamelijk de effecten op natuur, rivierkunde, landschap en land- en waterbodem.

In beide alternatieven wordt een nieuw fietspad op de dijk aangelegd. Binnendijks is er geen sprake van ruimtebeslag op Natura 2000-gebied, maar moet tijdens de aanleg rekening worden gehouden met verstoring van broedende vogels. Buitendijks worden geen belangrijke natuurgebieden of leefgebieden van beschermde soorten aangetast, maar het gebied is wel geschikt voor verschillende broedsoorten. In beide alternatieven gaat ook waardevolle natuur, met name het graslandtype glanshaverhooiland, verloren. Bij de buitendijkse variant is het verlies groter en worden de effecten als ernstig beoordeeld. In beide gevallen wordt het fietspad verplaatst naar de kruin van de dijk, binnen een beschermd natuurgebied (NNN). Hoewel er nu al een grasbetonnen beheerpad ligt, is niet duidelijk of dit wordt vervangen. De aanleg van een nieuw fietspad op de dijk biedt wel kansen vanuit het aspect Recreatie.

Alternatief Grond buitendijks heeft rivierkundige effecten. Effecten op de opstuwing en de waterberging zijn niet uit te sluiten. De buitenwaartse oplossing knelt met rivierkundige functies. Dit deeltraject vormt een flessenhals in de rivier. Verdere versmalling leidt tot meer opstuwing bij hoogwater.

Alternatief Grond binnendijks heeft een sterk negatief effect op de herkenbaarheid van de dijk aan de binnenkant. De dijk wordt veel hoger en breder. De berm wordt

duidelijk zichtbaar. Aan de buitenkant blijft de vorm grotendeels hetzelfde. Ook alternatief Grond buitendijks heeft een negatief effect op de herkenbaarheid van de dijk. De buitenkant wordt breder en er wordt een berm toegevoegd. De binnenkant blijft hetzelfde. Beide alternatieven hebben negatieve effecten op landschappelijke elementen.

Binnen dit deeltraject is de bodem zettingsgevoelig. Omdat er veel grond wordt opgebracht bij alternatieven Grond binnendijks en Grond buitendijks kunnen er extra maatregelen nodig zijn om problemen door verzakking te voorkomen.

Techniek

Bij alternatief Grond binnendijks is veel ruimte nodig en is de uitvoering langdurig en complex. Alternatief Grond buitendijks heeft minder grond en transport nodig. Beide alternatieven vergroten het te beheren gebied.

Duurzaamheid

Alternatief Grond buitendijks en Grond binnendijks zijn toekomstbestendige uitbreidingen. Grond binnendijks heeft hogere MKI-kosten en CO₂-uitstoot dan alternatief Grond buitendijks.

Kosten

Alternatief Grond buitendijks is het minst duur. Bij alternatief Grond binnendijks liggen investerings- en levensduur beperkt hoger.

11. Deeltraject 6.1

IJsselmuiden – Tasveld

11.1. Inleiding

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's in deeltraject 6.1 IJsselmuiden-Tasveld. Voor deeltraject 6.1 zijn twee alternatieven onderzocht, alternatief Grond binnendijs en alternatief Constructie met grond. De beoordelingen voor deeltraject 6.1 zijn weergegeven in onderstaande overzichtstabel.

Tabel 11-1: Overzicht effectbeoordelingen voor deeltraject 6.1 IJsselmuiden-Tasveld

Aspect			Deeltraject 6.1	
			Grond binnendijs	Constructie met grond
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000	0	0
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	-	--
		Beschermde soorten Omgevingswet	-	0
		Effecten op rode lijstsoorten	-	-
		Houtopstanden	-	0
	Rivierkunde	Opstuwing	0	0
		Waterberging	0	0
		Morfologie	0	0
	Waterkwantiteit en -kwaliteit	Oppervlaktewater kwantiteit	-	0
		Oppervlaktewater kwaliteit	0	0
		Grondwater kwantiteit	-	+
		Grondwater kwaliteit	0	0
		Kaderrichtlijn water	0	0
		Drinkwater	0	0
	Land- en waterbodem	Bodemkwaliteit	+	+
		Zetting/bodemdaling	--	-
		Ontpofbare Oorlogsresten	-	-
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap – dijk als landschappelijk structuur	--	0
		Landschap – ruimtelijk visueel	--	0
		Cultuurhistorie – historisch geografische elementen	0	0
		Cultuurhistorie – bouwkundige waarden en monumenten	0	0
		Cultuurhistorie – roerend en immaterieel erfgoed	0	0
		Archeologie – waarden en monumenten	0	0
		Archeologie - verwachting	0	-
	Woon-, werk- en leefmilieu	Wonen	-	0
		Werken – overig	0	0
		Scheepvaart	0	0
		Sociale veiligheid	0	0
		Verkeersveiligheid	0	0
		Omgevingsveiligheid	0	0

	Landbouw	Landbouw	-	0
	Recreatie en medegebruik	Recreatie	0	0
	Verkeer en infrastructuur	Verkeersfunctie	0	0
	Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	-	-
	Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	--	--
Techniek	Waterveiligheids winst	Hoogwaterveiligheid	++	++
	Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	--	-
	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	-	0
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Klimaatbestendigheid	0	-
	Circulariteit	Gebruik van grondstoffen	+	0
	Milieubelasting en footprint	Milieubelasting en footprint	€	€
	Biodiversiteit	Biodiversiteit	+	+
Kosten	Investeringskosten	Investeringskosten	€€	€
	Levensduurkosten	Levensduurkosten	€	€

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 6.1 IJsselmuiden-Tasveld. Een uitgebreidere beschrijving van de beoordeling is opgenomen in de deelrapporten per thema.

11.2. Impact op de omgeving

11.2.1. Natuur

Natura2000

Het projectgebied ligt net ten noorden van Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel, onderdeel van Rijntakken. Dit gebied beschermt diverse natuurtypen en vogelsoorten. In de omgeving komen onder andere graslanden, rivierduinen en oobossen voor. Voor Rijntakken zijn doelen vastgesteld voor 14 habitattypen, 11 beschermde soorten, 12 broedvogels en 26 niet-broedvogels, gericht op behoud en verbetering van leefgebied en populaties.

Binnen 25 km van deeltraject 6.1 liggen meerdere Natura 2000-gebieden. Enkele daarvan, zoals De Wieden, Veluwe en Rijntakken, zijn stikstofgevoelig én overbelast. Andere gebieden, zoals het IJsselmeer en Ketelmeer, zijn dat niet.



figuur 11-1: Ligging van het deeltraject 6.1 ten opzichte van Natura 2000-gebied Rijntakken.

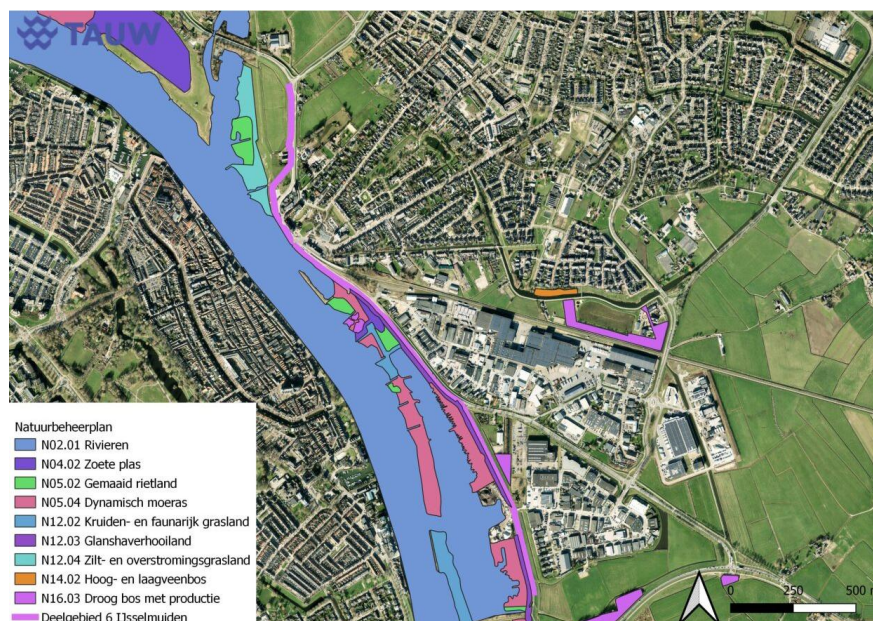
Zowel bij het alternatief *Grond binnendijks* als bij alternatief *Constructie met grond*, wordt geen Natura 2000-gebied aangetast. Wel moet in beide gevallen tijdens de aanleg rekening worden gehouden met mogelijke verstoring van broedende vogels. Deze verstoring is beperkt tot de aanlegfase en de permanente effecten worden daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland

Het IJssellandschap vervult een sleutelrol als ecologische verbinding binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN), tussen natuurgebieden in Overijssel, Gelderland en het IJsselmeer. De gevarieerde combinatie van water, moeras, graslanden en bos zorgt voor een sterk samenhangend landschap. In het gebied van Tasveld ligt het buitendijkse terrein volledig binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Ook het buitendijkse dijktaalud is als NNN begreep. Aan de binnendijkse zijde is geen NNN aanwezig, al ligt er op enige afstand van de dijk een perceel Droog bos met productie.

Langs het buitendijkse deel komen natuurtypen voor zoals Dynamisch moeras, Rivier, Kruiden- en faunarijk grasland, Gemaaid rietland en Glanshaverhooiland. Het buitentalud bestaat hier uit Glanshaverhooiland.

Bij het alternatief *Grond binnendijks* verdwijnt een aanzienlijk deel van het perceel Droog bos met productie en raakt mogelijk een smalle strook Glanshaverhooiland permanent verloren. Omdat een deel van het bos behouden blijft en het aangetaste grasland relatief klein is, worden de effecten als negatief (-) beoordeeld. Het alternatief *Constructie met grond* leidt tot aantasting van een groter deel van het Glanshaverhooiland op het buitentalud. Vanwege de omvang van dit verlies worden de effecten als sterk negatief (- -) beoordeeld.



figuur 11-2 NNN en beheertypen deeltraject IJsselmuiden

Beschermde soorten

In het deelrapport Natuur is een uitgebreide beschrijving gegeven over de beschermde soorten die mogelijk in het en rond het plangebied voorkomen. Voor deeltraject 6.1 is een overzicht weergegeven in tabel 13.2 van de aanwezige soorten en verblijfplaats in de huidige situatie.

tabel 11-2: Deeltraject 6.1 Tasveld – beschermde soorten

Categorie	Soort	Verblijfplaats
Grondgebonden zoogdieren	Bever	Langs de oevers.
	Otter	In dichte begroeiingen.
	Waterspitsmuis	In (teen)sloten.
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, ruige dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis	In gebouwen en bomen.
Vogels	Ransuil, buizerd, wespendif, boomvalk, sperwer, havik	In bospercelen.
	Gierzwaluw, huismus, kerkuil, steenuil	In gebouwen en schuren.
Amfibieën	Rugstreeppad, poelkikker	In (teen)sloten.
Vlinders	Grote vos	In vochtige bossen en bosranden.
Vissen	Grote modderkruiper	In watergangen
Overige ongewervelden	Gestreepte waterroofkever	In kolken en bredere watergangen met goed ontwikkelde vegetatie.

Het alternatief *Grond binnendijs* leidt tot negatieve effecten op enkele beschermde soortgroepen. Zo kunnen grondgebonden zoogdieren zoals hermelijn, wezel, bunzing en egel leefgebied verliezen door aantasting van bospercelen, ruigte en oevers. Ook vissen (zoals grote modderkruiper) en amfibieën (zoals rugstreeppad en poelkikker) ondervinden enige habitatverlies. Voor andere soortgroepen, waaronder vleermuizen, vogels, libellen, vlinders en overige ongewervelden, worden geen significante effecten verwacht. De totale ecologische impact van dit alternatief wordt als negatief (-) beoordeeld.

Het alternatief *Constructie met grond* beperkt zich tot werkzaamheden op de dijk en heeft geen merkbare impact op beschermde soorten. Mogelijke verstoring van leefgebied van hermelijn is minimaal en tijdelijk, en het leefgebied blijft in kwaliteit en omvang behouden. Voor overige soortgroepen worden geen effecten verwacht. De ecologische impact van dit alternatief wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Rode lijst soorten

Niet van alle soortgroepen zijn verspreidingsgegevens beschikbaar. In de NDFF is gekeken naar rode lijstsoorten uit de soortgroepen wespen, bijen, dagvlinders, libellen en vaatplanten. Rode Lijstsoorten worden vooral verwacht in natuurgebieden met hoge natuurwaarde binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De beoordeling voor effecten op rode lijstsoorten en het NNN zijn daarom gelijk.

Houtopstanden

Onder de Omgevingswet zijn houtopstanden (ook kleiner dan 10 are) en bomenrijen beschermd, tenzij het gaat om vrijgestelde soorten zoals wilgen en elzen, die in de omgeving van het tracé voorkomen. De voorgenomen ontwikkeling kan invloed hebben op houtopstanden binnen en buiten de bebouwingscontour van de gemeente Kampen. Of hiervoor een vergunning nodig is, wordt in een latere fase beoordeeld. Figuur 11-3 geeft de boomstructuren van deeltraject 6 IJsselmuiden weer.

Bij het alternatief *Grond binnendijs* gaat een klein bosperceel (minder dan 1 hectare) permanent verloren, wat als een negatief effect wordt beoordeeld (-). Bij het alternatief *Constructie met grond* worden geen beschermde houtopstanden aangetast; het effect is neutraal (0).



figuur 11-4: Boomstructuren op en nabij deelgebied 6 IJsselmuiden

11.2.2.Rivierkunde

Opstuwing

De effecten van opstuwing bij de IJsseldelta zijn onderzocht met computermodellen. De veranderingen in waterstanden zijn heel klein, meestal maar 1 tot 2 millimeter. In sommige delen zorgt de maatregel zelfs voor lagere waterstanden. Omdat het veel tijd kost om elk stuk dijk apart te berekenen, is

gekozen voor een eenvoudige aanpak met twee scenario's: de dijk 5 of 10 meter naar buiten verleggen. Zelfs bij 10 meter verleggen is de stijging van het water meestal klein. Voor de meeste dijkvakken is het effect zo klein dat het binnen de foutmarge van het model valt. Als de dijk aan de binnenkant wordt versterkt, zijn er soms kleine aanpassingen nodig, maar die hebben nauwelijks invloed op het water.

Voor dit deeltraject is het effect zo klein dat beide alternatieven als neutraal (0) zijn beoordeeld. Ook de binnendijkse versterking is neutraal beoordeeld, zelfs als er een kleine buitenberm nodig is voor onderhoud.

Waterberging

In de IJsseldelta werd het effect op waterberging eerder niet beoordeeld, omdat het verlies aan berging door dijkversterking daar heel klein is vergeleken met het grote IJsselmeer. Sinds 2022 gelden strengere landelijke regels waarbij water en bodem leidend zijn.

Alternatief *Constructie* heeft geen invloed op het waterbergend vermogen. Voor alternatief *Grond binnendijks* is soms een kleine buitenberm nodig, maar die heeft nauwelijks invloed op de berging. Daarom krijgen beide alternatieven een neutrale beoordeling (0). Eventuele tijdelijke opslagplaatsen buiten de dijk zijn niet meegenomen, omdat ze geen onderscheid maken tussen alternatieven.

Morfologie

Onder normale omstandigheden stroomt de rivier ver van de dijk af, waardoor de dijkversterking geen invloed heeft op de stroming of de vorm van de rivier. Alleen bij hoogwater verandert het stroombeeld iets, maar ook dan zijn de effecten heel klein. Zelfs bij extreme situaties blijft de verandering in stroomsnelheid minimaal, met een kleine piek bij de Molenbrug. Omdat deze effecten verwaarloosbaar zijn, worden er geen belangrijke veranderingen in de rivierbodem verwacht. Daarom krijgen alle dijktrajecten en alternatieven een neutrale beoordeling (0) voor morfologische effecten.

11.2.3. Waterkwantiteit en -kwaliteit

Oppervlaktewater

Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt een sloot (de B-watgang) dichtgemaakt en iets verder opnieuw gegraven. De nieuwe sloot moet groot genoeg zijn om water op te vangen en af te voeren. De aanpassing is niet heel groot en het watersysteem kan waarschijnlijk goed worden hersteld. Het effect is enigszins negatief (-) beoordeeld.

Bij alternatief *Constructie met grond* is minder ruimte nodig, waardoor sloten niet hoeven te worden verlegd. Er zijn dus geen gevolgen voor het watersysteem. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Grondwater

Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt een nieuwe sloot gegraven tussen de huizen en de dijk. Daardoor verandert het watersysteem een beetje. Het grondwater zal hierdoor ook een klein beetje veranderen. Het effect is als enigszins negatief (-) beoordeeld.

De grond buiten de dijk bestaat vooral uit zand, en binnen de dijk uit een dunne laag die minder goed water doorlaat. Nu stroomt het grondwater al maar beperkt van binnen naar buiten. Door het alternatief *Constructie met grond* kan de invloed

van de IJssel op het grondwater iets afnemen, vooral bij hoog water. Dat is een klein voordeel. Dit alternatief is daarom als enigszins positief (+) beoordeeld.

Kaderrichtlijn water

Rond deeltraject 6.1 zijn drie waterlichamen aangewezen onder de Kaderrichtlijn Water (KRW): de IJssel, Mastenbroek en Goot-Ganzendiep (zie figuur 6-3). In de huidige situatie is de waterkwaliteit beoordeeld door KRW op drie onderdelen: het totaal oordeel, de biologie en fysische chemie.

De IJssel is een langzaam stromende rivier met brede uiterwaarden. De waterkwaliteit wordt beïnvloed door verontreinigingen zoals zware metalen en bestrijdingsmiddelen. Hoewel de biologische waterkwaliteit matig is, is de fysische chemie goed.

Mastenbroek bestaat uit afwateringssloten in een agrarisch gebied. De algemene fysische chemie is goed, maar er zijn enkele chemische normoverschrijdingen. De biologie is overwegend goed, met uitzondering van de overige waterflora.

Goot-Ganzendiep bestaat uit oude rivierarmen van de IJssel en loopt door agrarisch gebied. De fysische chemie varieert van matig tot goed, en de biologie is overwegend goed, hoewel de macrofauna matig is beoordeeld.

Bij het *binnendijkse* alternatief worden sloten verlegd binnen het binnendijkse watersysteem. Deze sloten maken geen deel uit van de KRW-waterlichamen Mastenbroek of Goot/Ganzendiep, en liggen bovendien op ruime afstand daarvan. Ook is er geen directe verbinding met de IJssel. Hierdoor zijn effecten op deze waterlichamen uit te sluiten. Bij de *constructie met grond* wordt het watersysteem niet of nauwelijks aangepast. In beide gevallen wordt geen invloed op de KRW-waterlichamen verwacht en is de beoordeling neutraal (0).

Drinkwater

De plaats waar drinkwater wordt gewonnen bij het *Engelse Werk* ligt stroomopwaarts van het projectgebied. De maatregelen hebben alleen kleine, plaatselijke effecten op het grond- en oppervlaktewater. Daarom heeft dit geen invloed op de drinkwaterwinning. Het effect is voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

11.2.4.Land- en waterbodem

Bodemkwaliteit

In deeltraject 6.1 zijn verschillende dingen gevonden die invloed kunnen hebben op de milieukwaliteit op die plek. Het gaat om: meerdere duikers (buizen onder wegen of paden), een verdachte plek (een oude verzinkerij) die nog niet goed is onderzocht, oude wegen, stukken met beton of asfalt, en andere plekken die in eerdere onderzoeken niet goed zijn bekeken.

Bij het alternatief *Grond binnendijks* wordt er grond opgebracht, een sloot dichtgemaakt en een nieuwe sloot gegraven. De bodem wordt hierdoor niet slechter, misschien zelfs beter. Daarom krijgt dit plan een positieve beoordeling (+). Bij het alternatief *Constructie met grond* wordt er ook grond opgebracht. De bodem wordt ook hier niet slechter, en misschien beter. Ook dit plan krijgt daarom een positieve beoordeling (+).

Zetting/bodemdaling

In dit gebied zakt de bodem vanzelf en is de ondergrond gevoelig voor verzakking. Er wordt bij alternatief *Grond binnendijks* veel grond opgebracht op de dijk,

waardoor er mogelijk extra maatregelen nodig zijn om problemen door verzakking te voorkomen. Omdat de dijk hier dicht bij bestaande gebouwen ligt (op sommige plekken slechts 5 tot 10 meter afstand), is het risico groter. Daarom krijgt dit alternatief een sterk negatieve (- -) beoordeling.

Het alternatief *Constructie met grond* bestaat tevens uit het aanbrengen van grond op de dijk, wat extra risico's kan geven. Mogelijk zijn aanvullende maatregelen nodig om dit goed op te vangen. De beoordeling is daarom negatief (-).

Ontplobbare Oorlogsresten

Uit onderzoek blijkt dat er langs het hele dijktraject mogelijk explosieven (CE) in de grond zitten, tot ongeveer 2 meter diep. Omdat bij alle plannen grondwerk nodig is, moet hier overal rekening mee worden gehouden. Voor dit deeltraject zijn er geen extra bijzonderheden op specifieke plekken. Maar omdat niet zeker is of er explosieven liggen, krijgt dit onderdeel voor dit deeltraject een negatieve beoordeling (-).

11.2.5.Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

Herkenbaarheid van de dijk

Aan de buitenkant van de dijk verandert er niets bij alternatief *Grond binnendijks*. Aan de binnenkant wordt de dijk veel hoger en breder door een grote berm. Het schuine deel van de dijk verdwijnt en de overgang naar het landschap wordt minder duidelijk. Hierdoor ziet de dijk er minder herkenbaar en minder compact uit. Het effect is sterk negatief (- -) beoordeeld.

De dijk wordt iets hoger en breder bij alternatief *Constructie met grond*, maar dit gebeurt met een constructie die je niet ziet. De vorm van de dijk blijft hetzelfde, met een geleidelijk aflopende helling. Daardoor blijft de dijk goed herkenbaar. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

Bij alternatief *Grond binnendijks* blijft de natuur aan de buitenkant van de dijk zoals hij is. Aan de binnenkant wordt een sloot verlegd en komt de dijk dicht bij de huizen te liggen, waardoor het gebied meer stedelijk aanvoelt. Bomen en struiken, waaronder een bosje en oude knotwilgen, worden aangetast. Dit heeft een grote negatieve invloed op hoe het landschap eruitziet. Het effect is sterk negatief (- -) beoordeeld.

Bij alternatief *Constructie met grond* blijft de natuur aan de buitenkant van de dijk met riet, bomen en struiken zoals het is. Aan de binnenkant blijft de sloot liggen en worden alleen kleine stukjes gras en struiken geraakt. De knotwilgen blijven behouden. Omdat er weinig verandert, is het effect neutraal (0) beoordeeld.



Cultuurhistorie

Historisch-geografische structuren, lijnen en elementen

Bij zowel alternatief *Grond binnendijs* als *Constructie met grond* worden tijdens de werkzaamheden de weg en het fietspad op de dijk tijdelijk aangepast, maar daarna hersteld. Het zicht op het beschermde stadsgezicht van Kampen wordt niet beïnvloed. Andere historische structuren blijven behouden. Het effect is neutraal (0) beoordeeld voor beide alternatieven.

Historisch- bouwkundige waarden en monumenten

In dit deeltraject zijn geen monumenten of historische gebouwen aanwezig. Aan de overkant van de rivier liggen wel enkele gemeentelijke monumenten, maar die worden niet geraakt. Het effect is neutraal (0) beoordeeld bij beide alternatieven.

Archeologie

Deeltraject 6.1 ligt volledig in een gebied waar de kans op archeologische resten klein is. Ook de grond binnen de dijk is op sommige plekken al eerder vergraven. De werkzaamheden bij alternatief *Grond binnendijs* vinden plaats in deze gebieden met lage verwachting. Daarom is de kans op versterking van archeologische resten klein. Het effect is als neutraal (0) beoordeeld.

Bij alternatief *Constructie met grond* wordt een stabiliteitsscherm geplaatst van ongeveer 10 meter diep, op de plek van de dijk. Omdat er toch nog resten in de bodem kunnen zitten, kunnen deze door de werkzaamheden verstoord raken. Daarom is het effect als negatief (-) beoordeeld.

11.2.6. Woon-, werk- en leefmilieu

Wonen

In dit deelgebied zijn geen woningen aanwezig, of ze vallen onder een maatwerklocatie. Er is ook geen grond met de bestemming wonen of tuin in bezit van particulieren, het waterschap of andere overheden. Wel ligt het alternatief *Grond binnendijs* iets dichters bij omliggende woningen dan het alternatief *Constructie met grond*.

Bij beide alternatieven komt de weg iets hoger te liggen en schuift iets naar binnen. De Uiterwijkseweg is deels een 60 km/u-weg en deels alleen voor langzaam verkeer. Het meeste geluid in dit gebied komt van industrie. De afstand tussen de weg en de woningen is minimaal 50 meter. Door het beperkte verkeer, andere geluidsbronnen en de afstand tot de woningen wordt geen extra geluidsoverlast verwacht.

Omdat er geen directe invloed is op woningen of woonpercelen, scoort het alternatief *Constructie met grond* neutraal (0). Het alternatief *Grond binnendijs* scoort negatief (-), omdat het dichters bij woningen ligt.

Werken – overig

Een deel van bedrijventerrein IJsselmuiden ligt binnen het plangebied van deeltraject 6.1. In dit gebied liggen verschillende bedrijven vlak naast de dijk. Eén daarvan is Stoter Bouwgrondstoffen Kampen, een zand- en grindhandel met locaties aan de Kleiland 19 en de Uiterwijkseweg. Dit bedrijf bezit ook een stuk grond direct naast de dijk.

Het bedrijventerrein overlapt maar heel beperkt met het gebied waar sloten worden gedempt. Er worden geen bedrijfspanden geraakt en de bedrijfsactiviteiten kunnen gewoon doorgaan. Bij alternatief *Grond binnendijs*,

blijven de omliggende bedrijven ook buiten het werkgebied. Ook het stuk grond van Stoter Bouwgrondstoffen buiten de dijk wordt niet geraakt.

Omdat er geen ruimte van bedrijven wordt ingenomen en de werkzaamheden geen hinder veroorzaken, is dit deeltraject beoordeeld als neutraal (0).

Scheepvaart

Langs de dijk ligt de rivier de IJssel die gebruikt wordt voor scheepvaart. Dit geldt voor het hele gebied langs de dijk. Tijdens het versterken van de dijk worden materialen vooral met schepen aangevoerd. Waar precies gelost wordt, is nog niet zeker. Waarschijnlijk komen er drie plekken waar schepen tijdelijk kunnen aanleggen om spullen te lossen. Hierdoor kan de scheepvaart tijdelijk wat hinder ondervinden. Na de werkzaamheden kan de scheepvaart gewoon doorgaan zoals nu. De vaarroute blijft hetzelfde. In deeltraject 6.1 ligt tevens een bedrijf (Stoter B.V.) dat spullen overslaat van en naar schepen. Dit gebeurt in een afgesloten watergebied naast de IJssel, dat via één ingang bereikbaar is. Daardoor varen er schepen in en uit dit gebied. Er ligt ook een woonboot (Ecostay), maar die heeft geen invloed op de scheepvaart.

Op de lange termijn verandert er niets voor de scheepvaart. Het effect is neutraal (0) bij beide alle deeltrajecten en alternatieven.

Veiligheid – sociale veiligheid

Aanpassingen aan de dijk, zoals het verplaatsen of veranderen van de vorm, kunnen invloed hebben op hoe veilig mensen zich voelen als ze er wandelen of fietsen.

