



## **Beoordeling Techniek Kansrijke alternatieven**

IJsseldijk Zwolle-Olst

# Colofon

## Waterschap Drents Overijsselse Delta

Datum: 24 januari 2019  
Auteur: B. Wennekes en M. van Dijk  
Reviewers: P. Schoonen en V. Frankena (WDODelta) en J. Lansink (Witteveen+Bos)  
Versie: 1.0

## Autorisatietabel

Versie	Datum	Opsteller	Toetsers	Vrijgave	Omschrijving
0.1.1	08-08-2018	B. Wennekes	M. van Dijk	-	Conceptversie
0.2.1	10-12-2018	B. Wennekes M. van Dijk	IPM-team	13-12-2018	Vrijgave voor ABG en externe review
0.2.2	14-12-2018	M. van Dijk	M. van Dijk	14-12-2018	Aanpassingen nav IPM-team en VKA-sessie tbv vrijgave
1.0	11-01-2019	M. van Dijk	IPM-team	24-01-2019	Verwerking van interne en externe reviews tbv vaststelling

# Inhoudsopgave

1	Inleiding.....	4
1.1	Aanleiding.....	4
1.2	Context / projectgebied.....	4
1.3	Doel van deze notitie.....	5
1.4	Leeswijzer.....	5
2	Deeltrajecten en alternatieven.....	6
2.1	Overzicht deeltrajecten.....	6
2.2	Beschrijving uitgewerkte kansrijke alternatieven.....	6
3	Het beoordelingskader.....	11
3.1	De methodiek.....	11
3.2	Criteria.....	11
3.3	Proces en resultaat van de afweging.....	13
4	Samenvatting.....	15
4.1	Deeltraject 1.1: “De Haere” HM 17,8-19,3.....	15
4.2	Deeltraject 1.2: “De Haere 2” HM 19,3-20,4.....	16
4.3	Deeltraject 2: “Olst-Zuid” HM 20,4-21,6.....	17
4.4	Deeltraject 3: “Olst-Dorp” HM 21,6-22,3.....	18
4.5	Deeltraject 4: “Olst-Noord” HM 22,3-23,7.....	18
4.6	Deeltraject 5.1: “Den Nul-Zuid” HM 23,7-24,5.....	19
4.7	Deeltraject 5.2: “Den Nul-Midden” HM 24,5-25,5.....	20
4.8	Deeltraject 5.3: “Den Nul-Noord” HM 25,5-26,1.....	21
4.9	Deeltraject 6: “Duursche Waarden” HM 26,1-27,5.....	22
4.10	Deeltraject 7.1: “Wijhe-Zuid” HM 27,5-28,2.....	23
4.11	Deeltraject 7.2: “Wijhe-Dorp” HM 28,2-28,7.....	24
4.12	Deeltraject 8: “Wijhe-Noord” HM 28,7-31,4.....	25
4.13	Deeltraject 9: “Paddenpol-Herxen” HM 31,4-33,0.....	26
4.14	Deeltraject 10.1: “Herxen-Dorp” HM 33,0-34,75.....	27
4.15	Deeltraject 10.2: “Herxen-Tichelgaten” HM 34,75-35,5.....	28
4.16	Deeltraject 11: “Windesheim-Noord en Harculo” HM 35,5-38,05.....	29
4.17	Deeltraject 12.1: “Centrale Harculo-Zuid” HM 38,0-39,05.....	30
4.18	Deeltraject 12.2: “Centrale Harculo-Midden” HM 39,05-39,45.....	31
4.19	Deeltraject 12.3: “Centrale Harculo-Noord” HM 39,45-40,30.....	32
4.20	Deeltraject 13.1: “Schellerdijk” HM 40,3-41,65.....	33
4.21	Deeltraject 13.2: “Schellerdijk-Oldeneel” HM 41,65-42,1.....	34
4.23	Deeltraject 13.3: “Schellerdijk-Schellerwade” HM 42,1-43,1.....	35
4.24	Deeltraject 13.4: “Schellerdijk-Vitens” HM 43,1-43,95.....	36
4.25	Deeltraject 14.1: “Engelse Werk” HM 43,95-44,8.....	37
4.26	Deeltraject 14.2: “Katerveerdijk” HM 44,80-45,1.....	38
4.27	Deeltraject 14.3: “Katerveercomplex” HM 45,20-45,4.....	39
4.28	Deeltraject 15.1: “Spoolde 1” HM 45,4-45,95.....	40
4.29	Deeltraject 15.2: “Spoolde 2” HM 45,95-46,2.....	41
4.30	Deeltraject 15.3: “Spoolde-Kanaal” HM 46,2-46,55.....	42
	Literatuurlijst.....	43