Langs de dijk tussen Mastenbroek en de IJssel liggen dorpen zoals IJsselmuiden. Op veel plekken zijn fietspaden en wegen over of langs de dijk, waardoor de dijk goed zichtbaar en bereikbaar is. Soms zijn huizen alleen via de dijk bereikbaar.

Langs de dijk ligt in deeltraject 6.1 een bedrijventerrein. In bijna alle deeltrajecten (behalve deeltraject 5) is er een openbare weg die aansluit op de dijk. Sommige delen hebben ook privéwegen. Er worden geen opgangen permanent verwijderd bij de verschillende, dus de sociale veiligheid scoort neutraal (0). Tijdens de werkzaamheden kunnen opgangen wel tijdelijk minder goed bereikbaar zijn.

In het huidige ontwerp is sociale veiligheid nog niet specifiek meegenomen. Een aandachtspunt betreft dat de bereikbaarheid van het industrieterrein bij IJsselmuiden belangrijk is. Deze aandachtspunten kunnen worden meegenomen in het verdere ontwerp.

Veiligheid – verkeersveiligheid

Eén ongeluk heeft plaatsgevonden sinds 2015, tussen een auto en een bestelauto op de kruising Zendijk en Kleiland (alleen materiële schade). In het huidige ontwerp zijn nog geen maatregelen opgenomen om eventuele verkeersonveilige situaties aan te pakken. Dat betekent dat er voorlopig niets verandert aan de verkeersveiligheid. Toch biedt het werk aan de dijk wel kansen om onveilige plekken te verbeteren. De ontwerpen zijn nu nog niet concreet genoeg om daar al iets over te zeggen. De aandachtspunten die nu bekend zijn, worden meegenomen in het vervolg.

De wegen blijven in principe zoals ze nu zijn. Alleen als er constructies dicht bij de weg komen (zoals een muur of verhoging), kan dat gevaarlijk zijn. Dit is bij deeltraject 6.1 niet van toepassing. Daarom krijgen beide alternatieven een neutrale (0) beoordeling.

Veiligheid – omgevingsveiligheid

De IJssel is onderdeel van het landelijke basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom geldt er rondom de rivier een aandachtsgebied voor brand, explosie en giftige stoffen.

In of vlakbij de deeltrajecten waar aan de dijk gewerkt wordt, zijn geen risicovolle bedrijven of activiteiten aanwezig. Er zijn dus geen bijzondere veiligheidsrisico's in de omgeving. Ook heeft de dijkversterking geen invloed op het gebruik van de IJssel als route voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom zijn de permanente én tijdelijke effecten op de omgevingsveiligheid voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

11.2.7.Landbouw

Bij alternatief *Grond binnendijs* wordt grond aangebracht aan de binnenkant van de dijk, waar ook landbouwgrond van particulieren ligt. In totaal gaat het om ongeveer 1.500 m² particuliere landbouwgrond en 19.000 m² grond van het waterschap. Omdat er particuliere landbouwgrond geraakt wordt, is het effect van dit alternatief als negatief (-) beoordeeld.

Bij alternatief *Constructie met grond* is het gebied waar grond wordt aangebracht kleiner. Het overlapt wel met grasland op de dijk, maar er is geen particuliere landbouwgrond bij betrokken. Het gaat om ongeveer 16.000 m² grond van het waterschap. Omdat er geen particuliere grond geraakt wordt, is het effect van dit alternatief als neutraal (0) beoordeeld.

11.2.8.Recreatie en medegebruik

Hier lopen zowel de fietsroute als het Hanzestedenpad. Bij Kleiland verandert de weg in een fietspad. Aan het begin van het volgende deel ligt een volkstuincomplex met een parkeerplek voor recreanten en een bankje. De versterking van de dijk heeft geen blijvende negatieve invloed op bestaande fiets- en wandelroutes in het gebied. Tijdens de aanleg van de dijk kunnen er wel tijdelijke verstoringen zijn. Denk aan werkzaamheden zoals graven, grond aanbrengen of het verwijderen van de top laag. Op de lange termijn verandert er niets voor recreatie en medegebruik. Daarom zijn de permanente effecten op recreatie en medegebruik voor beide alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

11.2.9.Verkeer en infrastructuur

De Uiterwijkseweg loopt hier over de dijk. In het zuiden mag 60 km/u gereden worden, in het noorden is de weg alleen voor langzaam verkeer. Bij beide alternatieven wordt de dijk iets verhoogd en verplaatst naar binnen. De weg komt terug in de nieuwe situatie, dus er is geen blijvende invloed op het verkeer. Aandachtspunten zijn wel de zichthoeken op de weg vanaf de opgangen bij de verhoging van de weg. Om dit aandachtspunt zijn de alternatieven als negatief (-) beoordeeld.

11.2.10. Kabels en leidingen

Zowel bij het alternatief *Grond binnendijs* als bij *Constructie met grond* ligt er op één plek, ter hoogte van de Kleiland, een elektriciteitskabel, een waterleiding en een datakabel die de dijk kruisen. Dit is een belangrijk aandachtspunt bij beide alternatieven. Omdat het risico op problemen klein maar wel aanwezig is, krijgen beide alternatieven een lichte negatieve beoordeling (-).

11.2.11. Hinder aanlegfase

Bij het alternatief *Grond binnendijks* is veel ruimte nodig voor de werkzaamheden, wat zorgt voor overlast in een groot gebied. Er zijn drie kleine maatwerkoplossingen nodig, en de werkzaamheden duren relatief lang. Zwaar materieel veroorzaakt trillingen en geluid, wat hinder kan geven voor de gebouwen en het volkstuinencomplex in de omgeving. De impact op het wegverkeer is beperkt. Het overslaan van grond van schepen naar vrachtwagens kan lichte hinder geven voor de scheepvaart, vooral als er veel grondbewegingen nodig zijn. Door de lange tijdsduur en de aard van de werkzaamheden krijgt dit alternatief een sterk negatieve beoordeling (-) voor hinder tijdens de uitvoering.

Bij het alternatief *Constructie met grond* is het ruimtebeslag kleiner dan bij het binnendijkse alternatief, maar nog steeds aanwezig. De werkzaamheden duren ook hier relatief lang en veroorzaken geluidsoverlast, vooral door het trillen en plaatsen van damwanden. Dit kan hinder geven voor de gebouwen en volkstuinen in de buurt. De impact op het wegverkeer is groter, omdat damwanden met vrachtwagens worden aangevoerd. Het overslaan van grond van schepen naar vrachtwagens kan lichte hinder voor de scheepvaart kan geven. Omdat de overlast langdurig en merkbaar is, is ook dit alternatief zeer negatief (-) beoordeeld.

Er zijn mitigerende maatregelen mogelijk om de hinder (zoals trillingen) te beperken. Deze zijn beschreven in paragraaf 16.4.

11.3. Techniek

Waterveiligheidswinst

De dijkversterking vindt plaats om ook in de toekomst een veilige dijk te hebben. Alle alternatieven zorgen ervoor dat de dijk gaat voldoen aan de waterveiligheidsnorm. Het verschil tussen de alternatieven gaat niet over hoe goed ze bijdragen aan deze norm, maar om de impact op andere thema's, zoals natuur en landbouw. De beoordeling van alle alternatieven op het aspect waterveiligheidswinst is daarmee gelijk, namelijk 'voldoet aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid' (++).

Uitvoerbaarheid

Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt gewerkt aan de binnenkant van de dijk, dichtbij woningen. Omdat de bodem slap is, moet voorzichtig worden opgehoogd om verzakkingen te voorkomen. Dit kost veel tijd. De hele dijk en de weg worden verhoogd, en er wordt een betonpad aangelegd. Er is ongeveer twee keer zoveel grond nodig als bij het alternatief *Constructie met grond*, wat zorgt voor veel transport. Er zijn drie maatwerklocaties (bij bebouwing, een manege en volkstuintjes) waar mogelijk specialistisch materieel nodig is. Door de lange duur, het vele grondvervoer en het extra werk aan de weg krijgt dit alternatief een sterk negatieve beoordeling (-).

Alternatief *Constructie met grond* lijkt op *Grond binnendijks*, maar neemt minder ruimte in. Langs de binnenkant van de dijk wordt een schermgeplaatst. Er is naast grondverwerkingsmaterieel ook hei-materieel nodig. Omdat er minder ruimte nodig is, hoeft de omgeving minder te worden geschoond en worden er minder problemen met zettingen verwacht. Er zijn geen maatwerklocaties. Het werk kan met gewone methoden worden uitgevoerd. Door het beperkte ruimtebeslag, minder aandacht voor zettingen en het ontbreken van maatwerkplekken krijgt dit alternatief een licht negatieve beoordeling (-).

Beheerbaarheid

Bij zowel alternatief *grond binnendijs* als *constructie met grond* ontstaan langere taluds. Het te beheren gebied vergroot. Er moet een groter oppervlak worden onderhouden. De constructie bij alternatief *constructie met grond* bevindt zich helemaal onder de grond. Er is geen aanvullend onderhoud nodig voor de constructie. Daarom scoren beide alternatieven negatief (-).

11.4. Duurzaamheid

Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid

Bij het alternatief *Grond binnendijs* is het mogelijk om de dijk in de toekomst eenvoudig uit te breiden. Net als in de huidige situatie kan er makkelijk extra grond worden toegevoegd. Dit maakt het systeem flexibel en goed aanpasbaar. Omdat de uitbreidingsmogelijkheden vergelijkbaar zijn met de bestaande situatie, krijgt dit alternatief een neutrale (0) beoordeling.

Bij het alternatief *Constructie met grond* is het gronddeel net zo flexibel als in de andere alternatieven: extra grond kan eenvoudig worden toegevoegd als dat nodig is. Maar de constructieve onderdelen, zoals staal, zijn veel moeilijker aan te passen of uit te breiden. Omdat deze constructie opnieuw beoordeeld en aangepast moet worden bij veranderingen, is de flexibiliteit beperkt. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve (-) beoordeling.

Circulariteit

Bij het alternatief *Grond binnendijs* wordt de hele dijk aan de binnenkant versterkt met grond. Hiervoor is veel ophogingszand nodig, meer dan bij het alternatief met een constructie en grond. Er wordt ook een fietspad aangelegd, gemaakt van betonplaten. Omdat het grootste deel van de versterking uit grond bestaat, is het goed mogelijk om hergebruikt materiaal te gebruiken. Daarom krijgt dit alternatief een positieve (+) beoordeling.

Bij het alternatief *Constructie met grond* wordt er veel minder grond gebruikt dan bij de binnendijkse variant. In plaats daarvan wordt een deel van de versterking gedaan met een stalen constructie. Hierdoor is het moeilijker om hergebruikt materiaal toe te passen. Maar omdat er toch nog een deel met grond wordt versterkt, krijgt dit alternatief een neutrale (0) beoordeling.

Milieubelasting en footprint

Bij het alternatief *Grond binnendijs* wordt de hele dijk versterkt met grond. Hiervoor is veel ophogingszand nodig en er wordt een fietspad aangelegd met betonplaten. De MKI is €300.000 en de CO₂-uitstoot is 2492 ton. Omdat dit maar iets hoger is dan het goedkoopste alternatief, krijgt dit plan een neutrale beoordeling (€).

Het alternatief *Constructie met grond* gebruikt minder grond dan het binnendijkse alternatief en combineert dit met een constructie van staal. Doordat er minder zand nodig is, zijn de milieukosten lager: ook €300.000, maar met een lagere CO₂-uitstoot van 2357 ton. Omdat dit de laagste milieubelasting heeft, krijgt dit plan ook een neutrale beoordeling (€).

Biodiversiteit

Zowel het alternatief *Grond binnendijs* als *Constructie met grond* gebruiken kleigrond en kruidenrijk grasland, wat goed is voor de biodiversiteit. Er zijn geen bestaande beheertypes, dus dit is een verbetering. Beide alternatieven zijn als positief (+) beoordeeld.

11.5. Kosten

Investerings- en levensduurkosten

tabel 13.3 toont de investerings- en levensduurkosten van de alternatieven voor deeltraject 6.1. De kosten van het minst dure alternatief zijn op 100 procent gesteld. De percentages van het andere alternatief tonen hoeveel de kosten hoger liggen t.o.v. het minst dure alternatief.

tabel 11-3: Investerings- en levensduurkosten van deeltraject 6.1

Deeltraject 6.1	Investeringskosten	Levensduurkosten
Constructie met grond	100 procent	100 procent
Grond binnendijks	Ca. 120 procent	< 110 procent

Bij alternatief **Constructie met grond** zijn de kosten voor het realiseren en instandhouden het minst hoog. De investerings- en levensduurkosten scoren daarom €. Bij alternatief **Grond binnendijks** zijn de investeringskosten ca. 20 procent hoger en de levensduurkosten zijn minder dan 10 procent hoger. De investeringskosten scoren €. De levensduurkosten scoren €.

11.6. Conclusie

Binnen deeltraject 6.1 bestaan er twee alternatieven. Dit zijn alternatieven **Grond binnendijks** en **Constructie met grond**. Hieronder staan per overkoepelend thema de belangrijkste onderscheidende effecten.

Impact op de omgeving

Beide alternatieven hebben geen ruimtebeslag in Natura 2000-gebieden. Wel liggen beide alternatieven in het Natuurnetwerk Nederland. Voornamelijk alternatief Constructie met grond leidt tot een aantasting van waardevolle beheertypen.

De bodem in dit deeltraject is zettingsgevoelig. Bij beide alternatieven wordt grond opgebracht. Bij Grond binnendijks wordt grond dichtbij bestaande gebouwen aangebracht. Dit brengt aanvullende risico's met zich mee.

Bij alternatief Constructie met grond blijft de vorm van de dijk grotendeels hetzelfde. De sloot blijft liggen en de knotwilgen blijven behouden. Bij alternatief Grond binnendijks wordt de dijk hoger en breder aan de binnenkant. De herkenbaarheid van de dijk neemt af. De dijk komt dicht bij de huizen te liggen. Alternatief Grond binnendijks leidt ook tot aantasting van bomen en struiken, inclusief oude knotwilgen.

Techniek

De uitvoerbaarheid van het alternatief Grond binnendijks wordt negatief beoordeeld vanwege de lange tijdsduur door de zettingsgevoeligheid van de dijk en het vele grondvervoer. Het alternatief constructie met grond scoort licht negatief vanwege het beperkte ruimtebeslag en heeft minder aandacht zettingen. Beide alternatieven scoren negatief voor beheerbaarheid vanwege het grotere oppervlak dat onderhouden moet worden.

Duurzaamheid

Alternatief binnendijks is flexibel en eenvoudig uitbreidbaar doordat het geheel met zand wordt uitgebracht. Alternatief Constructie met grond heeft constructieve onderdelen. Deze onderdelen zijn moeilijker aanpasbaar. De milieukosten zijn niet onderscheidend voor de twee alternatieven.

Kosten

De investeringskosten liggen voor het alternatief Grond binnendijks lager dan voor alternatief Constructie met grond. De levensduurkosten van beide alternatieven liggen dicht bij elkaar.

12. Deeltraject 6.2

IJsselmuiden-Spoorlanden

12.1. Inleiding

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's van deeltraject 6.2 IJsselmuiden-Spoorlanden. Voor deeltraject 6.2 zijn drie alternatieven onderzocht, alternatief Grond buitendijks, alternatief Grond binnendijks en alternatief Constructie. De beoordelingen voor deeltraject 6.2 zijn weergegeven in onderstaande overzichtstabel.

Tabel 12-1: Overzicht effectbeoordelingen voor deeltraject 6.2 IJsselmuiden-Spoorlanden

Aspect			Deeltraject 6.2		
			Grond buitendijks	Grond binnendijks	Constructie
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000	-	0	0
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	--	-	-
		Beschermde soorten Omgevingswet	-	0	0
		Effecten op rode lijstsoorten	--	-	-
		Houtopstanden	0	0	0
	Rivierkunde	Opstuwing	0	0	0
		Waterberging	-	0	0
		Morfologie	0	0	0
	Waterkwantiteit en -kwaliteit	Oppervlaktewater kwantiteit	-	-	0
		Oppervlaktewater kwaliteit	0	0	0
		Grondwater kwantiteit	0	-	+
		Grondwater kwaliteit	0	0	0
		Kaderrichtlijn water	--/-	0	0
		Drinkwater	0	0	0
	Land- en waterbodem	Bodemkwaliteit	+	+	0
		Zetting/bodemdaling	-	--	0
		Ontpofbare Oorlogsresten	-	-	-
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap – dijk als landschappelijk structuur	0	--	-
		Landschap – ruimtelijk visueel	-	-	-
		Cultuurhistorie – historisch geografische elementen	-	-	-
		Cultuurhistorie – bouwkundige waarden en monumenten	0	0	0
		Cultuurhistorie – roerend en immaterieel erfgoed	0	0	0
		Archeologie – waarden en monumenten	0	0	0
		Archeologie - verwachting	0	0	-
	Woon-, werk- en leefmilieu	Wonen	0	--	--
		Werken – overig	0	0	0
		Scheepvaart	0	0	0
		Sociale veiligheid	0	0	0
		Verkeersveiligheid	0	0	0

		Omgevingsveiligheid	0	0	0
	Landbouw	Landbouw	0	0	0
	Recreatie en medegebruik	Recreatie	0	0	0
	Verkeer en infrastructuur	Verkeersfunctie	0	0	0
	Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	-	--	-
	Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	--	--	--
Techniek	Waterveiligheidswinst	Hoogwaterveiligheid	++	++	++
	Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	-	--	0
	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	-	--	--
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Klimaatbestendigheid	0	-	-
	Circulariteit	Gebruik van grondstoffen	+	--	-
	Milieubelasting en footprint	Milieubelasting en footprint	€	€€	€
	Biodiversiteit	Biodiversiteit	+	+	0
Kosten	Investeringskosten	Investeringskosten	€€€	€€€	€
	Levensduurkosten	Levensduurkosten	€€€	€€€	€

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 6.2 IJsselmuiden-Spoorlanden. Een uitgebreidere beschrijving van de beoordeling is opgenomen in de deelrapporten per thema.

12.2. Impact op de omgeving

12.2.1. Natuur

Natura2000

Het projectgebied ligt ten noorden van het Natura 2000-deelgebied Uiterwaarden IJssel, onderdeel van het grotere gebied Rijntakken. Dit gebied is aangewezen om verschillende natuurtypen en vogelsoorten te beschermen. In de omgeving komen onder andere graslanden, rivierduinen en oobossen voor. Voor Rijntakken zijn doelen vastgesteld voor 14 habitattypen, 11 soorten uit de Habitatrichtlijn (zoals otter en zalm), 12 broedvogels (zoals roerdomp en kwartelkoning) en 26 niet-broedvogels (zoals kolgans en fuut). Deze doelen richten zich op behoud of verbetering van leefgebied, kwaliteit en populatiegrootte.

Binnen 25 km van het deeltraject liggen meerdere Natura 2000-gebieden. Enkele daarvan zijn stikstofgevoelig én overbelast, zoals De Wieden, Veluwe, Weerribben en Rijntakken. Andere gebieden, zoals het IJsselmeer en Ketelmeer, zijn dat niet.



figuur 12-1: Ligging van het deeltraject 6.2 ten opzichte van Natura 2000-gebied Rijntakken.

In dit deeltraject zijn er drie alternatieven onderzocht met betrekking tot de impact op Natura2000: grond buitendijks, binnendijks en constructie. Bij het alternatief *grond buitendijks* worden geen beschermde natuurtypen aangetast, maar het leefgebied van de otter en bever wordt iets kleiner. Omdat er in de omgeving nog voldoende leefgebied overblijft, zijn grote negatieve effecten niet waarschijnlijk. Het aanwezige rietland is mogelijk geschikt als broedplek voor soorten als grote karekiet, roerdomp, blauwborst en porseleinhoen, maar door de beperkte omvang en het medegebruik van het gebied (zoals een haven en woonboten) is de kans klein dat deze soorten er daadwerkelijk broeden. Toch kunnen negatieve effecten niet helemaal worden uitgesloten. Voor niet-broedvogels blijft er voldoende leefgebied beschikbaar. Omdat er onzekerheid is over mogelijke verstoring van beschermde soorten, wordt dit alternatief als negatief (-) beoordeeld.

De alternatieven *grond binnendijks* en *constructie* hebben geen ruimtebeslag in Natura 2000-gebied. Wel moet in beide gevallen tijdens de aanleg rekening worden gehouden met verstoring van broedende vogels. Deze effecten zijn beperkt en worden als neutraal (0) beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland

Het IJssellandschap vormt een essentiële ecologische verbinding binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN), tussen natuurgebieden in Overijssel, Gelderland en het IJsselmeer. De afwisseling van water, moeras, grasland en bos zorgt voor een hechte samenhang. figuur 12-2 toont de ligging van deeltraject 6.2 ten opzichte van het NNN en de beheertypen.

In het gebied van Spoorlanden valt het volledige buitendijkse terrein, inclusief het dijktaalud, binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Aan de binnendijkse zijde is geen NNN aanwezig. Langs de buitendijk komen waardevolle natuurtypen voor, waaronder Dynamisch moeras, Gemaaid rietland en Glanshaverhooiland. Het buitentalud zelf bestaat uit Glanshaverhooiland, een natuurtipe met een hoge ecologische waarde.

Bij het alternatief *Grond buitendijks* verdwijnt het Glanshaverhooiland op het talud volledig, en raken ook stroken Dynamisch moeras en Gemaaid rietland

onherstelbaar beschadigd. Deze aantastingen leiden tot een beoordeling als sterk negatief (- -).

De alternatieven *Grond binnendijs* en *Constructie* veroorzaken beiden slechts een beperkte aantasting van het Glanshaverhooiland op het buitentalud. Omdat het om een smalle strook gaat, worden de effecten van deze alternatieven als negatief (-) beoordeeld.

Beschermde soorten

In het deelrapport Natuur is een uitgebreide beschrijving gegeven over de beschermde soorten die mogelijk in het en rond het plangebied voorkomen. Voor deeltraject 6.2 is een overzicht weergegeven in tabel 14.2 van de aanwezige soorten en verblijfplaats in de huidige situatie.

tabel 12-2: Deeltraject 6.2 Spoorlanden – beschermde soorten

Categorie	Soort	Verblijfplaats
Grondgebonden zoogdieren	Bever	Langs de oevers.
	Otter	In dichte begroeiingen.
	Waterspitsmuis	In (teen)sloten.
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, ruige dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis	In gebouwen en bomen.
Vogels	Ransuil, buizerd, wespandief, boomvalk, sperwer, havik	In bospercelen.
	Gierzwaluw, huismus, kerkuil, steenuil	In gebouwen en schuren.
Amfibieën	Rugstreeppad, poelkikker	In (teen)sloten.
Vlinders	Grote vos	In vochtige bossen en bosranden.
Overige ongewervelden	Gestreepte waterroofkever	In kolken en bredere watergangen met goed ontwikkelde vegetatie.

Het alternatief *Grond buitendijs* leidt tot negatieve effecten op beschermde soorten, met name op grondgebonden zoogdieren zoals bever en waterspitsmuis. Door de aanleg van de buitendijkse grondoplossing gaat een aanzienlijk deel van hun leefgebied verloren. Hoewel verblijfplaatsen van wezel en hermelijn grotendeels behouden blijven, kunnen verstoringen tijdens de aanlegfase niet worden uitgesloten. Voor andere soortgroepen, zoals vleermuizen, vogels, vissen, amfibieën, libellen, vlinders en overige ongewervelden, worden geen significante effecten verwacht vanwege het ontbreken van geschikt habitat of het behoud van essentiële structuren. De totale ecologische impact van dit alternatief wordt daarom als negatief (-) beoordeeld.

Het alternatief *Grond binnendijs* heeft geen significante impact op beschermde soorten. Mogelijke verblijfplaatsen van wezel en hermelijn blijven behouden en er is geen overlap met leefgebied van andere soorten zoals egel, bunzing, vissen of amfibieën. Door het ontbreken van geschikt habitat, bomen, waterpartijen of broedlocaties worden ook voor vleermuizen, vogels, libellen, vlinders en overige ongewervelden geen effecten verwacht. Het leefgebied blijft na realisatie volledig geschikt, waardoor de ecologische impact als neutraal (0) wordt beoordeeld.

Het alternatief *Constructie* heeft een nog kleiner ruimtebeslag dan de grondoplossing en veroorzaakt eveneens geen effecten op beschermde soorten. Ook dit alternatief wordt ecologisch als neutraal (0) beoordeeld.

Rode lijst soorten

Niet van alle soortgroepen zijn verspreidingsgegevens beschikbaar. In de NDFF is gekeken naar rode lijstsoorten uit de soortgroepen wespen, bijen, dagvlinders, libellen en vaatplanten. Rode Lijstsoorten worden vooral verwacht in natuurgebieden met hoge natuurwaarde binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De beoordeling voor effecten op rode lijstsoorten en het NNN zijn daarom gelijk. Open binnen de dijk zijn weinig waarnemingen, wat mogelijk een leemte in kennis is.

Houtopstanden

Onder de Omgevingswet zijn houtopstanden (ook kleiner dan 10 are) en bomenrijen beschermd, tenzij het gaat om vrijgestelde soorten zoals wilgen en elzen, die in de omgeving van het tracé voorkomen. De voorgenomen ontwikkeling kan invloed hebben op houtopstanden binnen en buiten de bebouwingscontour van de gemeente Kampen. Of hiervoor een vergunning nodig is, wordt in een latere fase beoordeeld. Figuur 12-3 geeft de boomstructuren van deeltraject 6 IJsselmuiden weer.

Voor alle drie de alternatieven (*grond buitendijks*, *grond binnendijks* en *constructie*) worden geen beschermde houtopstanden aangetast. De effecten worden in alle gevallen als neutraal beoordeeld (0).



figuur 12-4: Boomstructuren op en nabij deelgebied 6 IJsselmuiden

12.2.2.Rivierkunde

Opstuwing

De effecten van opstuwing bij de IJsseldelta zijn onderzocht met computermodellen. De veranderingen in waterstanden zijn heel klein, meestal maar 1 tot 2 millimeter. In sommige delen zorgt de maatregel zelfs voor lagere waterstanden. Omdat het veel tijd kost om elk stuk dijk apart te berekenen, is gekozen voor een eenvoudige aanpak met twee scenario's: de dijk 5 of 10 meter naar buiten verleggen. Zelfs bij 10 meter verleggen is de stijging van het water meestal klein. Voor de meeste dijkvakken is het effect zo klein dat het binnen de

foutmarge van het model valt. Als de dijk aan de binnenkant wordt versterkt, zijn er soms kleine aanpassingen nodig, maar die hebben nauwelijks invloed op het water.

Voor dit deeltraject is het effect zo klein dat alle alternatieven als neutraal (0) zijn beoordeeld. Ook de binnendijkse versterking is neutraal beoordeeld, zelfs als er een kleine buitenberm nodig is voor onderhoud.

Waterberging

In de IJsseldelta werd het effect op waterberging eerder niet beoordeeld, omdat het verlies aan berging door dijkversterking daar heel klein is vergeleken met het grote IJsselmeer. Sinds 2022 gelden strengere landelijke regels waarbij water en bodem leidend zijn.

Omdat er bij alternatief *Grond buitendijks* geen compensatie is voor het verlies aan berging, krijgt dit een negatieve beoordeling (–). Voor de binnendijkse versterkingen is soms een kleine buitenberm nodig, maar die heeft nauwelijks invloed op de berging. Daarom krijgen alternatieven *Constructie* en *Grond binnendijks* een neutrale beoordeling (0). Eventuele tijdelijke opslagplaatsen buiten de dijk zijn niet meegenomen, omdat ze geen onderscheid maken tussen alternatieven.

Morfologie

Onder normale omstandigheden stroomt de rivier ver van de dijk af, waardoor de dijkversterking geen invloed heeft op de stroming of de vorm van de rivier. Alleen bij hoogwater verandert het stroombeeld iets, maar ook dan zijn de effecten heel klein. Zelfs bij extreme situaties blijft de verandering in stroomsnelheid minimaal, met een kleine piek bij de Molenbrug. Omdat deze effecten verwaarloosbaar zijn, worden er geen belangrijke veranderingen in de rivierbodem verwacht. Daarom krijgen alle dijktrajecten en alternatieven een neutrale beoordeling (0) voor morfologische effecten.

12.2.3. Waterkwantiteit en -kwaliteit

Oppervlaktewater

Bij alternatief *Grond buitendijks* wordt grond aan de buitenkant van de dijk gelegd. Op een paar plekken worden watergangen die in verbinding staan met de IJssel iets smaller gemaakt. Daardoor kan er minder water worden opgevangen, en het is nog niet duidelijk of dat gecompenseerd kan worden. Het effect is enigszins negatief (–) beoordeeld.

Bij alternatief *Grond binnendijks met constructie* is minder ruimte nodig. Het is alleen niet zeker of de sloot (A-watergang) bij de dijk kan blijven liggen. Daardoor is nog niet helemaal duidelijk wat het effect op het watersysteem is. Voor nu krijgt dit alternatief een enigszins negatieve beoordeling (–).

Bij alternatief *Constructie* wordt een verticale constructie boven op de dijk geplaatst. Dit heeft geen invloed op het water. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Grondwater

Bij alternatief *Grond buitendijks* verandert er niets of bijna niets aan het watersysteem. Daarom is er ook geen invloed op het grondwater. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Bij alternatief *Grond binnendijks* verandert het watersysteem een beetje, vooral bij

de sloot (A-watergang) langs de dijk. Daardoor kan het grondwater ook een beetje veranderen. Het effect is enigszins negatief (-) beoordeeld.

De grond buiten de dijk bestaat vooral uit zand, en binnen de dijk uit een dunne laag die minder goed water doorlaat. Hierdoor stroomt het grondwater nu al maar beperkt van binnen naar buiten. Door alternatief *Constructie* kan de invloed van de IJssel op het grondwater iets afnemen, wat een klein voordeel is. De invloed van de constructie op grondwater is daarom als enigszins positief (+) beoordeeld.

Kaderrichtlijn water

Waterlichaam de IJssel, aangewezen onder de Kaderrichtlijn Water (KRW), grenst aan deeltraject 6.2 (zie figuur 6-3). In de huidige situatie is de waterkwaliteit van de IJssel beoordeeld door KRW op drie onderdelen: het totaal oordeel, de biologie en fysische chemie. De afstand tussen deeltraject 6.2 en waterlichamen Mastenbroek of het Goot-Ganzendiep is dermate groot dat effecten op de waterkwaliteit uitgesloten worden.

De IJssel is een langzaam stromende rivier met brede uiterwaarden en geïsoleerde wateren. De fysisch-chemische kwaliteit is goed. De biologische kwaliteit is matig, maar het behalen van de doelen voor 2027 wordt als haalbaar ingeschat. Het totaaloordeel laat echter verhoogde concentraties zien van verontreinigingen zoals zware metalen, PAK en bestrijdingsmiddelen. Hierdoor bestaat onzekerheid over het daadwerkelijk behalen van de KRW-doelen in 2027.

Van de drie alternatieven heeft het *buitendijkse* alternatief mogelijk een negatief effect op de ecologische waterkwaliteit van de IJssel. Tijdens de aanleg worden bestaande rietoevers verwijderd. Dit kan een negatief effect hebben op de biologisch kwaliteitselementen. Dit alternatief is daarom voor de tijdelijke en eindsituatie als negatief (-) beoordeeld. De andere twee alternatieven – *grond binnendijs met constructie* en *constructie zonder grond* – hebben geen invloed op de KRW-waterlichamen en worden neutraal (0) beoordeeld.

Drinkwater

De plaats waar drinkwater wordt gewonnen bij het *Engelse Werk* ligt stroomopwaarts van het projectgebied. De maatregelen hebben alleen kleine, plaatselijke effecten op het grond- en oppervlaktewater. Daarom heeft dit geen invloed op de drinkwaterwinning. Het effect is voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

12.2.4.Land- en waterbodem

Bodemkwaliteit

In deeltraject 6.2 zijn verschillende dingen gevonden die invloed kunnen hebben op de milieukwaliteit op die plek. Het gaat om een jachthaven, twee woonboten en de geasfalteerde Zwolseweg, een provinciale weg. Vlak naast het gebied waar het alternatief *Grond binnendijs* komt, liggen meerdere plekken waar vroeger mogelijk vervuilende activiteiten zijn geweest. Deze zijn nog niet goed onderzocht. Het gaat bijvoorbeeld om een timmerwerkplaats, drie oude tankstations, twee garages en een ondergrondse brandstoftank. Ook zijn er andere plekken in de buurt die in eerdere onderzoeken niet goed zijn bekeken.

Bij de alternatieven *Grond buitendijs* en *Grond binnendijs* wordt er grond opgebracht. De bodem wordt hierdoor niet slechter, misschien zelfs beter. Daarom krijgen deze plannen een positieve beoordeling (+). Bij het alternatief *Constructie* wordt er weinig tot geen grond verplaatst. Dit krijgt daarom een neutrale beoordeling (0).

Zetting/bodemdaling

In dit deeltraject zakt de bodem vanzelf en is de ondergrond gevoelig voor verzakking. Omdat er bij alternatief *Grond buitendijks* veel grond wordt opgebracht op de dijk, kunnen er extra maatregelen nodig zijn om problemen te voorkomen. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve (-) beoordeling.

Ook bij alternatief *Grond binnendijks* zakt de bodem vanzelf en is de ondergrond gevoelig voor verzakking. Hier komt de dijk bovendien dicht bij bestaande gebouwen te liggen (soms maar 5 tot 10 meter afstand), wat het risico vergroot. Daarnaast moet ook de Zwolseweg worden opgehoogd. Door deze extra risico's krijgt dit alternatief een sterk negatieve (- -) beoordeling.

Alternatief *Constructie* is een verticale constructie aan de binnenkant van de dijk, tussen de Zwolseweg en het fietspad. Als deze constructie diep genoeg wordt aangelegd, is er geen last van verzakking. Daarom krijgt dit alternatief een neutrale (0) beoordeling.

Ontploffbare Oorlogsresten

Uit onderzoek blijkt dat er langs het hele dijktraject mogelijk explosieven (CE) in de grond zitten, tot ongeveer 2 meter diep. Omdat bij alle plannen grondwerk nodig is, moet hier overal rekening mee worden gehouden. Voor dit deeltraject zijn er geen extra bijzonderheden op specifieke plekken. Maar omdat niet zeker is of er explosieven liggen, krijgt dit onderdeel voor dit deeltraject een negatieve beoordeling (-).

12.2.5.Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

Herkenbaarheid van de dijk

Bij alternatief *Grond buitendijks* wordt de dijk hoger en breder aan de rivierkant. De bestaande tuimelkade wordt uitgebreid met een lage berm. Hierdoor verandert de vorm van de dijk, maar blijft hij als dijk herkenbaar. De binnenkant van de dijk blijft hetzelfde. Het effect op de herkenbaarheid is neutraal (0) beoordeeld voor dit alternatief.

Bij alternatief *Grond binnendijks* verandert de dijk flink. Aan de buitenkant blijft alles hetzelfde, maar aan de binnenkant komt een hoge keerwand en een getrapte helling. De oude tuimeldijk verdwijnt en er komt een verhoogd plateau met wegen en paden naast elkaar. Hierdoor verdwijnt het groene, landelijke karakter van de dijk. Het effect is sterk negatief (- -) beoordeeld voor dit alternatief.

Bij alternatief *Constructie* blijft de vorm van de dijk hetzelfde, maar er wordt een muur geplaatst langs de groene dijk. Hierdoor verdwijnt een deel van het groene, landelijke karakter. De dijk ziet er daardoor minder herkenbaar en minder natuurlijk uit. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

Aan de buitenkant van de dijk worden bij alternatief *Grond buitendijks* riet, bomen en struiken aangetast, vooral bij de haven en woonboot. Ook de oevers veranderen. De routes voor auto, fiets en voetganger blijven bestaan, waardoor de dijk nog steeds als groene route beleefd kan worden. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

De natuur aan de buitenkant van de dijk blijft behouden bij alternatief *Grond binnendijks*. Aan de binnenkant verandert er ook weinig aan het groen, maar de verkeersroutes komen dichterbij elkaar te liggen. Het fietspad ligt naast een keerwand, wat zorgt voor een stedelijker gevoel. Auto's rijden dichterbij fietsers, wat de beleving minder prettig maakt. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Bij alternatief *Constructie* blijft de natuur aan de buitenkant van de dijk zoals die is. Maar door de muur verandert de beleving van de dijk. De overgang van landelijk naar stedelijk wordt eerder zichtbaar. Ook belemmert de muur het uitzicht vanaf de dijk, bijvoorbeeld op Kampen. Vanaf het fietspad aan de rivierkant blijft het uitzicht wel hetzelfde. Het effect is negatief (-) beoordeeld.



figuur 12-5: Landschap voor deeltraject 6.2 (Bron: Streetsmart Cyclomedia)

Cultuurhistorie

Historisch-geografische structuren, lijnen en elementen

Bij alternatief *Grond buitendijks* blijft de Zwolseweg op de dijk behouden. Een oud stuk dijk bij de haven wordt doorsneden, maar met goede aanpassingen blijft het herkenbaar. Het uitzicht op het stadsgezicht van Kampen wordt slechter vanaf de autoweg en het binnendijkse fietspad. Vanaf de nieuwe dijk is het uitzicht niet beter. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

De Zwolseweg, een oude route, blijft bestaan bij alternatief *Grond binnendijks*. Het uitzicht op het stadsgezicht van Kampen verandert wel: vanaf de autoweg en het fietspad op de dijk blijft het zicht goed, maar vanaf de binnenkant wordt het uitzicht slechter. Dit heeft een duidelijke invloed op de beleving van het landschap. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

De Zwolseweg blijft ook bij alternatief *Constructie* behouden. Het uitzicht op het stadsgezicht van Kampen blijft vanaf de rivierkant goed, maar wordt slechter vanaf de weg en voor mensen die aan de binnenkant wonen of fietsen. Dit heeft een negatieve invloed op de beleving van het landschap. Het effect is negatief (-).

Historisch- bouwkundige waarden en monumenten

In dit deeltraject zijn geen monumenten aanwezig. Aan de overkant van de rivier liggen wel monumenten in Kampen, maar die worden niet geraakt. Het effect is neutraal beoordeeld voor alle alternatieven.

Archeologie

De werkzaamheden bij alternatief *Grond buitendijks* gebeuren in een gebied waar bijna geen kans is op het vinden van archeologische resten in de grond. Daarom is de verwachting dat er niets beschadigd wordt. Het effect is neutraal (0). Ook binnen de dijk is de kans klein dat er iets van archeologische waarde in de grond zit. De werkzaamheden bij alternatief *Grond binnendijks* zullen hier geen schade veroorzaken. Het effect is ook bij dit alternatief neutraal (0).

Bij alternatief *Constructie* wordt een constructie gebouwd van ongeveer 6 meter diep, precies op de dijk. Ook al is de kans klein, er kunnen toch archeologische resten in de grond zitten die hierdoor beschadigd raken. Daarom is het effect als negatief (-) beoordeeld bij dit alternatief.

12.2.6.Woon-, werk- en leefmilieu

Wonen

In dit deelgebied zijn geen woningen aanwezig, of ze vallen onder een maatwerklocatie. Ook is er geen grond met de bestemming wonen of tuin in bezit van particulieren, het waterschap of andere overheden. Daarom is er geen invloed op woningen of woonpercelen.

Er zijn drie alternatieven voor dit deeltraject. In de huidige situatie zorgt de Zwolseweg al voor veel geluid, met woningen op 10 tot 20 meter afstand. Bij het alternatief *Grond buitendijks* verandert er weinig: de weg blijft op dezelfde plek en er worden geen harde bouwwerken geplaatst. Er wordt dan ook geen extra geluidsoverlast verwacht. Bij de alternatieven *Grond binnendijks* en *Constructie* verandert de situatie wel. De weg komt hoger te liggen of er wordt een muur geplaatst, waardoor geluid anders of sterker bij de woningen terecht kan komen. Omdat het geluidsniveau in dit gebied al hoog is (tussen de 66 en 70 dB) en de woningen dichtbij liggen, kan dit zorgen voor extra overlast. Daarom zijn deze twee alternatieven als sterk negatief (- -) beoordeeld, en het *alternatief Grond buitendijks* als neutraal (0).

Werken – overig

In deeltraject 6.2 zijn geen bedrijven aanwezig met een officiële bedrijfsbestemming of een industriefunctie. Er is dus geen bedrijvigheid binnen dit deel van het plangebied. Wel ligt er direct naast het gebied een bedrijventerrein van IJsselmuiden. Dit is vooral een aandachtspunt bij alternatief *Grond binnendijks*. Omdat er binnen het plangebied zelf geen bedrijven liggen en er geen directe gevolgen zijn voor de bedrijvigheid, is het effect als neutraal (0) beoordeeld.

Scheepvaart

Langs de dijk ligt de rivier de IJssel die gebruikt wordt voor scheepvaart. Dit geldt voor het hele gebied langs de dijk. Tijdens het versterken van de dijk worden materialen vooral met schepen aangevoerd. Waar precies gelost wordt, is nog niet zeker. Waarschijnlijk komen er drie plekken waar schepen tijdelijk kunnen aanleggen om spullen te lossen. Hierdoor kan de scheepvaart tijdelijk wat hinder ondervinden. Na de werkzaamheden kan de scheepvaart gewoon doorgaan zoals nu. De vaarroute blijft hetzelfde. Tevens ligt aan de noordoostkant van de IJssel een jachthaven bij IJsselmuiden/Kampen. Daardoor varen er recreatieboten in en uit. In een zijtak van de IJssel liggen ook woonboten, maar die hebben geen invloed op de scheepvaart.

Op de lange termijn verandert er dus niets voor de scheepvaart. Het effect is neutraal (0) bij beide alle deeltrajecten en alternatieven.

Veiligheid – sociale veiligheid

Aanpassingen aan de dijk, zoals het verplaatsen of veranderen van de vorm, kunnen invloed hebben op hoe veilig mensen zich voelen als ze er wandelen of fietsen.

Op veel plekken zijn fietspaden en wegen over of langs de dijk, waardoor de dijk goed zichtbaar en bereikbaar is. Soms zijn huizen alleen via de dijk bereikbaar. In

IJsselmuiden loopt de dijk zelfs samen met de Zwolseweg, waar ook auto's, fietsers en wandelaars gebruik van maken.

De hele dijk is over het algemeen goed bereikbaar. In dit deeltraject is er een openbare weg die aansluit op de dijk. Er worden geen opgangen permanent verwijderd bij de verschillende alternatieven, dus de sociale veiligheid scoort neutraal (0). Tijdens de werkzaamheden kunnen opgangen wel tijdelijk minder goed bereikbaar zijn.

In het huidige ontwerp is sociale veiligheid nog niet specifiek meegenomen. Een aandachtspunt betreft de bereikbaarheid van het industrieterrein bij IJsselmuiden. Dit aandachtspunt wordt meegenomen in het verdere ontwerp.

Veiligheid – verkeersveiligheid

Er zijn drie ongelukken geweest sinds 2015. Vooral de oversteekplaats voor fietsers en de parkeerplek bij de woonboten kunnen onveilige situaties opleveren. In het huidige ontwerp zijn nog geen maatregelen opgenomen om verkeersonveilige situaties aan te pakken. Dat betekent dat er voorlopig niets verandert aan de verkeersveiligheid. Toch biedt het werk aan de dijk wel kansen om onveilige plekken te verbeteren. De ontwerpen zijn nu nog niet concreet genoeg om daar al iets over te zeggen. De aandachtspunten die nu bekend zijn, worden meegenomen in het vervolg.

De wegen blijven in principe zoals ze nu zijn. Als er constructies dicht bij de weg komen (zoals een muur of verhoging), kan dat gevaarlijk zijn. Wegen moeten namelijk een vrije strook hebben zonder obstakels, zodat bestuurders bij een fout niet meteen iets raken. Als er toch iets naast de weg komt, moet dat zo worden ontworpen dat het veilig blijft. Ook komen bij dit alternatief alle verkeersfuncties op dezelfde hoogte en dichtbij elkaar te liggen. Daarom krijgt alternatief *Constructie* een negatieve (-) beoordeling ter indicatie. Alternatieven *Grond buitendijks* en *Grond binnendijks* krijgen een neutrale (0) beoordeling.

Veiligheid – omgevingsveiligheid

De IJssel is onderdeel van het landelijke basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom geldt er rondom de rivier een aandachtsgebied voor brand, explosie en giftige stoffen.

In of vlak bij de deeltrajecten waar aan de dijk gewerkt wordt, zijn geen risicovolle bedrijven of activiteiten aanwezig. Er zijn dus geen bijzondere veiligheidsrisico's in de omgeving. Ook heeft de dijkversterking geen invloed op het gebruik van de IJssel als route voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom zijn de permanente én tijdelijke effecten op de omgevingsveiligheid voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

12.2.7.Landbouw

De drie alternatieven raken allemaal een graslandperceel in de zuidoosthoek van het gebied. Dit grasland is niet in gebruik bij particulieren, maar is bijna helemaal van het waterschap.

Bij alternatief *Grond buitendijks* gaat het om ongeveer 8.300 m² landbouwgrond van het waterschap, plus 30 m² van andere overheden. Bij alternatief *Grond binnendijks* is dat ruim 1.800 m², en bij alternatief *Constructie* ongeveer 350 m². Omdat er geen particuliere landbouwgrond geraakt wordt, is de invloed op de landbouw bij alle drie de alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

12.2.8.Recreatie en medegebruik

Er is geen knooppuntroute, maar wel een fietspad. Een deel van het gebied is bestemd voor recreatie, met een jachthaven van WSV IJsselmuiden (80 ligplaatsen en sanitair). Er is parkeergelegenheid en een trap naar de dijk. Buiten het plangebied van deeltraject 6.2 ligt in de IJssel ecostay de IJsvogel. Aandachtspunt vanuit inpassing is het pad vanaf deze ecostay naar de dijk.

De versterking van de dijk heeft geen blijvende negatieve invloed op bestaande fiets- en wandelroutes in het gebied. Tijdens de aanleg van de dijk kunnen er wel tijdelijke verstoringen zijn. Denk aan werkzaamheden zoals graven, grond aanbrengen of het verwijderen van de toplaag. Op de lange termijn verandert er niets voor recreatie en medegebruik. Daarom zijn de permanente effecten op recreatie en medegebruik voor alle alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

12.2.9.Verkeer en infrastructuur

De Zwolseweg loopt door dit gebied met twee rijbanen voor auto's (maximaal 50 km/u) en een apart fietspad. Bij alle alternatieven blijft de weg op dezelfde plek of wordt licht aangepast. Er worden geen toegangswegen verwijderd en de bereikbaarheid blijft goed. Het effect is neutraal (0) beoordeeld voor de alternatieven *Grond buitendijks* en *Constructie*. Bij alternatief Grond binnendijks komt weg hoger te liggen. Aandachtspunt zijn de zichthoeken op de weg vanaf opgangen bij de verhoging van de weg. Om deze aandachtspunten is alternatief *Grond binnendijks* negatief (-) beoordeeld.

12.2.10. Kabels en leidingen

Bij het alternatief *Grond buitendijks* ligt er een elektriciteitskabel langs de zuidkant van de Zwolseweg, over de hele lengte van het deeltraject. Deze kabel valt binnen het werkgebied. Daarnaast kruisen op meerdere plekken datakabels de dijk. Door deze leidingen is het effect negatief (-) beoordeeld.

Het alternatief *Grond binnendijks* heeft te maken met meerdere kabels en leidingen aan beide kanten van de Zwolseweg. Aan de noordkant ligt een waterleiding en meerdere datakabels, en aan de zuidkant een elektriciteitskabel. Al deze leidingen vallen binnen het werkgebied. Omdat het er zoveel zijn, is dit alternatief zeer negatief (- -) beoordeeld.

Bij het alternatief *Constructie* ligt –net als bij Grond buitendijks– een elektriciteitskabel langs de zuidkant van de Zwolseweg binnen het werkgebied. Ook hier kruisen op meerdere plekken datakabels de dijk. Daarom is het effect op kabels en leidingen ook bij dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

12.2.11. Hinder aanlegfase

Bij het alternatief *Grond buitendijks* is veel ruimte nodig voor de werkzaamheden, wat zorgt voor overlast in een groot gebied. Ook moet de Zwolseweg worden afgesloten, wat grote gevolgen heeft voor de bereikbaarheid van het gebied. Er zijn twee maatwerkoplossingen nodig, en de werkzaamheden duren relatief lang. Daarom is de hinder tijdens de aanlegfase bij dit alternatief sterk negatief (- -) beoordeeld.

Bij het alternatief *Grond binnendijks* is ook veel ruimte nodig en duurt de uitvoering lang. Naast het grondwerk wordt er ook een constructie aangelegd aan de binnenkant van de dijk, wat extra veel overlast geeft. De Zwolseweg moet volledig worden afgesloten, wat de bereikbaarheid sterk beïnvloedt. De combinatie van lange duur, veel materieel en afsluitingen zorgt voor grote hinder. Daarom is het effect van dit alternatief zeer negatief (- -) beoordeeld.

Bij het alternatief *Constructie* is de hinder iets anders verdeeld. De Zwolseweg hoeft niet volledig, maar wel gedeeltelijk afgesloten te worden, wat nog steeds invloed heeft op de bereikbaarheid. De werkzaamheden duren lang en veroorzaken overlast, vooral door trillingen en geluid bij het aanbrengen van de constructie. Er zijn geen maatwerkoplossingen nodig, maar door de langdurige uitvoering en de impact op het wegennet krijgt dit alternatief een sterk negatieve beoordeling (- -).

Er zijn mitigerende maatregelen mogelijk om de hinder (zoals trillingen) te beperken. Deze zijn beschreven in paragraaf 16.4.

12.3. Techniek

Waterveiligheidswinst

De dijkversterking vindt plaats om ook in de toekomst een veilige dijk te hebben. Alle alternatieven zorgen ervoor dat de dijk gaat voldoen aan de waterveiligheidsnorm. Het verschil tussen de alternatieven gaat niet over hoe goed ze bijdragen aan deze norm, maar om de impact op andere thema's, zoals natuur en landbouw. De beoordeling van alle alternatieven op het aspect waterveiligheidswinst is daarmee gelijk, namelijk 'voldoet aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid' (++).

Uitvoerbaarheid

Bij alternatief *Grond buitendijks* wordt grond aan de buitendijkse kant van de dijk aangebracht, direct aan de IJssel of de plassen die direct aan de dijk grenzen. Naast standaard materieel wordt ook drijvend materieel gebruikt.

Omdat de grond onder water wordt aangebracht, is er veel ruimte en tijd nodig voor voldoende zetting. Het fietspad op de dijk moet tijdelijk worden verwijderd en opnieuw worden aangelegd. De nabijheid van de Zwolseweg betekent dat deze deels moet worden afgesloten, wat hinder voor verkeer oplevert.

Er zijn twee maatwerklocaties (woonboot en passantenhaven). Voor de werkzaamheden bij de passantenhaven is specialistisch materieel vereist.

Al met al scoort dit alternatief negatief (-) vanwege de ruimte die nodig is en de gedeeltelijke uitvoering vanaf het water.

Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt grond aangebracht op de kruin en aan de binnendijkse kant van de dijk, dicht bij bebouwing. De hele kruin, inclusief de weg (Zwolseweg), moet worden opgehoogd. Hiervoor is naast grondverwerkingsmaterieel ook asfalteringsmaterieel nodig. De Zwolseweg moet worden afgesloten, wat ruimte geeft voor de werkzaamheden, maar ook zorgt voor verkeershinder en omleidingen. Aan de binnenzijde van de dijk moet een constructie worden aangelegd voor een onderhouds- of fietspad. Er is veel verschillend materieel nodig, inclusief voor op- en afbouw. Er zijn geen maatwerklocaties. Het alternatief scoort, met name door ingrepen in de Zwolseweg als sterk negatief (- -).

Bij alternatief *Constructie* vinden werkzaamheden alleen plaats tussen de tuimeldijk en de Zwolseweg. Er is relatief weinig materiaal nodig. Daardoor zijn er minder transportbewegingen dan bij grondoplossingen. De bestaande weg moet deels worden verwijderd en opnieuw aangelegd, waarvoor grondverwerkings- en asfalteringsmaterieel nodig is. Tijdens de werkzaamheden zijn omleidingsroutes nodig vanwege de drukte op de Zwolseweg. Er zijn geen maatwerklocaties. Hoewel regulier materieel volstaat, is de werkruimte beperkt als de weg slechts gedeeltelijk

wordt afgesloten. Het alternatief scoort door de reguliere uitvoering en het beperkte materieel dat nodig is neutraal (0).

Beheerbaarheid

Bij alternatief *grond buitendijks* ontstaan langere taluds. Het te beheren gebied vergroot. Er moet een groter oppervlak worden onderhouden. Daarom is het alternatief negatief (-) beoordeeld.

Bij zowel alternatief *constructie* als alternatief *constructie met grond* is een deel van de constructie boven de grond. Dit maakt extra onderhoud noodzakelijk. Voorbeelden van onderhoud zijn inspectie, reiniging en reparaties. Dit vraagt om een sterke toename in beheer. Daarom scoort het alternatief sterk negatief (- -).

12.4. Duurzaamheid

Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid

Bij het alternatief *Grond buitendijks* wordt de dijk versterkt met grond, net als in de huidige situatie. Dit maakt het makkelijk om in de toekomst aanpassingen te doen, omdat er eenvoudig extra grond kan worden toegevoegd. Hierdoor blijft het systeem flexibel en aanpasbaar. Omdat dit vergelijkbaar is met de bestaande situatie, krijgt dit alternatief een neutrale (0) beoordeling.

Alternatief *Grond binnendijks* combineert grond met een constructieve versterking. Het gronddeel is bij een volgende dijkversterking makkelijk uit te breiden, maar de constructie is dat niet. Constructies moeten bij veranderingen opnieuw worden beoordeeld en aangepast. Door deze beperkte flexibiliteit krijgt dit alternatief een negatieve (-) beoordeling.

Bij het alternatief *Constructie* wordt de dijk volledig versterkt met een constructie. Deze is lastig aan te passen of uit te breiden in de toekomst, omdat er veel extra werk nodig is om aan nieuwe eisen te voldoen. Daarom krijgt dit alternatief ook een negatieve (-) beoordeling.

Circulariteit

Bij het alternatief *Grond buitendijks* wordt langs het hele traject grond aan de buitenkant van de dijk toegevoegd. Er wordt ook een fietspad aangelegd. Omdat de versterking vooral met grond gebeurt, is het goed mogelijk om hergebruikt materiaal te gebruiken. Daarom krijgt dit alternatief een positieve (+) beoordeling.

Het alternatief *Grond binnendijks* combineert grond aan de binnenkant met een stalen constructie. Daarnaast worden een nieuwe weg en een fietspad aangelegd, die samen twee keer zo groot zijn als bij de andere alternatieven. Omdat er veel materiaal nodig is en het lastig is om dit met hergebruikt materiaal te doen, is dit alternatief sterk negatief (- -) beoordeeld.