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De Waterwet schrijft voor dat primaire waterkeringen (de belangrijkste dijken in Nederland) regelmatig beoordeeld moeten worden of ze voldoen aan de wettelijke veiligheidseisen (normen) voor waterveiligheid. Als de waterkering niet aan de norm voldoet, moeten verbeteringsmaatregelen worden uitgevoerd. In de derde landelijke toetsronde (LTR-3) zijn in het gebied van waterschap Drents Overijsselse Delta (WDODelta) 108 van de 242 kilometer primaire keringen afgekeurd [Bron 2]. Deze keringen worden verbeterd in verschillende projecten als onderdeel van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Eén van deze projecten is het dijkversterkingsproject 'Ijsseldijk Zwolle-Olst'.

De doelstelling van het project Ijsseldijk Zwolle-Olst is:

*Het realiseren van een waterveilige, toekomstbestendige en beheerbare waterkering, ingepast in de omgeving, met zo mogelijk kansen voor het creëren van maatschappelijke meerwaarde*

## 1.2 Context / projectgebied

Het projectgebied Ijsseldijk Zwolle-Olst bestaat uit 28,9 kilometer dijk langs de oostoever van de IJssel (zie Figuur 1). Het gebied strekt zich vanaf de Haereweg in Olst tot aan de Spooldersluis in Zwolle. Uit een nadere analyse van het veiligheidsprobleem is gebleken dat in het projectgebied ruim 28,8 kilometer van de 28,9 kilometer dijk niet aan de wettelijk gestelde normen voldoet [Bron 1]. Bij het ontwerpen van de mogelijke alternatieven en de selectie van de kansrijke alternatieven bleek dat als gevolg van verdere detaillering voor maar 28,4 km maatregelen nodig zijn [Bron 4].

Het projectgebied loopt door stedelijk en landelijk gebied met daarin diverse dorpen en buurtschappen. De dijk grenst aan het Natura-2000 gebied Rijntakken, en het zuidelijke deel van het gebied omvat enkele objecten van de cultuurhistorisch waardevolle Ijssellinie. Over de kruin van de dijk ligt op ongeveer de helft van het traject de provinciale weg N337.

Het projectgebied is verdeeld in 15 trajecten op basis van fysieke omgevingskenmerken, gemeentegrenzen en de resultaten uit de nadere analyse veiligheidsprobleem [Bron 1]. De trajectindeling is weergegeven in Figuur 2.

Binnen het projectgebied ligt het Katerveercomplex waar ook versterkingsmaatregelen moeten worden uitgevoerd. Voor het Katerveercomplex is in 2018 een aparte alternatievenstudie gestart. De voorkeursoplossing voor het complex (VKO-KVC) wordt tegelijk met het VKA voor de dijkversterking vastgesteld (najaar 2019).



Figuur 1: Overzicht traject Zwolle-Olst

### 1.3 Doel van deze notitie

Deze notitie presenteert de beoordeling van de kansrijke alternatieven op het gebied van techniek ten behoeve van de keuze van een voorkeursalternatief (VKA) binnen het project IJsseldijk Zwolle-Olst. De onderscheidende informatie heeft onder andere betrekking op effecten, kansen en risico's.

Als afronding van de verkenning wordt een verkenningenrapport opgesteld, waarin het doorlopen afwegingsproces is toegelicht en het VKA wordt beschreven. Deze beoordeling Techniek vormt samen met het MER [Bron 6] en de kostennota van de kansrijke alternatieven [Bron 7] belangrijke input en onderbouwing voor het afwegingsproces tot het voorkeursalternatief in het verkenningenrapport [Bron 8].

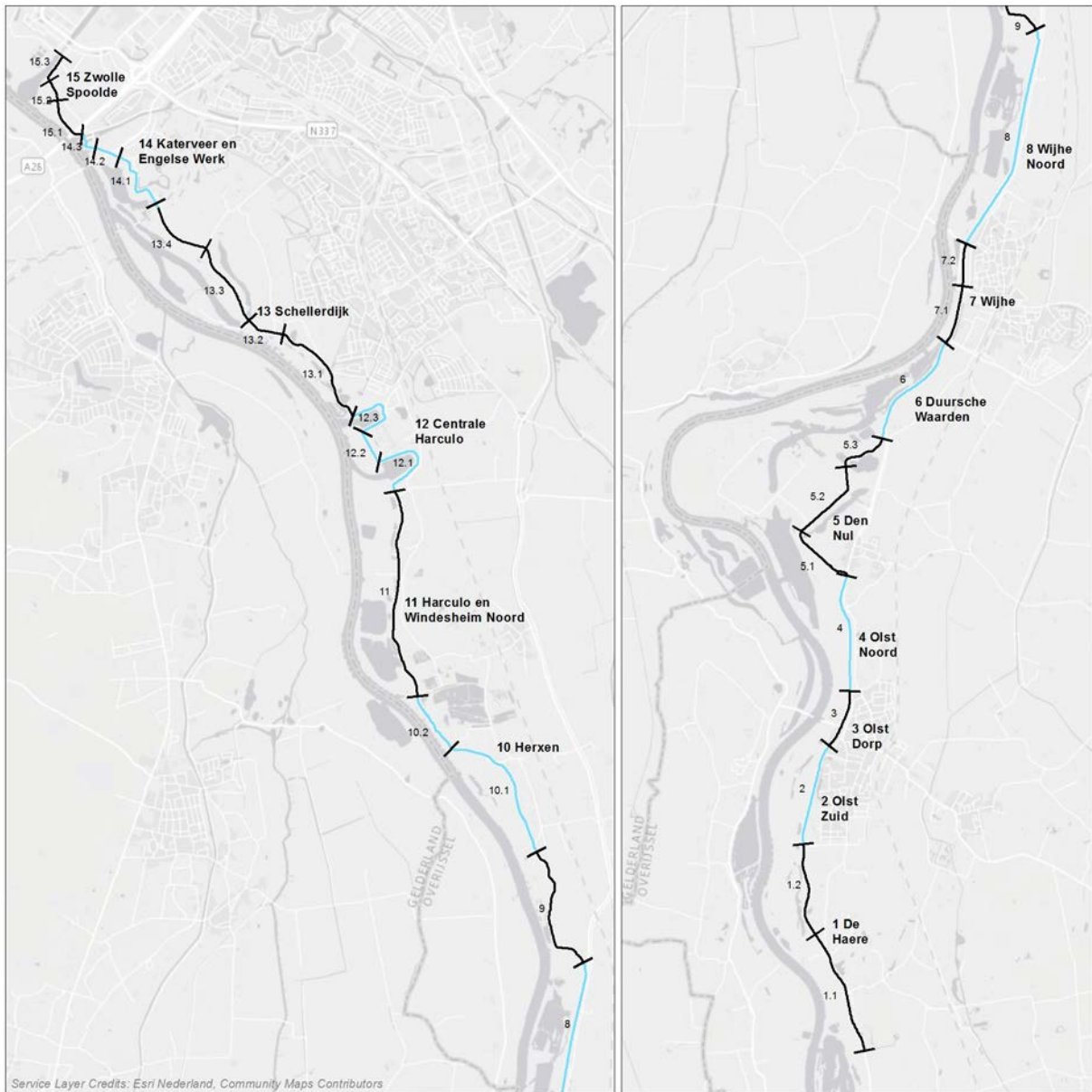
### 1.4 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 bevat een beschrijving van de deeltrajecten en de kansrijke alternatieven voor elk traject. Hoofdstuk 3 geeft een toelichting op het afwegingskader voor het thema Techniek en de bijbehorende methodiek. In hoofdstuk 4 wordt een samenvatting gegeven van de onderscheidende informatie per deeltraject.