Bij het alternatief *Constructie* wordt de dijk versterkt met staal en komt er een fietspad van vergelijkbare grootte als bij het buitendijkse alternatief. Hoewel staal moeilijk herbruikbaar is, is er in totaal minder materiaal nodig dan bij het binnendijkse alternatief. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve (-) beoordeling.

Milieubelasting en footprint

Bij het alternatief *Grond buitendijks* wordt langs het hele traject grond gebruikt aan de buitenkant van de dijk. Hiervoor is veel ophogingszand nodig, wat zorgt voor een hogere milieubelasting. Er wordt ook een fietspad aangelegd. De MKI is

€310.000 en de CO₂-uitstoot is 2393 ton. Omdat dit de laagste score is in dit deeltraject, krijgt dit alternatief een neutrale beoordeling (€).

Het alternatief *Grond binnendijs* combineert grondversterking met een constructie van staal. Er wordt een nieuwe rijbaan en een groter fietspad aangelegd dan bij het buitendijkse alternatief. Dit zorgt voor een hogere milieubelasting: de MKI is €600.000 en de CO₂-uitstoot is 4697 ton. Omdat dit bijna twee keer zoveel is als het goedkoopste alternatief, krijgt dit plan een negatieve beoordeling (€€).

Bij het alternatief *Constructie* wordt de hele dijk versterkt met een zware stalen constructie. Het fietspad is even groot als bij het buitendijkse alternatief. De MKI is €310.000 en de CO₂-uitstoot is 2261 ton. Omdat dit gelijk is aan de laagste milieukosten in dit deeltraject, is dit alternatief neutraal beoordeeld (€).

Biodiversiteit

Bij het alternatief *Grond buitendijs* wordt bestaande natuur (glanshaverhooiland) vervangen. Ondanks dat er in de huidige situatie al natuurwaarden aanwezig zijn, biedt het gebruik van kleigrond kansen voor biodiversiteit op de nieuwe dijk. Het aspect kansen voor biodiversiteit is als positief (+) beoordeeld. Het alternatief *Grond binnendijs* gebruikt ook kleigrond en kruidenrijk grasland, en achter de constructie kan zelfs extra voedselarme grond worden gebruikt, wat zeldzame soorten helpt. Dit alternatief is daarom ook als positief (+) beoordeeld.

Bij het alternatief *Constructie* verandert niets aan de grond en krijgt daarom een neutrale beoordeling (0).

12.5. Kosten

Investerings- en levensduurkosten

tabel 14.3 toont de investerings- en levensduurkosten van de alternatieven voor deeltraject 6.2. De kosten van het minst dure alternatief zijn op 100 procent gesteld. De percentages van het andere alternatief tonen hoeveel de kosten hoger liggen t.o.v. het minst dure alternatief.

tabel 12-3: Investerings- en levensduurkosten van deeltraject 6.2

Deeltraject 6.2	Investeringskosten	Levensduurkosten
Constructie	100 procent	100 procent
Constructie met grond	Ca. 320 procent	Ca. 260 procent
Grond buitendijs	Ca. 240 procent	Ca. 190 procent

Alternatief *Constructie* heeft de minst hoge investerings- en levensduurkosten. Beide typen kosten scoren voor dit alternatief €. De kosten voor alternatieven *Constructie met grond* en *Grond buitendijs* liggen sterk hoger. De investeringskosten zijn voor beide alternatieven 2.4 tot 3.2 keer hoger. De levensduurkosten zijn 1.9 en 2.6 keer hoger. Beide typen kosten voor de alternatieven *Constructie met grond* en *Grond buitendijs* €€€.

12.6. Conclusie

Binnen deeltraject 6.2 bestaan er drie alternatieven. Dit zijn alternatieven *Grond buitendijs*, *Grond binnendijs* en *Constructie*. Hieronder staan per overkoepelend thema de belangrijkste onderscheidende effecten.

Impact op de omgeving

Bij alternatief Grond buitendijks is er ruimtebeslag binnen Natura 2000. Hier kan mogelijk leefgebied van beschermde soorten verstoord worden. Bij de alternatieven Grond binnendijks en Constructie is er geen ruimtebeslag op Natura 2000. Ook op het vlak van Natuurnetwerk Nederland heeft alternatief grond buitendijks effecten. Verschillende waardevolle beheertypen worden aangetast. Bij de alternatieven Grond binnendijks en Constructie is er sprake van een beperkte aantasting van beheertypen op het buitentalud.

De bodem in dit deeltraject is zettingsgevoelig. Bij de alternatieven Grond buitendijks en Grond binnendijks wordt grond opgebracht en vormt de zettingsgevoeligheid een risico. Met name bij alternatief Grond binnendijks dienen aanvullende maatregelen getroffen te worden, omdat de dijk dichtbij bestaande gebouwen komt te liggen. Bij alternatief Constructie spelen de risico's voor verzakking niet.

Bij het alternatief Grond buitendijks blijft de weg op dezelfde plek en wordt geen extra geluidsoverlast verwacht. Bij de alternatieven Grond binnendijks en Constructie verandert de weg. De weg komt hoger te liggen of er wordt een muur geplaatst, waardoor geluid anders of sterker bij de woningen terecht kan komen.

Bij alternatief Grond buitendijks wordt de dijk hoger en breder aan de rivierkant. De dijk blijft herkenbaar. Er worden bij de aanleg bomen en struiken aangetast. Bij alternatief Grond binnendijks wordt een keerwand en een getrapte helling aan de binnenkant van de dijk gerealiseerd. De herkenbaarheid van de dijk wordt aangetast. De verkeersroutes komen dicht bij elkaar te liggen. Dit maakt de beleving minder prettig. Bij alternatief Constructie wordt de dijkvorm behouden. Er komt een muur langs de groene dijk te lopen. Door de vermindering van het groene karakter wordt de herkenbaarheid beperkt.

Techniek

De buitendijkse oplossing is technisch moeilijk uitvoerbaar, omdat een deel van het werk onder water moet gebeuren. Het fietspad moet tijdelijk verwijderd worden en opnieuw worden aangelegd. Er zijn twee maatwerklocaties. Alternatief Grond binnendijks is technisch uitdagend vanwege de noodzaak om de Zwolseweg volledig af te sluiten. Bij alternatief Constructie vinden werkzaamheden alleen plaats tussen de tuimeldijk en de Zwolseweg. Bij alternatief Grond buitendijks ontstaan langere taluds en daarmee een vergroting van het te onderhouden oppervlak. De constructie die bij alternatief Constructie en Constructie met grond boven de grond uitsteekt maakt extra onderhoud noodzakelijk.

Duurzaamheid

Bij alternatief Grond buitendijks wordt de versterking enkel met grond uitgevoerd. De constructies bij alternatieven Grond binnendijks en Constructie beperken de uitbreidbaarheid van de dijkversterking.

Kosten

Alternatief Constructie heeft de minst hoge investerings- en levensduurkosten. De kosten voor alternatieven Constructie met grond en Grond buitendijks liggen sterk hoger.

13. Deeltraject 6.3

IJsselmuiden-Station

13.1. Inleiding

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 6.3 IJsselmuiden-Station. Voor deeltraject 6.3 zijn twee alternatieven onderzocht, alternatief Enkelvoudige constructie en alternatief Meervoudige constructie. De beoordelingen voor deeltraject 6.3 zijn weergegeven in onderstaande overzichtstabel.

Tabel 13-1: Overzicht effectbeoordelingen voor deeltraject 6.3 IJsselmuiden-Station

		Aspect	Deeltraject 6.3	
			Enkelvoudige constructie	Meervoudige constructie
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000	0	0
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	0	0
		Beschermde soorten Omgevingswet	0	0
		Effecten op rode lijstsoorten	0	0
		Houtopstanden	0	0
	Rivierkunde	Opstuwing	--	--
		Waterberging	-	-
		Morfologie	0	0
	Waterkwantiteit en -kwaliteit	Oppervlaktewater kwantiteit	0	0
		Oppervlaktewater kwaliteit	0	0
		Grondwater kwantiteit	+	+
		Grondwater kwaliteit	0	0
		Kaderrichtlijn water	-	-
		Drinkwater	0	0
		Land- en waterbodem	Bodemkwaliteit	0
	Zetting/bodemdaling		0	0
	Ontpofbare Oorlogsresten		-	-
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap – dijk als landschappelijk structuur	--	-
		Landschap – ruimtelijk visueel	--	-
		Cultuurhistorie – historisch geografische elementen	--	-
		Cultuurhistorie – bouwkundige waarden en monumenten	0	0
		Cultuurhistorie – roerend en immaterieel erfgoed	0	0
		Archeologie – waarden en monumenten	0	0
		Archeologie - verwachting	-	-
	Woon-, werk- en leefmilieu	Wonen	--	--
		Werken – overig	0	0
		Scheepvaart	0	0
		Sociale veiligheid	0	0
		Verkeersveiligheid	0	0
		Omgevingsveiligheid	0	0

	Landbouw	Landbouw	0	0
	Recreatie en medegebruik	Recreatie	0	0
	Verkeer en infrastructuur	Verkeersfunctie	0	-
	Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	-	--
	Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	--	--
Techniek	Waterveiligheids winst	Hoogwaterveiligheid	++	++
	Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	-	--
	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	-	--
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Klimaatbestendigheid	-	-
	Circulariteit	Gebruik van grondstoffen	-	--
	Milieubelasting en footprint	Milieubelasting en footprint	€	€
	Biodiversiteit	Biodiversiteit	0	0
Kosten	Investeringskosten	Investeringskosten	€	€€
	Levensduurkosten	Levensduurkosten	€	€€

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 6.3 IJsselmuiden-Station. Een uitgebreidere beschrijving van de beoordeling is opgenomen in de deelrapporten per thema.

13.2. Impact op de omgeving

13.2.1. Natuur

Natura2000

Het projectgebied ligt net boven het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel, onderdeel van Rijntakken. Dit gebied is bedoeld om verschillende natuurtypen en vogelsoorten te beschermen. In de omgeving komen onder meer graslanden, rivierduinen en oobossen voor. Voor Rijntakken zijn doelen opgesteld voor 14 typen natuur, 11 beschermde soorten, 12 broedvogels en 26 niet-broedvogels, gericht op behoud en herstel van natuurkwaliteit en leefgebied.

Binnen 25 kilometer van deeltraject 6.3 liggen meerdere Natura 2000-gebieden. Een aantal daarvan, zoals De Wieden, Veluwe en Rijntakken, is stikstofgevoelig én overbelast. Andere, zoals het IJsselmeer en Ketelmeer, zijn dat niet.



figuur 13-1: Ligging van het deeltraject 6.3 ten opzichte van Natura 2000-gebied Rijntakken.

Zowel bij de eenvoudige als de meervoudige constructie wordt geen Natura 2000-gebied aangetast. In beide gevallen moet tijdens de aanlegfase wel rekening worden gehouden met mogelijke verstoring van broedende vogels die onder de Vogelrichtlijn vallen. Deze verstoring is beperkt en leidt niet tot negatieve gevolgen voor de natuur. Daarom worden de effecten in beide alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland

Het IJssellandschap is een belangrijke schakel in het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en verbindt natuurgebieden in Overijssel, Gelderland en het IJsselmeer. De variatie in water, moeras, grasland en bos draagt bij aan een sterk samenhangend systeem. In figuur 2-7 is de ligging van deeltraject 6.3 weergegeven ten opzichte van het NNN en de aanwezige beheertypen.

In het gebied van Station ligt het volledige buitendijkse terrein, inclusief het buitendijkse dijktaalud, binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). Aan de binnendijkse zijde bevinden zich geen NNN-gebieden.

Langs de buitendijk liggen diverse natuurtypen aan de voet van de dijk, waaronder Dynamisch moeras, Rivier, Kruiden- en faunairijk grasland, Gemaaid rietland, Zilt- en overstromingsgrasland en Zoete plas (zie figuur 2-7). Het buitentalud zelf bestaat uit Glanshaverhooiland, een waardevol natuurtype.

Voor zowel de *eenvoudige* als *meervoudige constructie* geldt dat er geen overlap is met natuurbeheertypen. De alternatieven veroorzaken dan ook geen directe aantasting van natuurwaarden en zijn neutraal (0) beoordeeld.

Beschermde soorten

In het deelrapport Natuur is een uitgebreide beschrijving gegeven over de beschermde soorten die mogelijk in het en rond het plangebied voorkomen. Voor deeltraject 6.3 is in tabel 13-2 een overzicht weergegeven van de aanwezige soorten en verblijfplaats in de huidige situatie.

tabel 13-2: Deeltraject 6.3 IJsselmuiden Station – beschermde soorten

Categorie	Soort	Verblijfplaats
Grondgebonden zoogdieren	Bever	Langs de oevers.
	Otter	In dichte begroeiingen.
	Waterspitsmuis	In (teen)sloten.
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, ruige dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis	In gebouwen en bomen.
Vogels	Ransuil, buizerd, wespandief, boomvalk, sperwer, havik	In bospercelen.
	Gierzwaluw, huismus, kerkuil, steenuil	In gebouwen en schuren.
Amfibieën	Rugstreeppad, poelkikker	In (teen)sloten.
Vlinders	Grote vos	In vochtige bossen en bosranden.
Overige ongewervelden	Gestreepte waterroofkever	In kolken en bredere watergangen met goed ontwikkelde vegetatie.

De alternatieven *Enkelvoudige constructie* en *Meervoudige constructie* hebben geen significante impact op beschermde soorten. Mogelijke verblijfplaatsen van wezel en hermelijn blijven behouden en er is geen overlap met leefgebied van andere soorten zoals egel, bunzing, vissen of amfibieën. Door het ontbreken van geschikt habitat, bomen, waterpartijen of broedlocaties worden ook voor vleermuizen, vogels, libellen, vlinders en overige ongewervelden geen effecten verwacht. Het alternatief meervoudige constructie omvat aanpassingen aan infrastructuur waar geen beschermde soorten voorkomen. Beide alternatieven worden op het vlak van soorten als neutraal (0) beoordeeld.

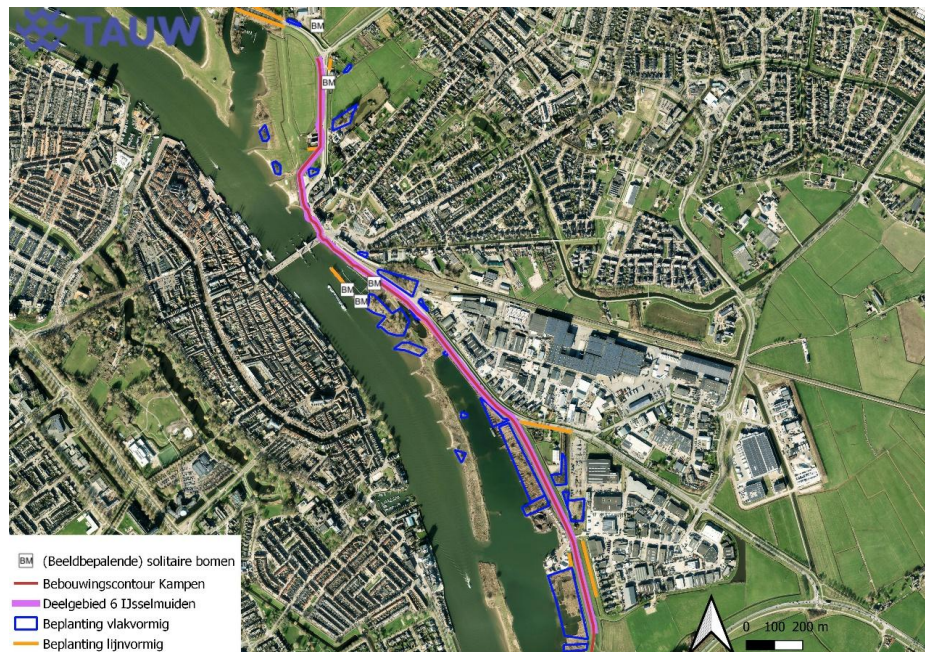
Rode lijst soorten

Niet van alle soortgroepen zijn verspreidingsgegevens beschikbaar. In de NDFF is gekeken naar rode lijstsoorten uit de soortgroepen wespen, bijen, dagvlinders, libellen en vaatplanten. Rode Lijstsoorten worden vooral verwacht in natuurgebieden met hoge natuurwaarde binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De beoordeling voor effecten op rode lijstsoorten en het NNN zijn daarom gelijk. Open binnen de dijk zijn weinig waarnemingen, wat mogelijk een leemte in kennis is.

Houtopstanden

Onder de Omgevingswet zijn houtopstanden (ook kleiner dan 10 are) en bomenrijen beschermd, tenzij het gaat om vrijgestelde soorten zoals wilgen en elzen, die in de omgeving van het tracé voorkomen. De voorgenomen ontwikkeling kan invloed hebben op houtopstanden binnen en buiten de bebouwingscontour van de gemeente Kampen. Of hiervoor een vergunning nodig is, wordt in een latere fase beoordeeld. Figuur 13-2 geeft de boomstructuren van deeltraject 6 IJsselmuiden weer.

Bij zowel de *enkelvoudige* als de *meervoudige constructie* worden geen beschermde houtopstanden aangetast. In beide gevallen wordt het effect als neutraal beoordeeld (0).



figuur 13-3: Boomstructuren op en nabij deelgebied 6 IJsselmuiden

13.2.2.Rivierkunde

Opstuwing

De effecten van opstuwing bij de IJsseldelta zijn onderzocht met computermodellen. De veranderingen in waterstanden zijn heel klein, meestal maar 1 tot 2 millimeter. In sommige delen zorgt de maatregel zelfs voor lagere waterstanden. Omdat het veel tijd kost om elk stuk dijk apart te berekenen, is gekozen voor een eenvoudige aanpak met twee scenario's: de dijk 5 of 10 meter naar buiten verleggen. Zelfs bij 10 meter verleggen is de stijging van het water meestal klein. Alleen bij de Molenbrug en de Stadsbrug kan het effect iets groter zijn, maar nog steeds beperkt. Voor de meeste dijkvakken is het effect zo klein dat het binnen de foutmarge van het model valt. Als de dijk aan de binnenkant wordt versterkt, zijn er soms kleine aanpassingen nodig, maar die hebben nauwelijks invloed op het water.

Voor de effectbeoordeling betekent dit dat deeltraject 6.3 (rondom de Stadsbrug) voor beide alternatieven een negatieve beoordeling (–) krijgt vanwege mogelijke opstuwing van het water.

Waterberging

In de IJsseldelta werd het effect op waterberging eerder niet beoordeeld, omdat het verlies aan berging door dijkversterking daar heel klein is vergeleken met het grote IJsselmeer. Sinds 2022 gelden strengere landelijke regels waarbij water en bodem leidend zijn.

Omdat er bij de *enkelvoudige constructie* en *meervoudige constructie* geen compensatie is voor het verlies aan berging, krijgen deze alternatieven beide een negatieve beoordeling (–).

Morfologie

Onder normale omstandigheden stroomt de rivier ver van de dijk af, waardoor de dijkversterking geen invloed heeft op de stroming of de vorm van de rivier. Alleen bij hoogwater verandert het stroombeeld iets, maar ook dan zijn de effecten heel klein. Zelfs bij extreme situaties blijft de verandering in stroomsnelheid minimaal, met een kleine piek bij de Molenbrug. Omdat deze effecten verwaarloosbaar zijn, worden er geen belangrijke veranderingen in de rivierbodem verwacht. Daarom

krijgen alle dijktrajecten en alternatieven een neutrale beoordeling (0) voor morfologische effecten.

13.2.3. Waterkwantiteit en -kwaliteit

Oppervlaktewater

Bij een *enkelvoudige constructie* komt er een verticale wand boven op de dijk en een soort trapvorm aan de buitenkant. Dit heeft geen invloed op het water. Een *meervoudige constructie* is een uitgebreidere versie van de enkelvoudige constructie, met extra verharding boven op de dijk. Ook dit heeft geen effect op het water. Het effect is voor beide alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

Grondwater

De grond buiten de dijk bestaat vooral uit zand, en binnen de dijk uit een dunne laag die minder goed water doorlaat. Daardoor stroomt het grondwater nu al maar beperkt van binnen naar buiten. Door een *enkelvoudige constructie* kan de invloed van de IJssel op het grondwater iets afnemen, wat een klein voordeel is. Een *meervoudige constructie* is vergelijkbaar met de enkelvoudige constructie en heeft dezelfde ondergrond. Ook hier kan de invloed van de IJssel op het grondwater iets afnemen, wat gunstig is. De invloed van zowel de enkelvoudige als meervoudige constructie op grondwater is daarom als enigszins positief (+) beoordeeld.

Kaderrichtlijn water

De afstand tussen deeltraject 6.3 en waterlichamen Mastenbroek of het Goot-Ganzendiep is dermate groot dat effecten op de waterkwaliteit uitgesloten worden. De situatie is anders bij de IJssel, die direct grenst aan deeltraject 6.3 (zie figuur 6-3). In de huidige situatie is de waterkwaliteit van de wateren beoordeeld door KRW op drie onderdelen: het totaal oordeel, de biologie en fysische chemie.

De IJssel is een langzaam stromende rivier met brede uiterwaarden en geïsoleerde wateren. De fysisch-chemische kwaliteit van het water is goed. De biologische kwaliteit is matig, maar het behalen van de doelen voor 2027 wordt als haalbaar ingeschat. Het totaaloordeel laat echter verhoogde concentraties zien van verontreinigingen zoals zware metalen, PAK en bestrijdingsmiddelen. Hierdoor bestaat onzekerheid over het daadwerkelijk behalen van de KRW-doelen in 2027.

Zowel bij de *enkelvoudige* als de *meervoudige constructie* wordt een bestaande rietoever vervangen door een harde oever. Dit kan een beperkt negatief effect hebben op de ecologische waterkwaliteit van de IJssel. Vanwege de beperkte omvang van de ingreep wordt het effect als enigszins negatief beoordeeld (-).

Drinkwater

De plaats waar drinkwater wordt gewonnen bij het *Engelse Werk* ligt stroomopwaarts van het projectgebied. De maatregelen hebben alleen kleine, plaatselijke effecten op het grond- en oppervlaktewater. Daarom heeft dit geen invloed op de drinkwaterwinning. Het effect is voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

13.2.4. Land- en waterbodem

Bodemkwaliteit

In deeltraject 6.3 zijn verschillende dingen gevonden die invloed kunnen hebben op de milieukwaliteit op die plek. Het gaat om oeverbeschermingsmateriaal, geasfalteerde wegen zoals de Zwolseweg en de Spoorkade, en een locatie die in eerdere onderzoeken niet goed is bevonden. Daarnaast ligt het gebied van de plannen vlak bij het treinstation van Kampen en bij vijf oude ondergrondse brandstoftanks die ook nog niet goed zijn onderzocht.

Bij zowel het alternatief *enkelvoudige constructie* als *meervoudige constructie* wordt er geen grote hoeveelheid grond verplaatst. Daarom zijn deze plannen neutraal beoordeeld (0).

Zetting/bodemdaling

In dit deeltraject zakt de bodem vanzelf en is de ondergrond gevoelig voor verzakking. Alternatief *enkelvoudige constructie* bestaat uit het vervangen of verhogen van de bestaande keermuur, eventueel met een kleine aanpassing aan de buitenkant van de dijk. De constructie komt aan de binnenkant van de dijk, tussen de Zwolseweg en het fietspad. Als deze diep genoeg wordt aangelegd, is er geen last van verzakking. Omdat de ophoging beperkt is en de constructie goed kan worden uitgevoerd, krijgt dit alternatief een neutrale (0) beoordeling.

Een *meervoudige constructie* is vergelijkbaar met de enkelvoudige constructie: de keermuur wordt vervangen of verhoogd, en er komt een kleine ophoging aan de buitenkant van de dijk. Daarnaast wordt achter de keermuur een opvangbak aangelegd voor water dat over de dijk slaat. Als de constructie diep genoeg wordt gefundeerd, is deze niet gevoelig voor verzakking. Daarom krijgt ook dit alternatief een neutrale (0) beoordeling.

Ontplobbare Oorlogsresten

Uit onderzoek blijkt dat er langs het hele dijktraject mogelijk explosieven (CE) in de grond zitten, tot ongeveer 2 meter diep. Omdat bij alle plannen grondwerk nodig is, moet hier overal rekening mee worden gehouden. Voor dit deeltraject zijn er geen extra bijzonderheden op specifieke plekken. Maar omdat niet zeker is of er explosieven liggen, krijgt dit onderdeel voor dit deeltraject een negatieve beoordeling (-).

13.2.5.Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

Herkenbaarheid van de dijk

Bij een *enkelvoudige constructie* verandert de dijk flink. Aan de buitenkant blijft de vorm hetzelfde, maar er komt een trapvormige constructie en de bestaande muur wordt verhoogd. Hierdoor ontstaat een hoog plateau met wegen en paden erop. De verbinding tussen de rivier, de dijk en de stad wordt hierdoor minder zichtbaar. De dijk verliest zijn herkenbare vorm. Het effect is sterk negatief (- -) beoordeeld.

De dijk krijgt bij een *meervoudige constructie* een trapvormige constructie aan de buitenkant, maar de helling blijft even steil. Aan de bovenstroomse kant verandert de verharding een beetje, maar de vorm van de dijk blijft grotendeels herkenbaar. Benedenstrooms verandert het profiel wel duidelijk, wat de herkenbaarheid aantast. De muur wordt iets verhoogd en er komt een tweede constructie bij het station. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

De natuur aan de buitenkant blijft grotendeels behouden bij een *enkelvoudige constructie*. Maar de muur zorgt ervoor dat het uitzicht op de rivier en op Kampen vanaf de weg en het station wordt beperkt. De verkeersroutes komen dichterbij elkaar te liggen, wat de beleving minder prettig maakt. De trapconstructie biedt wel kansen om de rivier beter te beleven. Het effect is sterk negatief (- -) beoordeeld.

Bij een *meervoudige constructie* heeft de trapconstructie weinig invloed op de natuur aan de buitenkant. Ze biedt wel kansen om de rivier en het station beter te beleven. Tijdens de bouw is er tijdelijk effect op de dijk en de functies. Benedenstrooms belemmert de muur het uitzicht op de omgeving en de rivier. Het effect is negatief (-).



figuur 13-4: Landschap voor deeltraject 6.3 (Bron: Streetsmart Cyclomedia)

Cultuurhistorie

Historisch-geografische structuren, lijnen en elementen

Belangrijke oude routes, zoals de Zwolseweg en het spoor, blijven bestaan bij beide alternatieven. De oude schans van Kampen blijft ook behouden. Maar het uitzicht op het beschermde stadsgezicht van Kampen wordt slechter vanaf IJsselmuiden en het station. Dat is een belangrijke aantasting van het historische landschap. Het effect is sterk negatief (- -) beoordeeld bij een *enkelvoudige constructie*. De *meervoudige constructie* maakt dat de kering iets lager uitgevoerd kan worden. Het effect is daarom negatief (-) beoordeeld voor dit alternatief.

Historisch- bouwkundige waarden en monumenten

Station Kampen, een rijksmonument, ligt in dit gebied maar wordt niet geraakt. Ook de monumenten aan de overkant van de rivier blijven onaangetast. Het effect is neutraal (0) voor beide alternatieven.

Archeologie

Het is nog niet precies bekend hoe groot alternatieven *enkelvoudige constructie* en *meervoudige constructie* worden. Waarschijnlijk komen deze op de dijk te liggen. Daardoor kunnen er archeologische resten in de grond beschadigd raken. Het effect is als negatief (-) beoordeeld.

13.2.6. Woon-, werk- en leefmilieu

Wonen

In dit deelgebied liggen verschillende woningen dicht bij de dijk/kade. Er liggen geen woningen binnen het ruimtebeslag van de alternatieven. De dijkversterking heeft geen ruimtebeslag op grond met de bestemming wonen of tuin in bezit van particulieren, het waterschap of andere overheden. Daarom is er geen invloed op woningen of woonpercelen door ruimtebeslag.

Er zijn twee alternatieven voor dit gebied: een *enkelvoudige constructie* en een *meervoudige constructie*. In beide gevallen liggen er drukke wegen in de buurt die nu al zorgen voor veel geluid. Woningen staan direct naast de weg. Bij de *meervoudige constructie* wordt de weg iets verhoogd en komt er een muur bij. Hierdoor kan het geluid hoger boven de huizen uitkomen en weerkaatsen, wat kan zorgen voor extra geluidsoverlast. Bij de *enkelvoudige constructie* verandert de

weg zelf niet, maar ook hier komt er een muur die geluid kan terugkaatsen. Omdat het geluidsniveau in dit gebied al hoog is (tussen de 66 en 70 dB) en de woningen dichtbij liggen, vormen beide plannen een risico op extra geluidsoverlast. Daarom zijn beide alternatieven als sterk negatief (- -) beoordeeld.

Werken – overig

De plannen voor het versterken van de dijk hebben geen invloed op bedrijven in de deelgebieden 3.1, 3.2, 4, 5 en 6.3. In deze gebieden liggen namelijk geen bedrijven binnen of vlakbij het gebied waar gewerkt wordt. Daarom is de invloed daar als neutraal (0) beoordeeld.

Scheepvaart

Langs de dijk ligt de rivier de IJssel die gebruikt wordt voor scheepvaart. Dit geldt voor het hele gebied langs de dijk. Tijdens het versterken van de dijk worden materialen vooral met schepen aangevoerd. Waar precies gelost wordt, is nog niet zeker. Mogelijk komen er drie plekken waar schepen tijdelijk kunnen aanleggen om spullen te lossen. Hierdoor kan de scheepvaart tijdelijk wat hinder ondervinden. Na de werkzaamheden kan de scheepvaart gewoon doorgaan zoals nu. De vaarroute blijft hetzelfde.

Op de lange termijn verandert er dus niets voor de scheepvaart. Het effect is neutraal (0) bij beide alle deeltrajecten en alternatieven.

Veiligheid – sociale veiligheid

Aanpassingen aan de dijk, zoals het verplaatsen of veranderen van de vorm, kunnen invloed hebben op hoe veilig mensen zich voelen als ze er wandelen of fietsen. In IJsselmuiden loopt de dijk samen met de Zwolseweg en Spoorkade, waar ook auto's, fietsers en wandelaars gebruik van maken.

Bij het station van Kampen komen veel functies samen: verkeer van en naar Kampen, Genemuiden en IJsselmuiden, een haven, woonboten en een overslagpunt. Dit zorgt voor toezicht en een gevoel van veiligheid. Er worden geen opgangen permanent verwijderd bij de verschillende alternatieven, dus de sociale veiligheid scoort neutraal (0). Tijdens de werkzaamheden kunnen opgangen wel tijdelijk minder goed bereikbaar zijn.

Veiligheid – verkeersveiligheid

Hier komen veel wegen samen, wat kan zorgen voor gevaarlijke situaties. Sinds 2015 zijn er vijf ongelukken geweest, meestal met auto's. In één geval raakte iemand gewond. In het huidige ontwerp zijn geen extra maatregelen opgenomen om de verkeersonveilige situatie aan te pakken. Dat betekent dat er voorlopig niets verandert aan de verkeersveiligheid. Toch biedt het werk aan de dijk wel kansen om onveilige plekken te verbeteren. De ontwerpen zijn nu nog niet concreet genoeg om daar al iets over te zeggen. De aandachtspunten die nu bekend zijn, worden meegenomen in het vervolg.

De wegen blijven in principe zoals ze nu zijn. Alleen als de *enkelvoudige constructie* en *meervoudige constructie* dicht bij de weg komen (zoals een muur of verhoging), kan dat gevaarlijk zijn. Wegen moeten namelijk een vrije strook hebben zonder obstakels, zodat bestuurders bij een fout niet meteen iets raken. Als er toch iets naast de weg komt, moet dat zo worden ontworpen dat het veilig blijft. Daarom krijgen beide alternatieven een negatieve (-) beoordeling als waarschuwing.

Veiligheid – omgevingsveiligheid

De IJssel is onderdeel van het landelijke basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom geldt er rondom de rivier een aandachtsgebied voor brand, explosie en giftige stoffen.

In of vlak bij de deeltrajecten waar aan de dijk gewerkt wordt, zijn geen risicovolle bedrijven of activiteiten aanwezig. Er zijn dus geen bijzondere veiligheidsrisico's in de omgeving. Ook heeft de dijkversterking geen invloed op het gebruik van de IJssel als route voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom zijn de permanente én tijdelijke effecten op de omgevingsveiligheid voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

13.2.7.Landbouw

In deelgebied 6.3 liggen een paar stukken landbouwgrond. Deze grond is niet van particulieren, maar van het waterschap en andere overheden. Ongeveer 1.800 m² is van het waterschap en 1.300 m² van andere overheden.

Bij beide alternatieven (*enkelvoudige constructie* en *meervoudige constructie*) wordt deze grond geraakt. Omdat er geen particuliere landbouwgrond wordt gebruikt, is de invloed op de landbouw neutraal (0) beoordeeld.

13.2.8.Recreatie en medegebruik

Dit deeltraject ligt bij station Kampen. Het Zuiderzeepad loopt over de dijk en een fietsknooppuntenroute kruist het traject. Aan de noordkant van de brug staan bankjes met uitzicht op de binnenstad. De versterking van de dijk heeft geen blijvende negatieve invloed op bestaande fiets- en wandelroutes in het gebied. Tijdens de aanleg van de dijk kunnen er wel tijdelijke verstoringen zijn. Denk aan werkzaamheden zoals graven, grond aanbrengen of het verwijderen van de top laag. Op de lange termijn verandert er niets voor recreatie en medegebruik. Daarom zijn de permanente effecten op recreatie en medegebruik voor beide alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

13.2.9.Verkeer en infrastructuur

Dit gebied bevat drukke wegen zoals de Spoorkade, het Stationsplein en de Zwolseweg. Bij de *enkelvoudige constructie* verandert de weg niet. Het effect is neutraal (0) beoordeeld voor dit alternatief. Bij alternatief *meervoudige constructie* wordt de weg iets verhoogd. In de nieuwe situatie komt de weg weer op bijna dezelfde locatie terug. Aandachtspunt zijn zichthoeken op de weg vanaf de opgangen. Daarnaast kan tijdens hoogwatersituatie, door de realisatie van een 'wateropvangbak' de weg verminderd toegankelijk zijn. Het aspect Verkeersfunctie is daarom voor alternatief Meervoudige constructie als negatief (-) beoordeeld.

13.2.10. Kabels en leidingen

Bij alternatief *Enkelvoudige constructie* ligt er ten zuiden van de Stadsbrug, langs de Zwolseweg, een elektriciteitskabel aan de zuidkant van de weg. Ook kruisen er enkele datakabels vanuit Kampen het gebied. De Stadsbrug zelf is apart bekeken als maatwerklocatie. Ten noorden van de brug, bij de Spoorkade, komen veel kabels en leidingen vanuit de IJssel het gebied binnen. Onder de Spoorkade liggen onder andere elektriciteitskabels en een rioolleiding. Door de aanwezigheid van deze kabels en leidingen krijgt dit alternatief een negatieve beoordeling (-).

Het alternatief *Meervoudige constructie* beslaat een groter gebied dan de enkelvoudige variant, vooral bij de Zwolseweg. Hierdoor vallen meer kabels en leidingen binnen het werkgebied, zoals meerdere elektriciteitskabels, gasleidingen en datakabels. Omdat er meer risico is op problemen met deze leidingen, is het effect bij dit alternatief zeer negatief (- -) beoordeeld.

13.2.11. Hinder aanlegfase

In deeltraject 6.3 ligt een drukke kruising bij het station van Kampen, met woningen aan de Spookkade. Zowel bij het alternatief *Enkelvoudige constructie* als bij *Meervoudige constructie* is er veel overlast te verwachten. Omdat er weinig ruimte is, moet de hele weg worden afgesloten, wat zorgt voor veel omrijden. De werkzaamheden veroorzaken trillingen en geluid, wat hinder geeft voor de gebouwen in de buurt. Mogelijk wordt er vanaf pontons gewerkt, wat door de smalle doorgang bij de brug ook hinder geeft voor de scheepvaart. Daarom krijgen beide alternatieven een sterk negatieve beoordeling (- -) voor hinder tijdens de uitvoering.

Er zijn mitigerende maatregelen mogelijk om de hinder (zoals trillingen) te beperken. Deze zijn beschreven in paragraaf 16.4.

13.3. Techniek

Waterveiligheidswinst

De dijkversterking vindt plaats om ook in de toekomst een veilige dijk te hebben. Alle alternatieven zorgen ervoor dat de dijk gaat voldoen aan de waterveiligheidsnorm. Het verschil tussen de alternatieven gaat niet over hoe goed ze bijdragen aan deze norm, maar om de impact op andere thema's, zoals natuur en landbouw. De beoordeling van alle alternatieven op het aspect waterveiligheidswinst is daarmee gelijk, namelijk 'voldoet aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid' (++).

Uitvoerbaarheid

Bij alternatief *Enkelvoudige constructie* beperken werkzaamheden zich tot de zone rond de huidige betonnen muur. Er zijn verschillende varianten mogelijk die elk op een ander manier gerealiseerd worden. Bouwstenen voor de varianten zijn:

- Beperkte ophoging van de bestaande muur;
- Vervanging van de bestaande muur door een nieuwe wand;
- Aanpassingen aan het buitentalud;

Ondanks het beperkte ruimtebeslag zijn er aandachtspunten voor de uitvoerbaarheid. Werkzaamheden vinden plaats in een drukke stedelijke omgeving waarvoor veiligheidsvoorzieningen nodig zijn. Ook wordt er onder water gewerkt wat zettingstijd en ruimtebeslag buitendijks met zich mee brengt. Het alternatief scoort negatief (-).

Bij alternatief *meervoudige constructie* gelden dezelfde drie bouwstenen als voor alternatief *enkelvoudige constructie*. Aanvullend zijn er drie extra bouwstenen voor verschillende ingrepen die binnendijks gedaan kunnen worden om de dijkversterking mogelijk te maken. De zes bouwstenen voor de varianten zijn:

- Beperkte ophoging van de bestaande muur;
- Vervanging van de bestaande muur door een nieuwe wand;
- Aanpassingen aan het buitentalud;
- Drainage/afvoerriool aanleggen;
- Muur langs het spoor;
- Verhoging van de Zwolseweg;

Binnen alternatief *meervoudige constructie* gelden dezelfde aandachtspunten als voor alternatief *enkelvoudige constructie*. Aanvullend dienen er ingrepen onder en aan de Zwolseweg te worden uitgevoerd. Daarnaast brengt het werken in de directe nabijheid van het spoor aanvullende eisen met zich mee. Het alternatief is daarom als sterk negatief (- -) beoordeeld.

Beheerbaarheid

Bij alternatief *enkelvoudige constructie* is een deel van de constructie boven de grond zichtbaar. Dit maakt extra onderhoud noodzakelijk. Voorbeelden van onderhoud zijn inspectie, reiniging en reparaties. Dit vraagt om een toename in beheer. Het alternatief scoort negatief (-).

Ook bij alternatief *meervoudige constructie* steekt een deel van de constructie boven de grond uit. In plaats van één muurtje (zoals in de referentiesituatie) betreffen dit binnen dit alternatief meerdere muurtjes. Ook leidt dit alternatief tot een aanzienlijke toename van de kruinbreedte van de dijk. Dit alternatief scoort daarom zeer negatief (- -).

13.4. Duurzaamheid

Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid

Bij zowel het alternatief *Enkelvoudige constructie* als alternatief *Meervoudige constructie* wordt de dijk versterkt met een vaste constructie. Zulke constructies zijn lastig aan te passen of uit te breiden in de toekomst, omdat ze opnieuw moeten worden beoordeeld en aangepast aan nieuwe eisen. Door deze beperkte flexibiliteit krijgen beide alternatieven een negatieve (-) beoordeling ten opzichte van de huidige situatie.

Circulariteit

Bij het alternatief *Enkelvoudige constructie* wordt de dijk versterkt met een combinatie van een constructie aan de buitenkant en een verticale constructie. Hiervoor zijn materialen zoals staal en beton nodig, die moeilijk te vinden zijn als hergebruikt materiaal. Er wordt in dit alternatief geen nieuwe rijbaan aangelegd. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve (-) beoordeling.

Het alternatief *Meervoudige constructie* bestaat uit twee delen: in het noorden wordt een damwand gecombineerd met een buitendijkse constructie, en in het zuiden komt er ook een buitendijkse constructie met een nieuwe rijbaan. Ook hier zijn staal en beton nodig, die lastig herbruikbaar zijn. Omdat er meer materiaal nodig is en ook een rijbaan wordt aangelegd, krijgt dit alternatief een sterk negatieve (- -) beoordeling.

Milieubelasting en footprint

Bij het alternatief *Enkelvoudige constructie* is geen officiële MKI-berekening gemaakt. Toch verwachten experts dat er minder materiaal nodig is dan bij het ander alternatief. De verwachting is dat dit alternatief de laagste milieubelasting heeft binnen dit deeltraject. Op basis van die inschatting is dit alternatief neutraal beoordeeld (€).

Voor het alternatief *Meervoudige constructie* is ook geen MKI-berekening beschikbaar. Maar volgens experts is er bij deze optie juist veel meer materiaal nodig dan bij de enkelvoudige variant. Daardoor wordt verwacht dat de milieubelasting hoger is. Daarom is dit alternatief negatief beoordeeld (€€).

Biodiversiteit

Zowel het alternatief *Enkelvoudige* als *Meervoudige constructie* hebben geen invloed op de grond en zijn niet gericht op biodiversiteit. Het effect is neutraal (0) beoordeeld voor beide alternatieven.

13.5. Kosten

Investerings- en levensduurkosten

Voor dit alternatief is nog geen kostenraming opgesteld. Er bestaan nog veel verschillende manieren waarop het alternatief uitgevoerd kan worden. Dit maakt dat er nog te weinig zekerheid is over de uitgangspunten voor de kosten. Het aanpakken van de hele Frieseweg binnen alternatief *Meervoudige constructie* zal naar verwachting meer kosten met zich mee brengen dan de constructie binnen *Enkelvoudige constructie*. Om dit verschil aan te duiden zijn de investerings- en levensduurkosten voor alternatief *Enkelvoudige constructie* met € beoordeeld en voor alternatief *Meervoudige constructie* met €€ beoordeeld.

13.6. Conclusie

Binnen deeltraject 6.3 bestaan er twee alternatieven. Dit zijn alternatieven *Enkelvoudige constructie* en *Meervoudige constructie*. Hieronder staan per overkoepelend thema de belangrijkste onderscheidende effecten.

Impact op de omgeving

Nabij de Stadsbrug heeft de IJssel een flessenhals. Daarom kunnen mogelijk effecten optreden op het vlak van opstuwing en waterberging. Bij beide alternatieven worden buitendijks ingrepen gedaan.

Bij alternatief Enkelvoudige constructie verandert de herkenbare vorm van de dijk aanzienlijk. Er komt een verhoogde muur en een trapvormige constructie. Bij een meervoudige constructie verandert het profiel van de dijk ook aanzienlijk, met name benedenstrooms. De vorm van de dijk in het bovenstroomse deel blijft grotendeels herkenbaar. Behoud van het uitzicht op Kampen is bij beide alternatieven een groot aandachtspunt. Wel bieden beide alternatieven kansen voor het beter beleven van de rivier.

Binnen het deeltraject lopen verschillende drukke wegen die zorgen voor veel geluid. Bij beide alternatieven verandert de inrichting van (de omgeving van) de weg. Bij alternatief meervoudige constructie komt de weg hoger te liggen en bij beide alternatieven komen er muren bij. Dit vormt een groot aandachtspunt voor de ingrepen binnen dit deeltraject.

Techniek

Er bestaan verschillende bouwstenen voor de alternatieven binnen dit deeltraject. Aandachtspunten voor de uitvoerbaarheid bij beide alternatieven zijn de drukke stedelijke omgeving (en daarbij benodigde veiligheidsvoorzieningen) en het onder water werken. Aanvullend dient bij alternatief meervoudige constructie ingrepen aan en onder de Zwolseweg worden uitgevoerd en zijn er werkzaamheden direct naast het spoor. De beheerinspanning neemt in beide alternatieven toe. Dit komt door het onderhoud van de constructie. Binnen alternatief meervoudige constructie komt de gehele Zwolseweg ook binnen de waterveiligheidsoplossing te liggen.

Duurzaamheid

Beide alternatieven bevatten een constructie. Zulke constructies zijn lastig aan te passen of uit te breiden in de toekomst. Voor de constructie zijn materialen zoals staal en beton nodig die lastig herbruikbaar zijn. Binnen alternatief meervoudige constructie is meer materiaal nodig, onder andere door de aanleg van een nieuwe rijbaan.

Kosten

Voor de alternatieven is nog geen kostenraming uitgevoerd. Er zijn nog veel verschillende manieren waarop de alternatieven uitgevoerd kunnen worden. Het

aanpakken van de hele Frieseweg binnen alternatief Meervoudige constructie zal naar verwachting meer kosten met zich meebrengen dan de constructie binnen Enkelvoudige constructie.

14. Deeltraject 6.4A

IJsselmuiden - Frieseweg

14.1. Inleiding

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 6.4A IJsselmuiden-Frieseweg. Voor deeltraject 6.4A zijn twee alternatieven onderzocht, alternatief Grond buitendijks en alternatief Grond binnendijks. De beoordelingen voor deeltraject 6.4A zijn weergegeven in onderstaande overzichtstabel.

Tabel 14-1: Overzicht effectbeoordelingen voor deeltraject 6.4A IJsselmuiden Frieseweg

Aspect		Deeltraject 6.4A	
		Grond buitendijks	Grond binnendijks
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000	-
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	-
		Beschermde soorten Omgevingswet	-
		Effecten op rode lijstsoorten	-
		Houtopstanden	0
	Rivierkunde	Opstuwing	0
		Waterberging	-
		Morfologie	0
	Waterkwantiteit en -kwaliteit	Oppervlaktewater kwantiteit	0
		Oppervlaktewater kwaliteit	0
		Grondwater kwantiteit	0
		Grondwater kwaliteit	0
		Kaderrichtlijn water	0
		Drinkwater	0
	Land- en waterbodem	Bodemkwaliteit	+
		Zetting/bodemdaling	-
		Ontploffbare Oorlogsresten	-
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap – dijkals landschappelijk structuur	-
		Landschap – ruimtelijk visueel	0
		Cultuurhistorie – historisch geografische elementen	-
		Cultuurhistorie – bouwkundige waarden en monumenten	0
		Cultuurhistorie – roerend en immaterieel erfgoed	0
		Archeologie – waarden en monumenten	0
		Archeologie - verwachting	0
	Woon-, werk- en leefmilieu	Wonen	-
		Werken – overig	0
		Scheepvaart	0
		Sociale veiligheid	0
		Verkeersveiligheid	0

		Omgevingsveiligheid	0	0
	Landbouw	Landbouw	-	-
	Recreatie en medegebruik	Recreatie	0	0
	Verkeer en infrastructuur	Verkeersfunctie	0	0
	Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	-	-
	Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	-	-
Techniek	Waterveiligheidswinst	Hoogwaterveiligheid	++	++
	Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	++	+
	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	-	-
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Klimaatbestendigheid	0	0
	Circulariteit	Gebruik van grondstoffen	0	+
	Milieubelasting en footprint	Milieubelasting en footprint	€	€€
	Biodiversiteit	Biodiversiteit	+	+
Kosten	Investeringskosten	Investeringskosten	€€€	€
	Levensduurkosten	Levensduurkosten	€€€	€

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 6.4A IJsselmuiden-Frieseweg. Een uitgebreidere beschrijving van de beoordeling is opgenomen in de deelrapporten per thema.

14.2. Impact op de omgeving

14.2.1. Natuur Natura2000

Het projectgebied ligt ten noorden van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel, dat deel uitmaakt van het grotere gebied Rijntakken. Dit gebied is aangewezen om verschillende soorten natuur en vogels te beschermen. In de omgeving komen onder andere graslanden, rivierduinen en ooibossen voor. Voor Rijntakken zijn doelen vastgesteld voor het behoud en herstel van 14 typen leefgebieden, 11 beschermde diersoorten (zoals de otter en zalm), 12 broedvogels (zoals de roerdomp en kwartelkoning) en 26 niet-broedvogels (zoals de kolgans en fuut). Deze doelen richten zich op het verbeteren van de kwaliteit van de natuur en het vergroten of behouden van leefgebieden en populaties.

Binnen een straal van 25 kilometer rond deeltraject 6.4a liggen meerdere Natura 2000-gebieden. Een aantal daarvan, waaronder De Wieden, Veluwe, Weerribben en Rijntakken, is gevoelig voor stikstof én overbelast. Andere gebieden, zoals het IJsselmeer en Ketelmeer, zijn dat niet of in mindere mate.



figuur 14-1: Ligging van het deeltraject 6.4A ten opzichte van Natura 2000-gebied Rijnakken.

Bij het alternatief *grond buitendijks* worden geen beschermde natuurtypen aangetast, maar door het dempen van een watergang gaat een klein deel van het leefgebied verloren voor vissoorten zoals de grote en kleine modderkruiper en de bittervoorn. Voor andere beschermde soorten is er geen effect. In het grasland kan de kwartelkoning broeden, maar het verlies aan grasland is zeer beperkt. Voor niet-broedvogels blijft er voldoende leefgebied beschikbaar en open water blijft behouden. Daarom worden geen grote negatieve effecten verwacht, maar het effect wordt wel als negatief (-) beoordeeld.

Bij het alternatief *grond binnendijks* is er geen ruimtebeslag op Natura 2000-gebied. Tijdens de aanleg moet rekening worden gehouden met mogelijke verstoring van broedende vogels, maar dit leidt niet tot negatieve gevolgen. Dit alternatief wordt daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland

Het IJssellandschap dient als essentiële ecologisch verbinding in het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en verbindt natuurgebieden in Overijssel, Gelderland en het IJsselmeer. De variatie in water, moeras, grasland en bos draagt bij aan een sterk samenhangend systeem. In figuur 2-7 is de ligging van deeltraject 6.4a weergegeven ten opzichte van het NNN en de aanwezige beheertypen.

In het gebied van Frieseweg liggen geen onderdelen van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) direct tegen de dijk aan, zowel niet aan de binnen- als de buitendijkse zijde. Wel komen aan de voet van de buitendijk, in de bredere omgeving, natuurtypen voor zoals Zilt- en overstromingsgrasland, Dynamisch moeras, Rivier, Gemaaid rietland, Kruiden- en faunairijk grasland en Zoete plas (zie figuur 2-7). Het buitendijkse dijktaalud bestaat uit Glanshaverhooiland.

Bij het alternatief *Grond buitendijks* wordt een smalle strook Zilt- en overstromingsgrasland permanent aangetast. Gezien de beperkte omvang van het verlies worden de effecten als negatief beoordeeld. Het alternatief *Grond binnendijks* heeft geen overlap met natuurbeheertypen en veroorzaakt geen aantasting van natuurwaarden. De effecten zijn daarom neutraal beoordeeld.

Beschermde soorten

In het deelrapport Natuur is een uitgebreide beschrijving gegeven over de beschermde soorten die mogelijk in het en rond het plangebied voorkomen. Voor deeltraject 6.4a is een overzicht weergegeven in tabel 16.2 van de aanwezige soorten en verblijfplaats in de huidige situatie.

tabel 14-2: Deeltraject 6.4a IJsselmuiden-Frieseweg – beschermde soorten

Categorie	Soort	Verblijfplaats
Grondgebonden zoogdieren	Bever	Langs de oevers.
	Otter	In dichte begroeiingen.
	Steenmarter	In structuren langs de dijk.
	Waterspitsmuis	In (teen)sloten.
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, ruige dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis	In gebouwen en bomen.
Vogels	Ransuil, buizerd, wespandief, boomvalk, sperwer, havik	In bospercelen.
	Gierzwaluw, huismus, kerkuil, steenuil	In gebouwen en schuren.
Amfibieën	Rugstreeppad, poelkikker	In (teen)sloten.
Vlinders	Grote vos	In vochtige bossen en bosranden.
Vissen	Grote modderkruiper	In watergangen
Overige ongewervelden	Gestreepte waterroofkever	In kolken en bredere watergangen met goed ontwikkelde vegetatie.

Het alternatief *Grond buitendijks* veroorzaakt beperkte ecologische effecten. Voor de meeste soortgroepen, zoals vleermuizen, vogels, amfibieën, libellen, vlinders en overige ongewervelden, worden geen negatieve effecten verwacht vanwege het ontbreken van geschikt leefgebied. Alleen voor vissen, met name de grote modderkruiper, wordt een negatief effect vastgesteld door het deels dempen van een teensloot. De impact op grondgebonden zoogdieren zoals wezel en hermelijn wordt als neutraal (0) beoordeeld, omdat hun leefgebied behouden blijft.

Het gecombineerde alternatief *Grond binnendijks* heeft grotendeels dezelfde effecten als het buitendijkse alternatief, aangezien het binnendijkse ruimtebeslag beperkt is en alleen leefgebied van wezel en hermelijn raakt. Omdat er binnendijks geen effect op vissen optreedt, wordt dit alternatief als neutraal (0) beoordeeld.

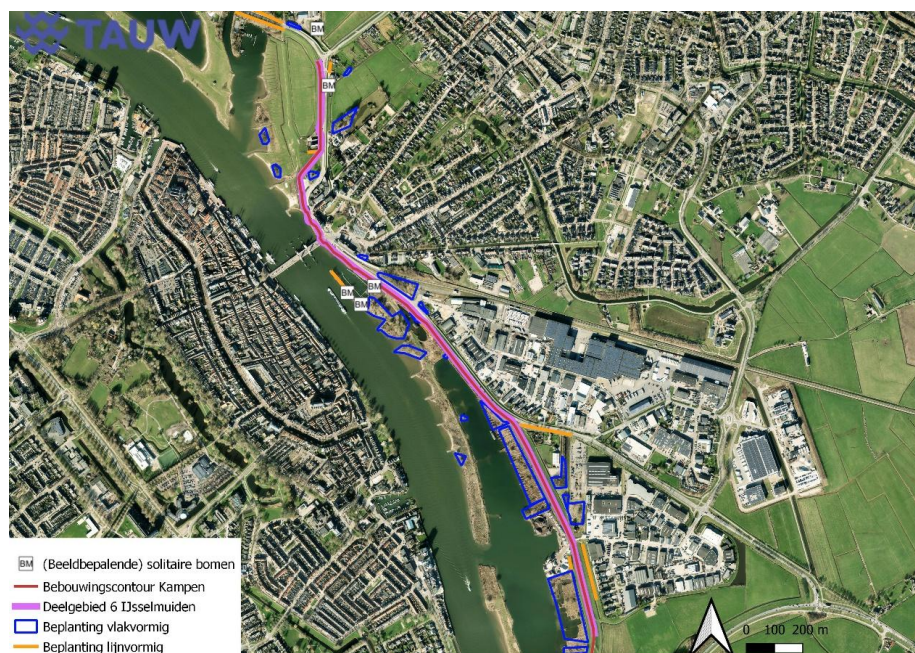
Rode lijst soorten

Niet van alle soortgroepen zijn verspreidingsgegevens beschikbaar. In de NDFF is gekeken naar rode lijstsoorten uit de soortgroepen wespen, bijen, dagvlinders, libellen en vaatplanten. Rode Lijstsoorten worden vooral verwacht in natuurgebieden met hoge natuurwaarde binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De beoordeling voor effecten op rode lijstsoorten en het NNN zijn daarom gelijk. Open binnen de dijk zijn weinig waarnemingen, wat mogelijk een leemte in kennis is.

Houtopstanden

Onder de Omgevingswet zijn houtopstanden (ook kleiner dan 10 are) en bomenrijen beschermd, tenzij het gaat om vrijgestelde soorten zoals wilgen en elzen, die in de omgeving van het tracé voorkomen. De voorgenomen ontwikkeling kan invloed hebben op houtopstanden binnen en buiten de bebouwingscontour van de gemeente Kampen. Of hiervoor een vergunning nodig is, wordt in een latere

fase beoordeeld. Figuur 14-2 geeft de boomstructuren van deeltraject 6 IJsselmuiden weer. In de nieuwe ontwikkeling worden er geen beschermde houtopstanden aangetast, zowel *binnen*- als *buitendijks*. De effecten worden als neutraal (0) beoordeeld.



figuur 14-3: Boomstructuren op en nabij deelgebied 6 IJsselmuiden

14.2.2.Rivierkunde

Opstuwing

De effecten van opstuwing bij de IJsseldelta zijn onderzocht met computermodellen. De veranderingen in waterstanden zijn heel klein, meestal maar 1 tot 2 millimeter. In sommige delen zorgt de maatregel zelfs voor lagere waterstanden. Omdat het veel tijd kost om elk stuk dijk apart te berekenen, is gekozen voor een eenvoudige aanpak met twee scenario's: de dijk 5 of 10 meter naar buiten verleggen. Zelfs bij 10 meter verleggen is de stijging van het water meestal klein. Voor de meeste dijkvakken is het effect zo klein dat het binnen de foutmarge van het model valt. Als de dijk aan de binnenkant wordt versterkt, zijn er soms kleine aanpassingen nodig, maar die hebben nauwelijks invloed op het water.

Voor dit deeltraject is het effect zo klein dat beide alternatieven als neutraal (0) zijn beoordeeld.

Waterberging

In de IJsseldelta werd het effect op waterberging eerder niet beoordeeld, omdat het verlies aan berging door dijkversterking daar heel klein is vergeleken met het grote IJsselmeer. Sinds 2022 gelden strengere landelijke regels waarbij water en bodem leidend zijn.

Omdat er bij de buitenwaartse dijkversterkingen geen compensatie is voor het verlies aan berging, krijgen deze een negatieve beoordeling (–). Voor de binnendijkse versterking is mogelijk een kleine buitenberm nodig, maar die heeft nauwelijks invloed op de berging. Daarom krijgt deze een neutrale beoordeling (0). Eventuele tijdelijke opslagplaatsen buiten de dijk zijn niet meegenomen, omdat ze geen onderscheid maken tussen alternatieven.

Morfologie

Onder normale omstandigheden stroomt de rivier ver van de dijk af, waardoor de dijkversterking geen invloed heeft op de stroming of de vorm van de rivier. Alleen bij hoogwater verandert het stroombeeld iets, maar ook dan zijn de effecten heel klein. Zelfs bij extreme situaties blijft de verandering in stroomsnelheid minimaal, met een kleine piek bij de Molenbrug. Omdat deze effecten verwaarloosbaar zijn, worden er geen belangrijke veranderingen in de rivierbodem verwacht. Daarom krijgen alle dijktrajecten en alternatieven een neutrale beoordeling (0) voor morfologische effecten.

14.2.3. Waterkwantiteit en -kwaliteit

Oppervlaktewater

Bij beide alternatieven wordt er geen oppervlaktewater beïnvloed of over beperkte afstand verlegd. De wijziging van de waterkering heeft geen invloed op de chemische kwaliteit van het oppervlaktewater, mits er geen doodlopende waterlopen ontstaan en schone grond wordt gebruikt. Bij herstel van het watersysteem zijn er geen risico's te verwachten. Beide aspecten van oppervlaktewater (kwantiteit en kwaliteit) zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Grondwater

Bij beide alternatieven wordt het oppervlaktewatersysteem niet of nauwelijks beïnvloed. Er is dan ook geen invloed op het grondwater te verwachten. In beginsel wordt de grondwaterkwaliteit niet beïnvloed door de wijziging van de waterkering. Een voorwaarde hierbij is dat er voor ophogingen gebruik wordt gemaakt van schone grond, zodat er geen uitloging van verontreinigingen op kunnen treden. Het effect op grondwater (kwantiteit en kwaliteit) zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Kaderrichtlijn water

Waterlichamen de IJssel en Goot-Ganzendiep (zie figuur 6-3) grenzen aan deeltraject 6.4A. In de huidige situatie is de waterkwaliteit van de wateren beoordeeld door KRW op drie onderdelen: het totaal oordeel, de biologie en fysische chemie.

De IJssel is een langzaam stromende rivier met brede uiterwaarden waarin hoge concentraties van verontreinigingen zoals zware metalen en bestrijdingsmiddelen aangetroffen zijn. De biologische waterkwaliteit is beoordeeld als matig en de fysische chemie als goed.

Goot-Ganzendiep bestaat uit oude rivierarmen van de IJssel en loopt door agrarisch gebied. De fysische chemie varieert van matig tot goed, en de biologie is overwegend goed, hoewel de macrofauna matig is beoordeeld. Dit betekent dat de diversiteit en gezondheid van kleine ongewervelde dieren in het water niet optimaal zijn, wat kan wijzen op ecologische problemen. Bij de chemische stoffen zijn enkele normoverschrijdingen vastgesteld.

Bij zowel het *buitendijkse* als het *binnendijkse alternatief* worden sloten mogelijk over een korte afstand verlegd. Deze sloten staan in contact met de IJssel en het waterlichaam Goot/Ganzendiep. De verbreding van de dijk is voorzien bij landbouwgrond. Deze gronden overstromen slechts incidenteel en hebben een geringe ecologische waarde. De verbreding van de dijk zal daardoor nauwelijks of geen effect hebben op de ecologische waterkwaliteit, zowel in de aanlegfase als de eindsituatie. Het effect wordt neutraal beoordeeld (0).

Drinkwater

De plaats waar drinkwater wordt gewonnen bij het *Engelse Werk* ligt stroomopwaarts van het projectgebied. De maatregelen hebben alleen kleine, plaatselijke effecten op het grond- en oppervlaktewater. Daarom heeft dit geen invloed op de drinkwaterwinning. Het effect is voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

14.2.4.Land- en waterbodem

Bodemkwaliteit

In deeltraject 6.4 A zijn een aantal dingen gevonden die invloed kunnen hebben op de milieukwaliteit op die plek. Het gaat om een betonnen put, een betonnen weg en de geasfalteerde Frieseweg, een provinciale weg.

Bij de alternatieven *Grond buitendijks* en *Grond binnendijks* wordt er grond opgebracht. De bodem wordt hierdoor niet slechter, en misschien zelfs beter. Daarom krijgen deze alternatieven een positieve beoordeling (+).

Zetting/bodemdaling

In dit gebied zakt de bodem vanzelf en is de ondergrond gevoelig voor verzakking. Er wordt bij alternatieven *Grond binnendijks* en *Grond buitendijks* veel grond op de dijk aangebracht, en dat kan extra risico's met zich meebrengen. Daarom zijn mogelijk aanvullende maatregelen nodig om problemen te voorkomen. Beide alternatieven krijgen daarom een negatieve (-) beoordeling.

Ontploffbare Oorlogsresten

Uit onderzoek blijkt dat er langs het hele dijktraject mogelijk explosieven (CE) in de grond zitten, tot ongeveer 2 meter diep. Omdat bij alle plannen grondwerk nodig is, moet hier overal rekening mee worden gehouden. Voor dit deeltraject zijn er geen extra bijzonderheden op specifieke plekken. Maar omdat niet zeker is of er explosieven liggen, krijgt dit onderdeel voor dit deeltraject een negatieve beoordeling (-).

14.2.5.Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

Herkenbaarheid van de dijk

Bij alternatief *Grond binnendijks* wordt de dijk aan de binnenkant groter, maar de vorm blijft herkenbaar. De schuine hellingen aan beide kanten blijven zoals ze zijn. Aan de buitenkant verandert niets. Daarom blijft de dijk goed herkenbaar. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Bij alternatief *Grond buitendijks* wordt de dijk aan de buitenkant iets breder en er komt een berm bij. Hierdoor verandert de vorm een beetje en wordt het schuine deel aan de rivierkant minder goed zichtbaar. De binnenkant van de dijk en de bovenkant blijven hetzelfde. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

De buitenkant van de dijk blijft zoals hij is bij alternatief *Grond binnendijks*. Het fietspad en het uitzichtpunt worden tijdelijk verstoord, maar daarna hersteld. Aan de binnenkant blijven de bomen en struiken behouden. Ook de parkeerplaatsen blijven grotendeels zoals ze zijn. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

Ook bij alternatief *Grond buitendijks* wordt de natuur aan de buitenkant nauwelijks aangetast. Een klein stukje grasland en een afwateringsstructuur worden geraakt, maar met goede aanpassingen blijft de kwaliteit van het landschap behouden. Het

fietspad en het uitzichtpunt worden tijdelijk verstoord, maar daarna hersteld. Het effect is neutraal (0).



figuur 14-4: Landschap voor deeltraject 6.4A (Bron: Streetsmart Cyclomedia)

Cultuurhistorie

Historisch-geografische structuren, lijnen en elementen

Het fietspad op de dijk is geen historische route. Een oud stuk dijk bij de rivier blijft behouden bij alternatief *Grond binnendijs*. De terp bij de Pietershoeve wordt apart bekeken. Het uitzicht op Kampen blijft vanaf de dijk goed, maar vanaf de binnenkant wordt het zicht iets minder. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

Een oud stuk dijk wordt doorgesneden bij alternatief *Grond buitendijs*, maar blijft herkenbaar door goede inpassing. Het uitzicht op Kampen blijft vanaf de dijk goed, maar vanaf de binnenkant wordt het iets minder. Het effect is ook hier negatief (-).

Historisch- bouwkundige waarden en monumenten

Er zijn geen monumenten of historische gebouwen in dit gebied of in de buurt. Het effect is neutraal (0) beoordeeld voor beide alternatieven.

Archeologie

Deeltraject 6.4A ligt in een gebied waar de kans op het vinden van archeologische resten klein is. Toch ligt er binnen het plangebied ook een oude huisplaats die al op kaarten uit 1811–1832 te zien is. Daar zouden mogelijk nog resten in de grond zitten.

De werkzaamheden binnen de dijk bij zowel alternatief *Grond binnendijs* als *Grond buitendijs* vinden plaats in gebieden met een lage verwachting. Daarom is de kans klein dat er archeologische resten worden verstoord. Het effect is als neutraal (0) beoordeeld voor beide alternatieven.

14.2.6. Woon-, werk- en leefmilieu

Wonen

In dit deelgebied zijn geen woningen aanwezig, of ze vallen onder een maatwerklocatie. Er is wel een klein beetje grond met de bestemming wonen en tuin in particulier bezit: ongeveer 70 m² bij het alternatief *Grond buitendijs* en 30 m² bij *Grond binnendijs*. Bij *Grond buitendijs* is ook 1 m² in bezit van een andere overheid.

De Frieseweg loopt deels over de dijk en zorgt voor geluid in de omgeving. Bij het alternatief *Grond buitendijs* blijft de weg op dezelfde plek en worden er geen harde bouwwerken geplaatst. Ook wordt er geen extra geluidsoverlast verwacht, omdat het verhoogde dijklichaam het geluid mogelijk juist dempt. Beide

alternatieven raken een klein stukje particuliere woon- of tuingrond. Daarom zijn ze allebei als negatief (-) beoordeeld.

Werken – overig

In deeltraject 6.4 zijn geen bedrijven aanwezig met een officiële bedrijfsbestemming of industrie functie. Er is dus geen bedrijvigheid in dit gebied. Wel is er een nutsvoorziening aanwezig, en die ligt op een locatie waarvoor maatwerk nodig is.

Omdat er geen bedrijven zijn en de werkzaamheden geen invloed hebben op bedrijvigheid, is het effect als neutraal (0) beoordeeld.

Scheepvaart

Langs de dijk ligt de rivier de IJssel die gebruikt wordt voor scheepvaart. Dit geldt voor het hele gebied langs de dijk. Tijdens het versterken van de dijk worden materialen vooral met schepen aangevoerd. Waar precies gelost wordt, is nog niet zeker. Waarschijnlijk komen er drie plekken waar schepen tijdelijk kunnen aanleggen om spullen te lossen. Hierdoor kan de scheepvaart tijdelijk wat hinder ondervinden. Na de werkzaamheden kan de scheepvaart gewoon doorgaan zoals nu. De vaarroute blijft hetzelfde.

Op de lange termijn verandert er dus niets voor de scheepvaart. Het effect is neutraal (0) bij beide alle deeltrajecten en alternatieven.

Veiligheid – sociale veiligheid

Aanpassingen aan de dijk, zoals het verplaatsen of veranderen van de vorm, kunnen invloed hebben op hoe veilig mensen zich voelen als ze er wandelen of fietsen.

Langs de dijk tussen Mastenbroek en de IJssel liggen dorpen zoals IJsselmuiden. Op veel plekken zijn fietspaden en wegen over of langs de dijk, waardoor de dijk goed zichtbaar en bereikbaar is. Soms zijn huizen alleen via de dijk bereikbaar. In IJsselmuiden loopt de dijk zelfs samen met de Zwolseweg, waar ook auto's, fietsers en wandelaars gebruik van maken.

De hele dijk is over het algemeen goed bereikbaar. In bijna alle deeltrajecten (behalve deeltraject 5) is er een openbare weg die aansluit op de dijk. Sommige delen hebben ook privéwegen. Er worden geen opgangen permanent verwijderd bij de verschillende, dus de sociale veiligheid scoort neutraal (0). Tijdens de werkzaamheden kunnen opgangen wel tijdelijk minder goed bereikbaar zijn.

In het huidige ontwerp is sociale veiligheid nog niet specifiek meegenomen. Een aandachtspunt mag een hoge muur in deeltraject 6.4 (bij het alternatief *Grond buitendijks*) geen beklemmend gevoel geven. Deze punten kunnen worden meegenomen in het verdere ontwerp.

Veiligheid – verkeersveiligheid

In het huidige ontwerp zijn nog geen maatregelen opgenomen om verkeersonveilige situaties aan te pakken. Dat betekent dat er voorlopig niets verandert aan de verkeersveiligheid. Toch biedt het werk aan de dijk wel kansen om onveilige plekken te verbeteren. De ontwerpen zijn nu nog niet concreet genoeg om daar al iets over te zeggen. De aandachtspunten die nu bekend zijn, worden meegenomen in het vervolg.

De wegen blijven in principe zoals ze nu zijn. Alleen als er constructies dicht bij de weg komen (zoals een muur of verhoging), kan dat gevaarlijk zijn. Dit is bij de

alternatieven *Grond binnendijks* en *Grond buitendijks* niet van toepassing. Beide alternatieven krijgen een neutrale (0) beoordeling.

Veiligheid – omgevingsveiligheid

De IJssel is onderdeel van het landelijke basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom geldt er rondom de rivier een aandachtsgebied voor brand, explosie en giftige stoffen.

In of vlakbij de deeltrajecten waar aan de dijk gewerkt wordt, zijn geen risicovolle bedrijven of activiteiten aanwezig. Er zijn dus geen bijzondere veiligheidsrisico's in de omgeving. Ook heeft de dijkversterking geen invloed op het gebruik van de IJssel als route voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom zijn de permanente én tijdelijke effecten op de omgevingsveiligheid voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

14.2.7.Landbouw

In het zuidelijke deel van het gebied raken beide alternatieven landbouwgrond. Vooral bij alternatief *Grond buitendijks* gaat het om particuliere landbouwgrond: ruim 900 m². Daarnaast wordt ook bijna 100 m² grond van andere overheden geraakt. Bij alternatief *Grond binnendijks* is de impact kleiner: minder dan 40 m² particuliere landbouwgrond wordt geraakt, en er is geen grond van andere overheden betrokken.

Omdat beide alternatieven particuliere landbouwgrond raken, is het effect op landbouw voor beide als negatief (-) beoordeeld.

14.2.8.Recreatie en medegebruik

Dichtbij deeltraject 6.4A ligt paviljoen Hanzezicht. Het paviljoen is geopend vanaf medio april tot en met medio oktober. Het zuidelijk deel van het deeltraject is gesloten voor autoverkeer. Hier is een fietspad aanwezig, gelegen op de tuimeldijk. Vanwege het feit dat de (fiets)paden na aanleg terugkeren en zijn functie behouden wordt de dijkversterking per saldo neutraal (0) beoordeeld op recreatie en medegebruik. Gedurende de aanlegfase kunnen wel tijdelijke effecten optreden voor de recreatie.

14.2.9.Verkeer en infrastructuur

In het zuidelijke deel ligt de dijk niet op de Frieseweg, in het noordelijke deel wel. Buiten de bebouwde kom mag 80 km/u gereden worden. Er ligt een fietspad op de dijk dat bij beide alternatieven iets wordt aangepast, maar de verbinding blijft bestaan. Er is geen blijvende invloed op het verkeer. Het effect is neutraal (0) beoordeeld voor beide alternatieven.

14.2.10. Kabels en leidingen

In deeltraject 6.4A hebben zowel het alternatief *Grond buitendijks* als *Grond binnendijks* te maken met drie leidingen die door het gebied lopen: een gasleiding, een rioolbuis en een elektriciteitskabel. Bij het binnendijkse alternatief is er daarnaast een gebouw waar een datakabel naartoe loopt, maar dit gebouw is apart bekeken als maatwerklocatie. Omdat er een beperkt aantal leidingen aanwezig is, is effect neutraal (0) beoordeeld voor beide alternatieven.

14.2.11. Hinder aanlegfase

Bij het alternatief *Grond buitendijks* is veel ruimte nodig voor de werkzaamheden. Een deel van de grond moet waarschijnlijk worden afgevoerd, wat zorgt voor extra transport per schip en tijdelijke overlast. De werkzaamheden richten zich alleen op

het fietspad boven op de dijk, waardoor de bereikbaarheid vooral voor fietsers beperkt wordt. Er is één maatwerkoplossing nodig bij het strandpaviljoen. Omdat de uitvoering relatief kort duurt, blijft de overlast beperkt. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve beoordeling (-) voor hinder tijdens de uitvoering.

Bij het alternatief *Grond binnendijks* is minder ruimte nodig en ook hier gaat het alleen om het fietspad op de dijk. Fietsers moeten tijdelijk omrijden, maar verder is de impact klein. Er is één maatwerkoplossing nodig bij het elektrahuisje. De werkzaamheden duren kort en geven daardoor beperkte overlast. Wel veroorzaken beide alternatieven trillingen door het gebruik van zwaar materieel, wat hinder kan geven in de omgeving. Daarom is ook dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

Er zijn mitigerende maatregelen mogelijk om de hinder (zoals trillingen) te beperken. Deze zijn beschreven in paragraaf 16.4.

14.3. Techniek

Waterveiligheidswinst

De dijkversterking vindt plaats om ook in de toekomst een veilige dijk te hebben. Alle alternatieven zorgen ervoor dat de dijk gaat voldoen aan de waterveiligheidsnorm. Het verschil tussen de alternatieven gaat niet over hoe goed ze bijdragen aan deze norm, maar om de impact op andere thema's, zoals natuur en landbouw. De beoordeling van alle alternatieven op het aspect waterveiligheidswinst is daarmee gelijk, namelijk 'voldoet aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid' (++).

Uitvoerbaarheid

Alternatief *Buitendijks* vindt plaats aan de buitendijkse kant. Er is voldoende ruimte en weinig hinder van verkeer of omwonenden. Het fietspad op de dijk wordt verwijderd en weer teruggebracht. Er is één maatwerkplek (IJsseipaviljoen). Met dit paviljoen kan vermoedelijk goed rekening gehouden worden door de seizoensgebonden aanwezigheid. Doordat de werkzaamheden zich in een relatief geïsoleerde zone bevinden, wordt de realisatie nauwelijks gehinderd door bewegingen in de omgeving (bewoners/verkeersbewegingen). Om de hiervoor genoemde redenen scoort het alternatief sterk positief (++).

Alternatief *Binnendijks* lijkt erg op alternatief *Buitendijks* op het vlak van uitvoerbaarheid. Als aanvulling op de punten die bij alternatief *buitendijks* zijn genoemd speelt bij alternatief *binnendijks* een maatwerklocatie met een transformatorhuisje. Dit huisje inclusief en kabels en leidingen zullen mogelijk verplaatst moeten worden waar specifieke afstemming en specialistische kennis voor nodig is. Dit alternatief scoort om bovengenoemde redenen als positief (+).

Beheerbaarheid

Bij zowel alternatief *grond buitendijks* als *grond binnendijks* ontstaan langere taluds. Het te beheren gebied vergroot. Er moet een groter oppervlak worden onderhouden. Daarom scoren beide alternatieven negatief (-).

14.4. Duurzaamheid

Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid

Bij zowel alternatief *Grond buitendijks* als *Grond binnendijks* is het mogelijk om de dijk in de toekomst eenvoudig uit te breiden. Net als in de huidige situatie kan er makkelijk extra grond worden toegevoegd. Dit maakt het systeem flexibel en goed

aanpasbaar. Omdat de uitbreidingsmogelijkheden vergelijkbaar zijn met de bestaande situatie, krijgen beide alternatieven een neutrale (0) beoordeling.

Circulariteit

Bij het alternatief *Grond buitendijks* wordt de dijk volledig versterkt met grond en zand aan de buitenkant. Er wordt ook een fietspad aangelegd. Omdat er vooral met grond wordt gewerkt, is het goed mogelijk om hergebruikt materiaal te gebruiken. Maar omdat er in totaal veel meer grond nodig is dan bij het binnendijkse alternatief, krijgt dit alternatief een neutrale (0) beoordeling.

Het alternatief *Grond binnendijks* versterkt de dijk ook volledig met grond en zand, maar dan aan de binnenkant. Er wordt een klein fietspad aangelegd. Omdat er vooral met grond wordt gewerkt en minder materiaal nodig is, is hergebruik goed mogelijk. Daarom krijgt dit alternatief een positieve (+) beoordeling.

Milieubelasting en footprint

Bij het alternatief *Grond buitendijks* wordt de hele dijk versterkt met grond en zand, en er wordt een fietspad aangelegd. De MKI is €50.000 en de CO₂-uitstoot is 413 ton. Omdat dit 61% hoger is dan het goedkoopste alternatief in dit deeltraject, krijgt dit alternatief een negatieve beoordeling (€€).

Het alternatief *Grond binnendijks* versterkt de dijk ook volledig met grond en zand, maar het fietspad dat wordt aangelegd is kleiner. De MKI is €30.000 en de CO₂-uitstoot is eveneens 413 ton. Omdat dit de laagste milieubelasting heeft in dit deeltraject, krijgt dit alternatief een neutrale beoordeling (€).

Biodiversiteit

In deeltraject 6.4A wordt bij het alternatief *Grond buitendijks* kleigrond gebruikt die goed is voor de stevigheid van de dijk en de natuur. Omdat er geen bestaande beheertypes zijn op de dijk, kan het toevoegen van kruiden- en faunarijk grasland de biodiversiteit verbeteren. Ook wordt lichtere grond gebruikt op het talud, wat goed is voor planten en dieren. Dit alternatief is daarom positief (+) beoordeeld.

Bij het alternatief *Grond binnendijks* wordt ook kleigrond toegepast om de dijk sterker en natuurlijker te maken. Net als bij het buitendijkse alternatief zijn er geen beheertypes aanwezig, waardoor het toevoegen van kruidenrijk grasland een verbetering is. Ook hier wordt lichtere grond gebruikt op het talud. Dit alternatief krijgt daarom ook een positieve beoordeling (+).

14.5. Kosten

Investerings- en levensduurkosten

tabel 16.3 toont de investerings- en levensduurkosten van de alternatieven voor deeltraject 6.4A. De kosten van het minst dure alternatief zijn op 100 procent gesteld. De percentages van het andere alternatief tonen hoeveel de kosten hoger liggen t.o.v. het minst dure alternatief.

tabel 14-3: Investerings- en levensduurkosten van deeltraject 6.4A

Deeltraject 6.4A	Investeringskosten	Levensduurkosten
Grond binnendijks	100 procent	100 procent
Grond buitendijks	Ca. 200 procent	Ca. 170 procent

Het alternatief *Grond binnendijks* heeft de minst hoge investerings- en levensduurkosten. Daarom scoren beide typen kosten €. Alternatief *Grond*

buitendijks heeft hogere investerings- en levensduurkosten. De investeringskosten zijn twee keer hoger. De levensduurkosten zijn 1.7 keer hoger. Daarom scoren beide typen kosten €€€.

14.6. Conclusie

Binnen deeltraject 6.4A bestaan er twee alternatieven. Dit zijn alternatieven *Grond buitendijks* en *Grond binnendijks*. Hieronder staan per overkoepelend thema de belangrijkste onderscheidende effecten.

Impact op de omgeving

Alternatief Grond buitendijks ligt binnen Natura 2000-gebied. Er gaan geen beschermde natuurtypen verloren, maar met het dempen van een watergang wordt een klein deel van het leefgebied voor vissoorten aangetast. Ook wordt binnen alternatief Grond buitendijks een smalle strook Zilt- en overstromingsgrasland permanent aangetast. Binnen alternatief Grond binnendijks is er geen overlap met Natura 2000-gebieden en het Natuurnetwerk Nederland.

Buitendijkse versterkingen zijn in het kader van het leidend stellen van het bodem en watersysteem niet wenselijk. Buitenwaardse versterkingen kunnen leiden tot een vermindering van het waterbergend vermogen van de rivier. Bij binnendijkse versterkingen bestaat dit aandachtspunt niet.

Bij alternatief Grond binnendijks wordt de dijk aan de binnenkant vergroot zonder verandering aan de buitenkant. Dit alternatief behoudt de herkenbaarheid van de dijk. De dijk wordt bij alternatief Grond buitendijks aan de buitenkant breder met een extra berm. De herkenbaarheid en het zicht op de dijk vermindert daardoor iets.

Techniek

Het werkgebied voor alternatief Buitendijks ligt relatief geïsoleerd. Er is voldoende ruimte om de maatregelen te realiseren en weinig hinder van omwonenden en verkeer. De uitvoerbaarheid van alternatief Binnendijks is ook relatief hoog. Al vormt de maatwerklocatie met het transformatorhuisje een extra uitdaging. Beide alternatieven leiden tot langere taluds en daarmee een grotere beheerinspanning.

Duurzaamheid

Beide alternatieven worden voornamelijk met grond uitgevoerd. Hergebruik is daardoor goed mogelijk. Bij alternatief Grond buitendijks ligt de hoeveelheid grond die nodig is sterk boven de hoeveelheid van alternatief Grond binnendijks. Ook de milieukosten van alternatief Grond buitendijks zijn hoger dan de milieukosten van alternatief Grond binnendijks.

Kosten

Het alternatief Grond binnendijks heeft de minst hoge investerings- en levensduurkosten. Alternatief Grond buitendijks brengt hogere kosten met zich mee om te realiseren en te onderhouden.

15. Deeltraject 6.4 B

IJsselmuiden - Frieseweg

15.1. Inleiding

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's deelrapport traject 6.4B IJsselmuiden-Frieseweg. In deeltraject 6.4B zijn twee alternatieven onderzocht, alternatief Grond buitendijks 1 en alternatief Grond buitendijks 2.

Tabel 15-1: Overzicht effectbeoordelingen voor deeltraject 6.4B IJsselmuiden Frieseweg

Aspect			Deeltraject 6.4B	
			Grond buitendijks 1	Grond buitendijks 2
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000	0	0
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	0	0
		Beschermde soorten Omgevingswet	-	-
		Effecten op rode lijstsoorten	0	0
		Houtopstanden	0	0
	Rivierkunde	Opstuwing	0	0
		Waterberging	-	-
		Morfologie	0	0
	Waterkwantiteit en -kwaliteit	Oppervlaktewater kwantiteit	0	0
		Oppervlaktewater kwaliteit	0	0
		Grondwater kwantiteit	0	0
		Grondwater kwaliteit	0	0
		Kaderrichtlijn water	0	0
		Drinkwater	0	0
	Land- en waterbodem	Bodemkwaliteit	+	+
		Zetting/bodemdaling	-	--
		Ontploffbare Oorlogsresten	-	-
	Landschap, cultuurhistorie en archeologie	Landschap – dijkals landschappelijk structuur	-	--
		Landschap – ruimtelijk visueel	0	-
		Cultuurhistorie – historisch geografische elementen	-	-
		Cultuurhistorie – bouwkundige waarden en monumenten	0	0
		Cultuurhistorie – roerend en immaterieel erfgoed	0	0
		Archeologie – waarden en monumenten	0	0
		Archeologie - verwachting	-	-
	Woon-, werk- en leefmilieu	Wonen	-	--
		Werken – overig	0	0
		Scheepvaart	0	0
		Sociale veiligheid	0	0
		Verkeersveiligheid	0	0
		Omgevingsveiligheid	0	0

Aspect			Deeltraject 6.4B	
			Grond buitendijks 1	Grond buitendijks 2
	Landbouw	Landbouw	0	0
	Recreatie en medegebruik	Recreatie	0	0
	Verkeer en infrastructuur	Verkeersfunctie	0	0
	Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	-	-
	Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	-	--
Techniek	Waterveiligheidswinst	Hoogwaterveiligheid	++	++
	Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	0	-
	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	-	-
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Klimaatbestendigheid	0	0
	Circulariteit	Gebruik van grondstoffen	+	-
	Milieubelasting en footprint	Milieubelasting en footprint	€	€
	Biodiversiteit	Biodiversiteit	+	+
Kosten	Investeringskosten	Investeringskosten	€€	€
	Levensduurkosten	Levensduurkosten	€€	€

In dit hoofdstuk van het hoofdrapport wordt een samenvatting gegeven van alle onderzochte thema's voor deeltraject 6.4B IJsselmuiden-Frieseweg. Een uitgebreidere beschrijving van de beoordeling is opgenomen in de deelrapporten per thema.

15.2. Impact op de omgeving

15.2.1. Natuur

Natura2000

Het projectgebied ligt ten noorden van het Natura 2000-gebied Uiterwaarden IJssel, dat deel uitmaakt van Rijntakken. Dit gebied is bedoeld om waardevolle natuur en vogelsoorten te beschermen. In de omgeving komen onder andere graslanden, rivierduinen en oobossen voor. Voor Rijntakken zijn doelen vastgesteld voor het behoud en herstel van 14 natuurtypen, 11 beschermde soorten, 12 broedvogels en 26 niet-broedvogels.

Binnen 25 kilometer van deeltraject 6.4 liggen meerdere Natura 2000-gebieden. Een aantal daarvan, zoals De Wieden, Veluwe, Weerribben en Rijntakken, is gevoelig voor stikstof en al overbelast. Andere gebieden, zoals het IJsselmeer en Ketelmeer, zijn dat niet.



figuur 15-1: Ligging van het deeltraject 6.4B ten opzichte van Natura 2000-gebied Rijnakken.

Bij zowel alternatief *Grond buitendijks 1* als alternatief *Grond buitendijks 2* wordt geen Natura 2000-gebied aangetast. In beide gevallen moet tijdens de aanlegfase rekening worden gehouden met mogelijke verstoring van broedende vogels die onder de Vogelrichtlijn vallen. Deze verstoring is beperkt en leidt niet tot negatieve gevolgen voor de natuur. Daarom worden de effecten in beide varianten als neutraal (0) beoordeeld.

Natuurnetwerk Nederland

Het IJssellandschap is een kernonderdeel van de ecologische verbinding binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN) en verbindt natuurgebieden in Overijssel, Gelderland en het IJsselmeer. Door de afwisseling van water, moeras, grasland en bos vormen deze gebieden een samenhangend geheel. In figuur 2-7 is de ligging van deeltraject 6.4b weergegeven ten opzichte van het NNN en de aanwezige beheertypen.

In het gebied van Frieseweg liggen geen onderdelen van het Natuurnetwerk Nederland (NNN) direct tegen de dijk aan, zowel niet aan de binnen- als de buitendijkse zijde. Wel komen aan de voet van de buitendijk, in de bredere omgeving, natuurtypen voor zoals Zilt- en overstromingsgrasland, Dynamisch moeras, Rivier, Gemaaid rietland, Kruiden- en faunarijk grasland en Zoete plas (zie figuur 2-7). Het buitendijkse dijktaalud bestaat uit Glanshaverhooiland.

Voor *beide varianten* van het alternatief *Grond buitendijks* geldt dat er geen overlap is met natuurbeheertypen. Omdat er geen directe effecten op natuurwaarden worden verwacht, zijn de effecten voor beide varianten als neutraal (0) beoordeeld.

Beschermde soorten

In het deelrapport Natuur is een uitgebreide beschrijving gegeven over de beschermde soorten die mogelijk in het en rond het plangebied voorkomen. Voor deeltraject 6.4b is een overzicht weergegeven in tabel 19.1 van de aanwezige soorten en verblijfplaats in de huidige situatie.

tabel 15-2: Deeltraject 6.4b IJsselmuiden-Frieseweg – Beschermde soorten

Categorie	Soort	Verblijfplaats
Grondgebonden zoogdieren	Bever	Langs de oevers.
	Otter	In dichte begroeiingen.
	Steenmarter	In structuren langs de dijk.
	Waterspitsmuis	In (teen)sloten.
Vleermuizen	Gewone dwergvleermuis, laatvlieger, ruige dwergvleermuis, gewone grootoorvleermuis	In gebouwen en bomen.
Vogels	Ransuil, buizerd, wespendif, boomvalk, sperwer, havik	In bospercelen.
	Gierzwaluw, huismus, kerkuil, steenuil	In gebouwen en schuren.
Amfibieën	Rugstreeppad, poelkikker	In (teen)sloten.
Vlinders	Grote vos	In vochtige bossen en bosranden.
Vissen	Grote modderkruiper	In watergangen
Overige ongewervelden	Gestrepte waterroofkever	In kolken en bredere watergangen met goed ontwikkelde vegetatie.

De alternatieven *Grond buitendijks 1* en *Grond buitendijks 2* hebben grotendeels neutrale ecologische effecten. Voor de meeste soortgroepen – waaronder vleermuizen, vogels, amfibieën, libellen, vlinders en overige ongewervelden – worden geen negatieve effecten verwacht vanwege het ontbreken van geschikt leefgebied of verstoringselementen. Grondgebonden zoogdieren zoals wezel en hermelijn behouden hun leefgebied, waardoor ook hier de impact neutraal is. Alleen voor vissen, met name de grote modderkruiper, wordt een negatief effect vastgesteld door het deels dempen van een teensloot. Omdat dit effect ook geldt voor alternatief 2, worden beide alternatieven als negatief (-) beoordeeld.

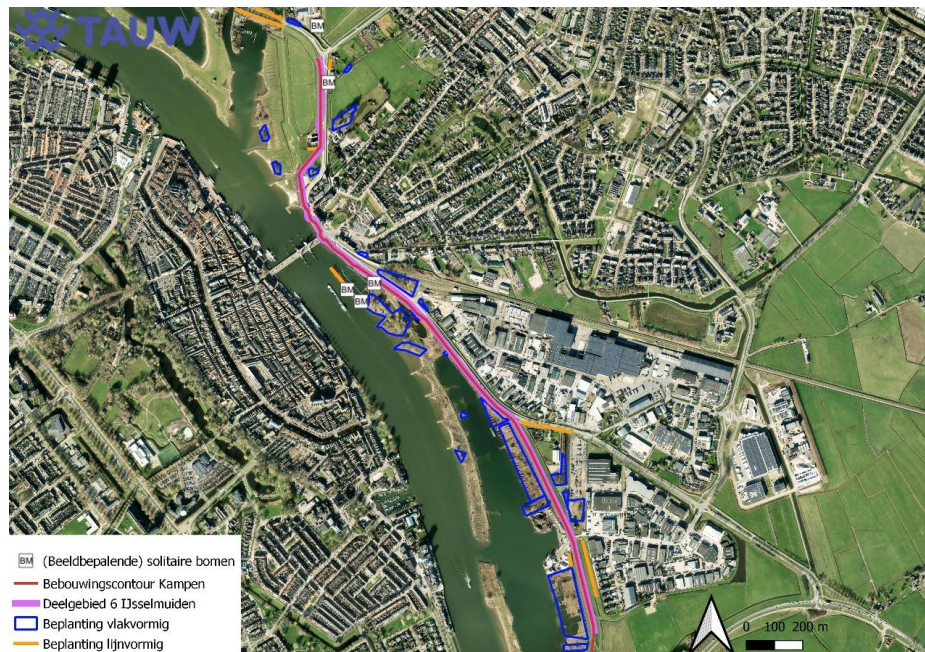
Rode lijst soorten

Niet van alle soortgroepen zijn verspreidingsgegevens beschikbaar. In de NDFF is gekeken naar rode lijstsoorten uit de soortgroepen wespen, bijen, dagvlinders, libellen en vaatplanten. Rode Lijstsoorten worden vooral verwacht in natuurgebieden met hoge natuurwaarde binnen het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De beoordeling voor effecten op rode lijstsoorten en het NNN zijn daarom gelijk. Open binnen de dijk zijn weinig waarnemingen, wat mogelijk een leemte in kennis is.

Houtopstanden

Onder de Omgevingswet zijn houtopstanden (ook kleiner dan 10 are) en bomenrijen beschermd, tenzij het gaat om vrijgestelde soorten zoals wilgen en elzen, die in de omgeving van het tracé voorkomen. De voorgenomen ontwikkeling kan invloed hebben op houtopstanden binnen en buiten de bebouwingscontour van de gemeente Kampen. Of hiervoor een vergunning nodig is, wordt in een latere fase beoordeeld. Figuur 15-2 geeft de boomstructuren van deeltraject 6 IJsselmuiden weer.

Er worden geen beschermde houtopstanden aangetast in beide buitendijkse gebieden. De effecten worden als neutraal (0) beoordeeld.



figuur 15-3: Boomstructuren op en nabij deelgebied 6 IJsselmuiden

15.2.2.Rivierkunde

Opstuwing

De effecten van opstuwing bij de IJsseldelta zijn onderzocht met computermodellen. De veranderingen in waterstanden zijn heel klein, meestal maar 1 tot 2 millimeter. In sommige delen zorgt de maatregel zelfs voor lagere waterstanden. Omdat het veel tijd kost om elk stuk dijk apart te berekenen, is gekozen voor een eenvoudige aanpak met twee scenario's: de dijk 5 of 10 meter naar buiten verleggen. Zelfs bij 10 meter verleggen is de stijging van het water meestal klein. Voor de meeste dijkvakken is het effect zo klein dat het binnen de foutmarge van het model valt. Als de dijk aan de binnenkant wordt versterkt, zijn er soms kleine aanpassingen nodig, maar die hebben nauwelijks invloed op het water. Voor dit deeltraject is het effect zo klein dat beide alternatieven als neutraal (0) zijn beoordeeld.

Waterberging

In de IJsseldelta werd het effect op waterberging eerder niet beoordeeld, omdat het verlies aan berging door dijkversterking daar heel klein is vergeleken met het grote IJsselmeer. Sinds 2022 gelden strengere landelijke regels waarbij water en bodem leidend zijn.

Omdat er bij de buitenwaartse dijkversterkingen geen compensatie is voor het verlies aan berging, krijgen beide alternatieven een negatieve beoordeling (-). Eventuele tijdelijke opslagplaatsen buiten de dijk zijn niet meegenomen, omdat ze geen onderscheid maken tussen alternatieven.

Morfologie

Onder normale omstandigheden stroomt de rivier ver van de dijk af, waardoor de dijkversterking geen invloed heeft op de stroming of de vorm van de rivier. Alleen bij hoogwater verandert het stroombeeld iets, maar ook dan zijn de effecten heel klein. Zelfs bij extreme situaties blijft de verandering in stroomsnelheid minimaal, met een kleine piek bij de Molenbrug. Omdat deze effecten verwaarloosbaar zijn, worden er geen belangrijke veranderingen in de rivierbodem verwacht. Daarom krijgen alle dijktrajecten en alternatieven een neutrale beoordeling (0) voor morfologische effecten.

15.2.3. Waterkwantiteit en -kwaliteit

Oppervlaktewater

Bij beide alternatieven wordt er geen oppervlaktewater beïnvloed of over beperkte afstand verlegd. De wijziging van de waterkering heeft geen invloed op de chemische kwaliteit van het oppervlaktewater, mits er geen doodlopende waterlopen ontstaan en schone grond wordt gebruikt. Bij herstel van het watersysteem zijn er geen risico's te verwachten. Beide aspecten van oppervlaktewater (kwantiteit en kwaliteit) zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Grondwater

Bij beide alternatieven wordt het oppervlaktewatersysteem niet of nauwelijks beïnvloed. Er is dan ook geen invloed op het grondwater te verwachten. In beginsel wordt de grondwaterkwaliteit niet beïnvloed door de wijziging van de waterkering. Een voorwaarde hierbij is dat er voor ophogingen gebruik wordt gemaakt van schone grond, zodat er geen uitloging van verontreinigingen op kunnen treden. Het effect op grondwater (kwantiteit en kwaliteit) zijn daarom als neutraal (0) beoordeeld.

Kaderrichtlijn water

Waterlichamen de IJssel en Goot-Ganzendiep (zie figuur 6-3) grenzen aan deeltraject 6.4B. In de huidige situatie is de waterkwaliteit van de wateren beoordeeld door KRW op drie onderdelen: het totaal oordeel, de biologie en fysische chemie.

De IJssel is een langzaam stromende rivier met brede uiterwaarden. De waterkwaliteit is beoordeeld op drie onderdelen, waaronder het totaaloordeel waarin hoge concentraties van verontreinigingen zoals zware metalen en bestrijdingsmiddelen aangetroffen is. De biologische waterkwaliteit is beoordeeld als matig en de fysische chemie als goed.

Goot-Ganzendiep bestaat uit oude rivierarmen van de IJssel en loopt door agrarisch gebied. De fysische chemie varieert van matig tot goed, en de biologie is overwegend goed, hoewel de macrofauna matig is beoordeeld. Bij de chemische stoffen zijn enkele normoverschrijdingen vastgesteld.

De alternatieven *grond buitendijks 1* en *grond buitendijks 2* omvatten beide een beperkte verlegging van sloten die in direct contact staan met de IJssel en het waterlichaam Goot/Ganzendiep. De verwachte invloed op de ecologische waterkwaliteit is verwaarloosbaar, waardoor het effect in beide gevallen als neutraal wordt beoordeeld (0).

Drinkwater

De plaats waar drinkwater wordt gewonnen bij het *Engelse Werk* ligt stroomopwaarts van het projectgebied. De maatregelen hebben alleen kleine, plaatselijke effecten op het grond- en oppervlaktewater. Daarom heeft dit geen invloed op de drinkwaterwinning. Het effect wordt voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

15.2.4. Land- en waterbodem

Bodemkwaliteit

In deeltraject 6.4 A zijn een aantal dingen gevonden die invloed kunnen hebben op de milieukwaliteit op die plek. Het gaat om een betonnen put, een betonnen weg en de geasfalteerde Frieseweg, een provinciale weg.

Bij de alternatieven *Grond buitendijks 1* en *Grond buitendijks 2* wordt er grond opgebracht. De bodem wordt hierdoor niet slechter, en misschien zelfs beter. Daarom krijgen deze alternatieven een positieve beoordeling (+).

Zetting/bodemdaling

In dit deeltraject zakt de bodem vanzelf en is de ondergrond gevoelig voor verzakking. Er wordt bij alternatief *Grond buitendijks 1* veel grond op de dijk aangebracht, vooral naast de Frieseweg. Dit kan invloed hebben op de weg, omdat het hoogteverschil tussen de dijk en de weg ervoor kan zorgen dat de ene kant van de weg meer zakt dan de andere. Hierdoor kan de weg scheef komen te liggen. Om dit te voorkomen, zijn extra technische maatregelen nodig. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve (-) beoordeling.

De dijk wordt bij *Grond buitendijks 2* ook flink opgehoogd, wat extra risico's met zich meebrengt. Omdat ook de weg verhoogd moet worden, kunnen er verzakkingen ontstaan die gevolgen hebben voor de woningen in de buurt van de Frieseweg. Daarom zijn mogelijk aanvullende maatregelen nodig om problemen te voorkomen. Door deze risico's krijgt dit alternatief een zeer negatieve (- -) beoordeling.

Ontplofbare Oorlogsresten

Uit onderzoek blijkt dat er langs het hele dijktraject mogelijk explosieven (CE) in de grond zitten, tot ongeveer 2 meter diep. Omdat bij alle plannen grondwerk nodig is, moet hier overal rekening mee worden gehouden. Voor dit deeltraject zijn er geen extra bijzonderheden op specifieke plekken. Maar omdat niet zeker is of er explosieven liggen, krijgt dit onderdeel voor dit deeltraject een negatieve beoordeling (-).

15.2.5.Landschap, cultuurhistorie en archeologie

Landschap

Herkenbaarheid van de dijk

De dijk wordt aan de rivierkant hoger en breder bij alternatief *Grond buitendijks 1*. Er komt een berm bij, waardoor de vorm van de dijk verandert en het schuine talud minder goed zichtbaar wordt. De binnenkant van de dijk blijft hetzelfde. Door deze aanpassing is de dijk minder goed herkenbaar. Het effect is negatief (-).

Bij alternatief *Grond buitendijks 2* wordt de dijk flink aangepast. Aan de buitenkant komt een berm en verandert de vorm, waardoor het schuine talud minder goed zichtbaar is. De dijk wordt breder en hoger, en de weg en fietspaden komen naast elkaar op één verhoogd plateau. Hierdoor verdwijnt de oude tuimeldijk en verandert de vorm van de dijk sterk. Het effect is sterk negatief (- -) beoordeeld.

Ruimtelijk-visuele kenmerken

Bij alternatief *Grond buitendijks 1* wordt de natuur aan de buitenkant van de dijk nauwelijks aangetast. Een klein stukje grasland en een sloot worden aangepast, maar met goede inpassing blijft het landschap mooi. Het fietspad op de dijk wordt tijdelijk verstoord, maar daarna hersteld. Het effect is neutraal (0) beoordeeld.

De natuur wordt ook bij alternatief *Grond buitendijks 2* aan de buitenkant nauwelijks aangetast. Wel wordt een sloot gedempt en komen de weg en het fietspad dicht bij elkaar te liggen, met minder ruimte ertussen. Dit maakt de dijk minder groen en verandert de beleving. Ook komt de weg hoger te liggen, waardoor auto's beter zichtbaar zijn. Het effect is negatief (-) beoordeeld.



figuur 15-4: Landschap voor deeltraject 6.4B (Bron: Streetsmart Cyclomedia)

Cultuurhistorie

Historisch-geografische structuren, lijnen en elementen

Het fietspad op de dijk is geen historische route. De historische route loopt via de Frieseweg en blijft behouden bij alternatief *Grond buitendijks 1*. Het uitzicht op Kampen blijft vanaf de dijk goed, maar vanaf de Frieseweg en de binnenkant wordt het iets minder. Het effect is negatief (-) beoordeeld.

De weg op de dijk is een oude route en wordt tijdens de werkzaamheden bij alternatief *Grond buitendijks 2* tijdelijk aangepast, maar daarna hersteld. Het uitzicht op Kampen blijft vanaf de dijk goed, maar vanaf huizen aan de binnenkant wordt het zicht iets minder. Het effect is ook hier negatief (-) beoordeeld.

Historisch- bouwkundige waarden en monumenten

Er zijn geen monumenten of historische gebouwen in dit gebied of in de buurt. Het effect is neutraal (0) beoordeeld voor beide alternatieven.

Archeologie

Deeltraject 6.4B ligt in een gebied waar de kans op archeologische resten meestal klein is. Toch ligt er binnen het plangebied een oude huisplaats die al op kaarten uit 1811–1832 te zien is. Daar kunnen nog resten in de grond zitten.

In het buitendijkse gebied stond vroeger een gebouw. Rondom deze plek kunnen bij graafwerkzaamheden archeologische resten gevonden worden. Op basis van oude kaarten wordt verwacht dat deze resten mogelijk beschadigd raken. Het effect is daarom als negatief (-) beoordeeld voor beide alternatieven.

15.2.6.Woon-, werk- en leefmilieu

Wonen

In dit deeltraject zijn geen woningen aanwezig, of ze vallen onder maatwerklocatie. Er is wel een klein beetje grond met de bestemming wonen en tuin betrokken: bij het alternatief *Grond buitendijks 1* gaat het om 40 m² in bezit van het waterschap, en bij *Grond buitendijks 2* om 1 m² in particulier bezit en 40 m² van het waterschap.

Bij het alternatief *Grond buitendijks 1* blijft de weg op dezelfde plek en worden er geen harde bouwwerken geplaatst. Er wordt geen extra geluidsoverlast verwacht. Bij *Grond buitendijks 2* komt de weg iets hoger te liggen en schuift naar buiten. Omdat woningen op 10 tot 20 meter afstand liggen en het geluidsniveau al hoog is (tussen de 66 en 70 dB), kan dit zorgen voor meer geluidsoverlast.

Daarom is alternatief *Grond buitendijks 2* als sterk negatief (- -) beoordeeld vanwege de verslechtering van de geluidsbeleving. Alternatief *Grond buitendijks 1*

scoort negatief (-) vanwege het gebruik van grond met woonbestemming, maar zonder extra geluidshinder.

Werken – overig

Er is geen bedrijf met de enkelbestemming Bedrijf of BAG-panden met een industrie functie aanwezig op deeltraject 6.4. Beide alternatieven scoren daarom neutraal (0).

Scheepvaart

Langs de dijk ligt de rivier de IJssel die gebruikt wordt voor scheepvaart. Dit geldt voor het hele gebied langs de dijk. Tijdens het versterken van de dijk worden materialen vooral met schepen aangevoerd. Waar precies gelost wordt, is nog niet zeker. Waarschijnlijk komen er drie plekken waar schepen tijdelijk kunnen aanleggen om spullen te lossen. Hierdoor kan de scheepvaart tijdelijk wat hinder ondervinden. Na de werkzaamheden kan de scheepvaart gewoon doorgaan zoals nu. De vaarroute blijft hetzelfde.

Op de lange termijn verandert er dus niets voor de scheepvaart. Het effect is neutraal (0) bij beide alle deeltrajecten en alternatieven.

Veiligheid – sociale veiligheid

Aanpassingen aan de dijk, zoals het verplaatsen of veranderen van de vorm, kunnen invloed hebben op hoe veilig mensen zich voelen als ze er wandelen of fietsen.

Langs de dijk tussen Mastenbroek en de IJssel liggen dorpen zoals IJsselmuiden. Op veel plekken zijn fietspaden en wegen over of langs de dijk, waardoor de dijk goed zichtbaar en bereikbaar is. Soms zijn huizen alleen via de dijk bereikbaar. In IJsselmuiden loopt de dijk zelfs samen met de Zwolseweg, waar ook auto's, fietsers en wandelaars gebruik van maken.

De hele dijk is over het algemeen goed bereikbaar. In bijna alle deeltrajecten (behalve deeltraject 5) is er een openbare weg die aansluit op de dijk. Sommige delen hebben ook privéwegen. Er worden geen opgangen permanent verwijderd bij de verschillende, dus de sociale veiligheid scoort neutraal (0). Tijdens de werkzaamheden kunnen opgangen wel tijdelijk minder goed bereikbaar zijn. In het huidige ontwerp is sociale veiligheid nog niet specifiek meegenomen. Een aandachtspunt is dat een hoge muur in deeltraject 6.4 (bij het alternatief *Grond buitendijks*) geen beklemmend gevoel mag geven. Deze punten kunnen worden meegenomen in het verdere ontwerp.

Veiligheid – verkeersveiligheid

In het huidige ontwerp zijn nog geen maatregelen opgenomen om verkeersonveilige situaties aan te pakken. Dat betekent dat er voorlopig niets verandert aan de verkeersveiligheid. Toch biedt het werk aan de dijk wel kansen om onveilige plekken te verbeteren. De ontwerpen zijn nu nog niet concreet genoeg om daar al iets over te zeggen. De aandachtspunten die nu bekend zijn, worden meegenomen in het vervolg.

De wegen blijven in principe zoals ze nu zijn. Alleen als er constructies dicht bij de weg komen (zoals een muur of verhoging), kan dat gevaarlijk zijn. Dit is bij de alternatieven *Grond buitendijks 1* en *Grond buitendijks 2* niet van toepassing. Beide alternatieven krijgen een neutrale (0) beoordeling.

Veiligheid – omgevingsveiligheid

De IJssel is onderdeel van het landelijke basisnet voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom geldt er rondom de rivier een aandachtsgebied voor brand, explosie en giftige stoffen.

In of vlakbij de deeltrajecten waar aan de dijk gewerkt wordt, zijn geen risicovolle bedrijven of activiteiten aanwezig. Er zijn dus geen bijzondere veiligheidsrisico's in de omgeving. Ook heeft de dijkversterking geen invloed op het gebruik van de IJssel als route voor vervoer van gevaarlijke stoffen. Daarom zijn de permanente én tijdelijke effecten op de omgevingsveiligheid voor alle deeltrajecten en alternatieven als neutraal (0) beoordeeld.

15.2.7.Landbouw

In het noordelijke deel van het gebied raken beide alternatieven (*Grond buitendijks 1* en *Grond buitendijks 2*) grasland op de dijk en bouwland buiten de dijk. In beide gevallen wordt daar grond op aangebracht. De landbouwgrond is eigendom van het waterschap en de Gemeente Kampen.

Omdat er geen particuliere landbouwgrond geraakt wordt, is de invloed op de landbouw bij beide alternatieven neutraal (0) beoordeeld.

15.2.8.Recreatie en medegebruik

Langs de Frieseweg lopen aan beide zijden fietspaden. Vanwege het feit dat de (fiets)paden na aanleg terugkeren en zijn functie behouden wordt de dijkversterking bij beide alternatieven neutraal (0) beoordeeld op recreatie en medegebruik.

15.2.9.Verkeer en infrastructuur

In dit deel ligt de Frieseweg. Bij het alternatief *Grond buitendijks 1* blijft de weg op dezelfde plek. Het effect is neutraal (0) beoordeeld voor dit alternatief. Bij *Grond buitendijks 2* wordt de weg iets verplaatst, maar komt terug in de nieuwe situatie. Aandachtspunt zijn de zichthoeken op de weg vanaf opgangen bij de verhoging van de weg. Om dit aandachtspunt is dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

15.2.10. Kabels en leidingen

Bij het alternatief *Grond buitendijks 1* ligt er één elektriciteitskabel langs de westkant van de Frieseweg, vlak naast het werkgebied. Rond het huis bij Frieseweg 2 liggen ook een waterleiding, gasleiding en een datakabel, maar dit huis is apart bekeken als maatwerklocatie. Bij *Grond buitendijks 2* zijn er, naast de leidingen van alternatief 1, ook aan de oostkant van de Frieseweg extra kabels aanwezig: een waterleiding, een datakabel en nog een elektriciteitskabel. Het effect is negatief (-) beoordeeld voor beide alternatieven.

15.2.11. Hinder aanlegfase

Bij het alternatief *Grond buitendijks 2* is veel ruimte nodig voor de werkzaamheden, wat zorgt voor overlast in een groot gebied. Een deel van de grond moet waarschijnlijk worden afgevoerd, wat extra transport per schip veroorzaakt en tijdelijke hinder kan geven. De Frieseweg moet worden afgesloten, wat grote gevolgen heeft voor de bereikbaarheid van het gebied, vooral voor bewoners en bedrijven. Er is één grote maatwerkoplossing nodig, en de werkzaamheden duren relatief lang. Door de combinatie van langdurige uitvoering, afsluiting van de weg en transportbewegingen krijgt dit alternatief een sterk negatieve beoordeling (- -).

Bij het alternatief *Grond buitendijks 1* is ook veel ruimte nodig en moet een deel van de grond worden afgevoerd, wat tijdelijk extra transportverkeer veroorzaakt. Een voordeel is dat de Frieseweg open kan blijven, waardoor de bereikbaarheid beter blijft. Ook hier is één grote maatwerkoplossing nodig en de werkzaamheden duren relatief lang, wat voor langdurige overlast zorgt. Omdat de hinder iets minder groot is dan bij het ander buitendijks alternatief, is dit alternatief negatief (-) beoordeeld.

15.3. Techniek

Waterveiligheidswinst

De dijkversterking vindt plaats om ook in de toekomst een veilige dijk te hebben. Alle alternatieven zorgen ervoor dat de dijk gaat voldoen aan de waterveiligheidsnorm. Het verschil tussen de alternatieven gaat niet over hoe goed ze bijdragen aan deze norm, maar om de impact op andere thema's, zoals natuur en landbouw. De beoordeling van alle alternatieven op het aspect waterveiligheidswinst is daarmee gelijk, namelijk 'voldoet aan de wettelijke norm voor hoogwaterveiligheid' (++).

Uitvoerbaarheid

Bij alternatief *grond buitendijks 1* wordt voornamelijk gewerkt op de plek van de tuimeldijk en de buitendijkse zijde, waar voldoende ruimte is. Door de slappe ondergrond zijn stevige werkwegen nodig. Het fietspad moet tijdelijk worden verwijderd en opnieuw aangelegd. De Frieseweg moet deels worden afgesloten, wat enige verkeershinder geeft. Er is één maatwerkplek bij bestaande bebouwing, waarvoor specifieke voorzieningen nodig zijn. Doordat de werkzaamheden zich voornamelijk aan de buitendijkse zijde van de kruin bevinden, wordt de realisatie in mindere mate gehinderd door bewegingen in de omgeving (bewoners/verkeersbewegingen/etc). Dit alternatief kwalificeert zich om bovengenoemde redenen als neutraal (0).

Voor alternatief *grond buitendijks 2* geldt dezelfde beoordeling als bij 'Grond buitendijks 1', met als extra dat de volledige Frieseweg moet worden vervangen. Er moet er voor dit alternatief extra materieel ingezet worden. Het effect wordt als negatief (-) beoordeeld.

Beheerbaarheid

Bij zowel alternatief *grond buitendijks 1* als *grond buitendijks 2* ontstaan langere taluds. Het te beheren gebied vergroot. Er moet een groter oppervlak worden onderhouden. Daarom scoren beide alternatieven negatief (-).

15.4. Duurzaamheid

Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid

Bij zowel alternatief *Grond buitendijks 1* als *Grond buitendijks 2* wordt de dijk versterkt met grond, net als in de huidige situatie. Dit maakt het makkelijk om in de toekomst aanpassingen te doen, omdat er eenvoudig extra grond kan worden toegevoegd. Hierdoor blijft het systeem flexibel en aanpasbaar. Omdat dit vergelijkbaar is met de bestaande situatie, krijgen beide alternatieven een neutrale (0) beoordeling.

Circulariteit

Bij het alternatief *Grond buitendijks 1* wordt de dijk aan de buitenkant versterkt met grond. Hiervoor is ophogingszand nodig. Omdat er geen extra verharding zoals

een rijbaan wordt aangelegd, is het goed mogelijk om hergebruikt materiaal te gebruiken. Daarom krijgt dit alternatief een positieve (+) beoordeling.

Het tweede alternatief, *Grond buitendijks 2*, versterkt de dijk ook met grond, maar hier wordt daarnaast een nieuwe rijbaan met fietspad aangelegd. Door deze extra verharding is het moeilijker om vooral hergebruikt materiaal te gebruiken. Daarom krijgt dit alternatief een negatieve (-) beoordeling.

Milieubelasting en footprint

Bij het alternatief *Grond buitendijks 1* wordt de dijk versterkt met grond aan de buitendijkse kant. Hiervoor is ophogingszand nodig, wat zorgt voor hogere milieukosten. Toch is dit alternatief het zuinigst binnen dit deeltraject, met een MKI van €160.000 en een CO₂-uitstoot van 1280 ton. Daarom krijgt dit alternatief een neutrale beoordeling (€).

Het alternatief *Grond buitendijks 2* versterkt de dijk ook met grond, maar voegt daarnaast een nieuwe rijbaan en fietspad toe. Hierdoor zijn de milieukosten iets hoger: €170.000 en een CO₂-uitstoot van 1401 ton. Omdat dit slechts 8% meer is dan het goedkoopste alternatief, krijgt ook dit alternatief een neutrale beoordeling (€).

Biodiversiteit

Bij beide alternatieven *Grond buitendijks 1* en *Grond buitendijks 2* wordt kleigrond gebruikt om een stevige en biodiverse dijk te maken. Het talud krijgt een flauwe helling, waardoor lichtere grond gebruikt kan worden die goed is voor de biodiversiteit. Omdat er geen beheertypes zijn, is er ruimte voor verbetering. Dit alternatief is als positief (+) beoordeeld voor beide alternatieven.

15.5. Kosten

Investerings- en levensduurkosten

tabel 6.3 toont de investerings- en levensduurkosten van de alternatieven voor deeltraject 6.4B. De kosten van het minst dure alternatief zijn op 100 procent gesteld. De percentages van het andere alternatief tonen hoeveel de kosten hoger liggen t.o.v. het minst dure alternatief.

tabel 15-3: Investerings- en levensduurkosten van deeltraject 6.4B

Deeltraject 6.4B	Investeringskosten	Levensduurkosten
Grond buitendijks 1	Ca. 120 procent	Ca. 120 procent
Grond buitendijks 2	100 procent	100 procent

Alternatief *Grond buitendijks 2* heeft de minst hoge investerings- en levensduurkosten. Beide typen kosten scoren daarom €. Bij alternatief *Grond buitendijks 1* zijn de investerings- en levensduurkosten ca. 20 procent hoger. Dit maakt dat alternatief Grond buitendijks 1 als €€ scoort.

15.6. Conclusie

Binnen deeltraject 6.4B bestaan er twee alternatieven. Dit zijn alternatieven *Grond buitendijks 1* en *Grond buitendijks 2*. Hieronder staan per overkoepelend thema de belangrijkste onderscheidende effecten.

Impact op de omgeving

In dit deeltraject is de bodem gevoelig voor zettingen. Bij beide alternatieven wordt er grond opgebracht. Bij beide alternatieven ontstaan daardoor aandachtspunten. Bij alternatief Grond buitendijks 2 wordt ook de weg verhoogd. Specifiek aandachtspunt bij dit alternatief is het voorkomen van de doorwerking van de zetting op de woningen in de buurt van de Frieseweg.

Beide alternatieven hebben impact op de herkenbaarheid van de dijk. Bij alternatief Grond buitendijks 1 komt er een berm bij, waardoor de vorm van de dijk verandert. Bij alternatief Grond buitendijks 2 komt er ook een berm bij en vormt de dijk één groot plateau waarop de weg en fietspaden komen te liggen.

Bij alternatief Grond buitendijks 2 komt de weg iets hoger te liggen er schuift deze naar buiten. Aandachtspunt vormt de impact van deze aanpassing in inrichting op de geluidbelasting op de woningen. Bij alternatief Grond buitendijks 1 spelen geen aandachtspunten voor de geluidbelasting op woningen.

Bij alternatief Grond buitendijks 2 moet de Frieseweg worden afgesloten. Dit heeft grote effecten voor de bereikbaarheid van IJsselmuiden. De werkzaamheden duren daarnaast ook relatief lang. Bij alternatief Grond buitendijks 1 heeft als voordeel dat de Frieseweg open kan blijven.

Techniek

Bij alternatief grond buitendijks 1 vinden werkzaamheden vooral plaats aan de buitendijkse zijde. Hier is voldoende ruimte. Er bestaan een paar aandachtspunten: stevige werkwegen door de slappe ondergrond; een gedeeltelijke afsluiting van de Frieseweg en de inpassing van de maatwerklocatie. Bij alternatief grond buitendijks 2 moet de gehele Frieseweg worden afgesloten. Er moeten omleidingen ingesteld worden en er is daardoor aanvullend materieel nodig. Beide alternatieven leiden tot langere taluds en daarmee een grotere beheerinspanning.

Duurzaamheid

De werkzaamheden met grond in beide alternatieven zijn relatief makkelijk met hergebruikt materiaal te realiseren. Bij alternatief Grond buitendijks 2 moet aanvullend een nieuwe rijbaan met fietspad worden aangelegd. Door deze extra verharding is het moeilijker om bij dit alternatief grotendeels hergebruikt materiaal te gebruiken. De MKI berekening van beide alternatieven ligt echter niet ver uit elkaar. Ook bieden beide alternatieven kansen voor een meer biodiverse dijk.

Kosten

Het alternatief Grond buitendijks 2 heeft de minst hoge investerings- en levensduurkosten. Alternatief Grond buitendijks 1 brengt hogere kosten met zich mee om te realiseren en te onderhouden.

16. Conclusie

16.1. Inleiding

In de conclusie zijn de algemene aandachtspunten voor de deeltrajecten, de mogelijkheden voor mitigatie en de leemten in kennis beschreven.

16.2. Effecten op hoofdlijnen

De dijkversterking Mastenbroek-IJssel leidt tot verschillende effecten. Deze paragraaf geeft een samenvatting op hoofdlijnen van de effecten die binnen meerdere deeltrajecten naar voren komen.

Bij dijkversterkingsproject Mastenbroek-IJssel is het thema **natuur** een essentieel aandachtspunt. De ingreep vindt voor verschillende deeltrajecten plaats in of nabij waardevolle natuurgebieden, zoals Natura 2000-gebied Rijntakken. Er kunnen grote negatieve effecten optreden voor soorten en habitattypen die aangewezen zijn binnen het Natura 2000-gebied.

Naast Natura 2000 zijn er ook deeltrajecten die overlappen met het Natuurnetwerk Nederland (NNN). De versterkingsmaatregelen kunnen deze verbindingen onderbreken, maar bieden ook kansen om natuurverbindingen te versterken door kansen voor biodiversiteit mee te nemen in het ontwerp.

Op het gebied van **rivierkunde** hebben buitendijkse uitbreidingen negatieve invloed op rivierkundige aspecten. In dit geval voor de doorstroming en het waterbergend vermogen. Voor de doorstroming geldt met name bij deeltraject 5 en 6.3 dat bij de buitendijkse alternatieven opstuwing ontstaat als gevolg van versmalling van het doorstroomoppervlak bij de bruggen. Daarnaast geldt dat buitendijkse maatregelen ten koste gaan van het waterbergend vermogen van het rivierbed. Deze punten vragen om een zorgvuldige afweging tussen de waterveiligheidsopgave voor de dijkversterking en de rivierkundige effecten.

De dijkversterking vormt een ingrijpende ruimtelijke ingreep in het **landschap** die lokaal kan leiden tot aantasting van deze openheid en verstoring van bestaande landschappelijke structuren, zoals verkavelingspatronen en cultuurhistorische elementen. Zo vraagt het zicht op het beschermde stadsgezicht van Kampen om een goede inpassing. Tegelijkertijd biedt het project kansen om, bij zorgvuldige inpassing en aandacht voor het bestaande karakter, de aansluiting op het huidige landschap te behouden en zelfs te versterken.

De dijkversterking heeft impact op het **ruimtegebruik** op en rondom de dijk. De dijk heeft ook andere functies, zoals wonen, landbouw en recreatie. De dijkversterking en het uitvoeren van werkzaamheden in zowel buitendijks als binnendijks gebied heeft impact op de beschikbare ruimte. Zo kan de weg op een andere plek op de dijk komen te liggen en kan er landbouwgrond uit gebruik genomen worden. Voor recreatie betekent de dijkversterking enerzijds een tijdelijke beperking van toegankelijkheid tot bepaalde gebieden, maar het project biedt ook kansen om recreatieve routes te versterken door bijvoorbeeld onderzoek naar de mogelijkheid van een fietspad op de dijk. Impact op woningen blijft beperkt. Waar woningen op of direct naast de dijk liggen, zijn deze aangemerkt als maatwerklocaties.

De dijkversterking kan leiden tot aanzienlijke gevolgen voor de omgeving op het vlak van **hinder**. Gedurende de uitvoering van het project kunnen tijdelijke beperkingen en verstoringen optreden voor bewoners, recreanten en andere

gebruikers van het gebied. Er wordt hinder verwacht door geluid, verkeersomleidingen en trillingen. De omvang is afhankelijk van de manier waarop de dijkversterking wordt uitgevoerd.

De keuze over de manier waarop de dijkversterking uitgevoerd wordt, zoals constructies of versterkingen in grond, heeft invloed op de mate van **duurzaamheid**. Een voorbeeld is de mogelijkheid voor het versterken van de biodiversiteit.

De alternatieven brengen **kosten** met zich mee, zowel om te realiseren als om te onderhouden.

16.3. Cumulatie

Cumulatie treedt binnen het deeltraject Mastenbroek-IJssel voornamelijk op door de inrichting van en de werkzaamheden in de verschillende deeltrajecten voor de dijkversterking. Bij de volgende thema's is er sprake van cumulerende effecten:

- **Natuur:** Door de geografische ligging van de deeltrajecten kunnen cumulatieve effecten optreden. Zo hebben maatregelen in de verschillende deeltrajecten impact op dezelfde Natura 2000-gebiedsdoelen.
- **Rivierkunde:** Effecten binnen het thema Rivierkunde kunnen door cumulatie zowel benedenstrooms als bovenstrooms van het studiegebied zorgen voor ongewenste opstuwingseffecten. Uit modelresultaten blijkt dat de grootste opstuwingseffecten ontstaan op de plekken waar de rivier het smalst is (Stadsbrug en Molenbrug). Wanneer deze twee vakken niet of slechts gedeeltelijk buitenwaarts versterkt worden is ook het cumulatieve effect van de overige dijkvakken in alle gevallen verwaarloosbaar klein.
- **Landschap en cultuurhistorie:** Landschappelijke effecten kunnen cumuleren wanneer deeltrajecten naast elkaar liggen. Een zoveel mogelijk uniforme keuze voor een alternatief helpt dan om de dijk beter landschappelijk in te passen. Andere ontwikkelingen in en rond het plangebied, zoals in het kader van de KRW, kunnen ook een effect hebben op het landschap.
- **Scheepvaart:** Binnen enkele deeltrajecten kan de scheepvaart hinder ondervinden tijdens de aanlegfase. Dit is afhankelijk van de uitvoeringswijze. Wanneer binnen meerdere deeltrajecten maatregelen genomen worden met hinder voor de scheepvaart, bestaat deze hinder over een langer traject.
- **Hinder aanlegfase:** Bij gelijktijdige uitvoering van de dijkversterking in meerdere deeltrajecten kan er cumulatie van effecten optreden. Naar verwachting niet in de grootte van de hinder, maar in de tijdsduur of frequentie van hinder. Dit speelt o.a. voor de impact op verkeersstromen en ook waar aan- en afvoerroutes samenkomen. Hetzelfde geldt ook als de dijkversterking tegelijk wordt gerealiseerd met andere projecten in en rond het plangebied. Dit vraagt om goede afstemming met andere projecten en een goede communicatie met de omgeving.
- **Kansen voor biodiversiteit:** Door verschillende deeltrajecten van dijkversterking biodiversiteit in te richten, ontstaan er extra positieve effecten voor planten en dieren. Dit zorgt voor betere onderlinge verbindingen tussen natuurgebieden en maakt het ecosysteem sterker en veerkrachtiger.

16.4. Mogelijkheden voor mitigatie

Onderstaande tabel toont de mogelijkheden voor mitigatie en compensatie van de effecten die bij de dijkversterking kunnen optreden.

Tabel 16-1: Mogelijkheden voor mitigatie en compensatie (lichtblauw = geen mitigerende maatregelen)

Thema		Aspect	Mogelijkheden voor mitigatie
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000	- Ruimtebeslag is niet te mitigeren - Beperken van verstoring door maatregelen t.b.v. soortenbescherming
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)	- Optimalisatie om ruimtebeslag binnen NNN te voorkomen/beperken - Terugbrengen van de huidige toplaag - Aanleg van nieuw NNN (elders)
		Beschermde soorten Omgevingswet	- Werken aan de hand van een ecologisch werkprotocol met daarin voorzorgsmaatregelen - Werken buiten het broedseizoen om effecten op vogels te voorkomen; - Werken buiten de kwetsbare periodes van de bever (mei t/m augustus) in de omgeving van verblijfplaatsen en afstand houden tot oeverholten van de bever, niet onnodig stil staan met voertuigen ter hoogte van oeverholten en daar niet onnodig materieel/materiaal opslaan; - Werken buiten de kwetsbare periode van grote modderkruiper (maart t/m augustus) en voorafgaand aan het dempen van watergangen exemplaren afvangen en in hetzelfde leefgebied maar buiten de invloedssfeer van het werk weer uitzetten. - Als in het plangebied rugstreepvallen aanwezig blijken te zijn, kunnen schermen geplaatst worden om de soort uit het gebied te weren; - Uitvoering van werkzaamheden overdag zonder inzet van kunstmatige lichtbronnen om effecten op bijvoorbeeld bever en vleermuizen te voorkomen; - Afscherming van de werkzaamheden, zodat verblijfplaatsen die jaar rond beschermd zijn, blijven functioneren. - Compenseren van leefgebied bij aantasting van leefgebied (bijv. hergraven van watergangen)
		Effecten op rode lijstsoorten	
		Houtopstanden	- Voorkomen dat beschermde houtopstanden worden geraakt - Compensatie van geraakte houtopstanden
	Rivierkunde	Opstuwing	- Optimalisatie om ruimtebeslag buitendijks te voorkomen/beperken - Optimalisatie van het dwarsprofiel - Optimalisatie van ruwheidselementen in het naastgelegen stroomgebied
		Waterberging	
		Morfologie	
	Waterkwantiteit en -kwaliteit	Oppervlaktewater	Terugbrengen van gedempte waterlopen
		Grondwater	Realisatie van drainage op plekken waar mogelijk wateroverlast optreedt
		Kaderrichtlijn Water	Behoud of herstel van bestaande rietoevers
		Drinkwater	
	Land- en waterbodembodem	Bodemkwaliteit	Bij gebruik van grond buiten het gebied geen thermisch gereinigde grond of slakken gebruiken
		Zetting/bodemdal ing	- Aanleggen extra dijkverhoging (overhoogte) - Verticale constructie realiseren; - Lichtgewicht ophoogmaterialen.
		Ontpofbare Oorlogsresten	Verder onderzoek of er daadwerkelijk ontpofbare oorlogsresten worden geraakt en vermeden kunnen worden

Thema	Aspect	Mogelijkheden voor mitigatie
Landschap en cultureel erfgoed	Landschap	- De verschillende typen dijkversterkingen met aandacht voor landschappelijke waarde inpassen Binnen- en buitendijkse bermen - Minimaliseren van de hoogte van de berm en deze geleidelijk over laten gaan in het omliggende landschap; - Optimalisatie profiel van de locatie van de berm als waarden worden geraakt; - Behoud van een continu profiel Beplantingsstructuren - Compensatie waar beplantingsstructuren verdwijnen met oog voor beleving van de dijk; - Behoud lijnstructuren of erfbeplanting en anders algehele compensatie t.b.v. uniformiteit
	Cultureel erfgoed	
	Archeologie	Realisatie mag pas plaatsvinden nadat archeologisch onderzoek is verricht en (eventuele) waarden (zijn) veiliggesteld en/of opgegraven
	Wonen	- Maatwerklocaties waar woningen liggen; - Mitigerende maatregelen voor wegverkeersgeluid treffen, zoals: - Stiller wegdek; - Geluidscherm; - Overige verkeersmaatregelen (zoals snelheidsverlaging) - Isolatie van woningen
Woon-, werk- en leefmilieu	Werken – overig	
	Scheepvaart	
	Veiligheid	Aandachtspunten t.a.v. verkeersveiligheid meenemen in het definitieve ontwerp.
Landbouw	Landbouw	- Minimaliseren van ruimtebeslag op landbouwpercelen; - Bij uitvoering van de dijkversterking maatregelen treffen om de bereikbaarheid van landbouwpercelen te behouden (tijdelijke toegangsroutes, tijdelijke opslagplaatsen buiten landbouwpercelen)
Recreatie en medegebruik	Recreatie	
Verkeer en infrastructuur	Verkeersfunctie	Goede aansluiting op de bestaande infrastructuur
Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	Verleggen of beschermen van kabels en leidingen
Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	Algemeen - Vroegtijdige afstemming over laad- en los locaties, opslag depots en ketenpark om een soepele uitvoering mogelijk te maken; - Duidelijke communicatie (zoals een klachtenloket en duidelijke opvolging op klachten) - Opstellen BLVC plan. BLVC staat voor Bereikbaarheid, Leefbaarheid, Veiligheid en Communicatie Verkeershinder - Alternatieve routes uitzetten Geluid en trillingen - Vervoer zo veel mogelijk via het water uitvoeren (met schepen) - Gebruik van elektrisch materieel

Thema	Aspect	Mogelijkheden voor mitigatie
		- Goede fasering, voornamelijk overdag werken - Constructietechnieken met minder hinder. - Monitoring van trillingen om zo stappen te kunnen zetten als signaleringswaarden worden overtroffen.
Techniek	Waterveiligheid swinst	
	Uitvoerbaarheid	
	Beheerbaarheid	
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Alternatief uitbreidbaar ontwerpen
	Circulariteit	- Alternatieven zo mogelijk in grond uitvoeren - Circulaire methoden toepassen (bijv. gerecyclede staal, tweedehands damwanden, grofzandbarrières of gerecyclede kunststofscheren)
	Milieubelasting en footprint	- Toepassen van materialen van secundaire oorsprong - Elektrisch materieel voor uitvoering en beheer
	Biodiversiteit	
Kosten	Investeringskosten	
	Levensduurkosten	

16.5. Leemten in kennis

Voor het beschrijven van de effecten voor MER deel 1 is er voldoende informatie beschikbaar. Met de nadere uitwerking van het voorkeursalternatief in de volgende fase dient voor verschillende effecten een exacter beeld gevormd worden van de effecten. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillende thema's waarvoor er leemten in kennis bestaan.

Tabel 16-2: Leemten in kennis

Thema	Aspect	Leemten in kennis
Impact op de omgeving	Natuur	Natura2000
		Natuurnetwerk Nederland (NNN)
		Beschermde soorten
		Omgevingswet
	Rivierkunde	Effecten op rode lijstsoorten
		Opstuwing
		Waterberging
		Morfologie
Land- en waterbodembodem	Bodemkwaliteit	

Thema		Aspect	Leemten in kennis
		Zetting/bodemdalings	In de volgende fase dient meer detailinformatie verzameld te worden over de zetting
		Ontploffbare Oorlogsresten	In de volgende fase dient meer detailinformatie verzameld te worden over de aanwezigheid van CE
	Landschap en cultureel erfgoed	Landschap	- De exacte inpassing van de beheerstrook is nog niet bekend en dit is van belang voor de effecten; - Inrichtingsmogelijkheden voor het verkavelingspatroon binnen deeltraject 2; - Uitwerking van de manier waarop biodiversiteit wordt meegenomen in de inrichting van het dijk landschap; - Inpassing van verticale constructies.
		Cultureel erfgoed	
		Archeologie	
	Woon-, werk- en leefmilieu	Wonen	Beoordeling voor mogelijke geluidshinder door verplaatsing van de weg is gedaan op expert judgement. In vervolgfase dient (als de weg aangepast wordt) een geluidsberekening gedaan te worden.
	Kabels en leidingen	Aanwezigheid kabels en leidingen	Exacte ligging en eigendom van leidingen dient in volgende fase nader worden te geverifieerd.
	Hinder aanlegfase	Hinder realisatiefase	Bij verdere uitwerking van het ontwerp ontstaat een beter beeld van de mogelijke hinder en kunnen gerichtere maatregelen genomen worden om de hinder te beperken.
Techniek	Waterveiligheidswinst	Hoogwaterveiligheid	- Bij verdere uitwerking van het ontwerp ontstaat een beter beeld van de manier waarop deze gerealiseerd wordt. - Bij een verdere uitwerking van het ontwerp ontstaat een beter beeld over de manier waarop beheer vormgegeven kan worden
	Uitvoerbaarheid	Uitvoerbaarheid	
	Beheerbaarheid	Beheerbaarheid	
Duurzaamheid	Toekomstbestendigheid en uitbreidbaarheid	Klimaatbestendigheid	- Een verdere uitwerking van het ontwerp in deeltraject 6.3 is nodig om een MKI-kostenraming op te stellen; - Bij een verdere uitwerking van het ontwerp ontstaat een beter beeld van de te verwachten MKI-kosten.
	Circulariteit	Gebruik van grondstoffen	
	Milieubelasting en footprint	Milieubelasting en footprint	
	Biodiversiteit	Biodiversiteit	
Kosten	Investeringskosten	Investeringskosten	- Een verdere uitwerking van het ontwerp in deeltraject 6.3 is nodig om een kostenraming op te stellen; - Bij een verdere uitwerking van het ontwerp ontstaat een beter beeld van de te verwachten kosten.
	Levensduurkosten	Levensduurkosten	

17. Bronnen

Akson BV (2025) Kosteninschatting proces kabels en leidingen HWBP project Mastenbroek-IJsselmuiden

Antea Group (2024) Historisch vooronderzoek (water)bodem conform NEN 5717 en NEN 5725

Bombs away (2014) Vooronderzoek Conventionele Explosieven Mastenbroek IJssel Gemeenten Kampen en Zwolle

Bosch Slabbers Landschapsarchitecten. (2017). Ruimtelijk perspectief dijken Overijssel. Provincie Overijssel.

Cultuurhistorische Atlas van de provincie Overijssel, (2025).
<https://experience.arcgis.com/experience/6716d9340e9a4a9ab5f62136eca9ffb7/page/Waarderingskaart>

Land-iD, Anteagroup, TAUW. (2024) Onderzoek naar de landschappelijke en cultuurhistorische waarden. Dijkversterking Mastenbroek-IJssel. Waterschap Drents Overijsselse Delta

Land-iD, Anteagroup, TAUW. (2024) Ruimtelijk Kwaliteitskader. Dijkversterking Mastenbroek-IJssel. Waterschap Drents Overijsselse Delta

Notitie Kansrijke Alternatieven. (2024). In HWBP Verkenning Dijkversterking Mastenbroek-IJssel. Waterschap Drents Overijsselse Delta

RCE. (2024). <https://www.cultureelerfgoed.nl/onderwerpen/erfgoedparticipatie-faro/faro-in-de-praktijk/polder-mastenbroek>.

TAUW (2025) Natuurtoets (aangescherpte) kansrijke alternatieven

Tol (2024) Rapport Archeologisch bureauonderzoek HWBP Mastenbroek-IJssel gemeente Kampen'

Bijlagen