## 2 Deeltrajecten en alternatieven

### 2.1 Overzicht deeltrajecten

Figuur 2 geeft een overzicht van de deeltrajecten binnen IJsseldijk Zwolle-Olst. Het dijktraject IJsseldijk Zwolle-Olst is in vijftien delen opgedeeld, die gedeeltelijk weer zijn onderverdeeld naar deeltrajecten op basis van kenmerken, zoals aanwezigheden van bebouwing en natuurlijke kenmerken. Het traject is zo onderverdeeld naar in totaal 29 deeltrajecten.



Figuur 2: Overzicht trajectindeling

### 2.2 Beschrijving uitgewerkte kansrijke alternatieven

De verkenning is gestart met een brede inventarisatie van alle mogelijke alternatieven (MA) voor de dijkversterking. In een eerste zeef zijn hieruit de kansrijke alternatieven (KA) geselecteerd. Deze eerste zeef is vastgelegd in de notitie reikwijdte en detailniveau: de NRD [Bron 4] en bijbehorende notitie Kansrijke



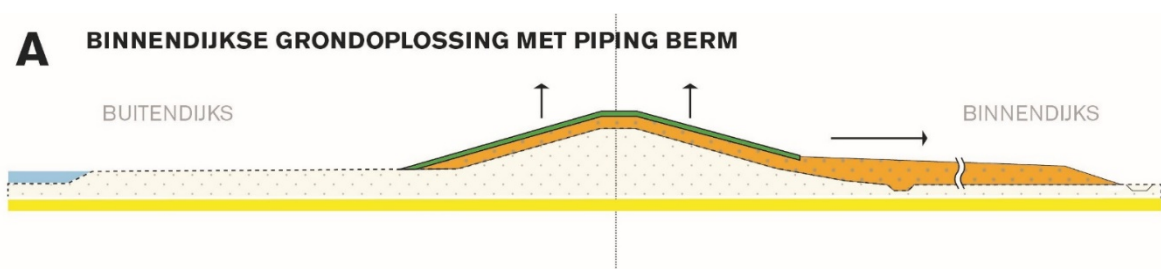
Alternatieven. Deze paragraaf begint met een toelichting op de kansrijke alternatieven en beschrijft voor elk traject welke alternatieven kansrijk zijn.

### Toelichting kansrijke alternatieven

Hieronder is per KA een korte toelichting opgenomen met daarbij principeprofielen die een beeld geven van de invulling van de alternatieven. De exacte invulling is maatwerk per locatie, maar deze profielen laten het uitgangspunt zien.

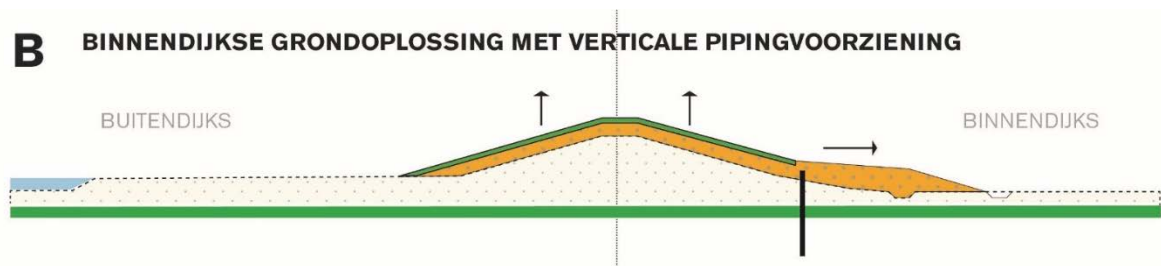
#### Alternatief A: binnendijkse grondoplossing met piping berm

Dit is een alternatief waar de maatregelen met name binnendijks (landzijde) worden getroffen. Het pipingprobleem wordt aan de landzijde opgelost door middel van een lange grondberm, ook wel een pipingberm genoemd. Deze grondberm zorgt er tevens voor dat het eventuele stabiliteitsprobleem van de dijk wordt opgelost. De bekleding van de dijk wordt erosiebestendig gemaakt, en door de dijk te verhogen wordt waar nodig voorkomen dat er teveel water over de dijk heen stroomt.



#### Alternatief B: binnendijkse grondoplossing met verticale pipingvoorziening

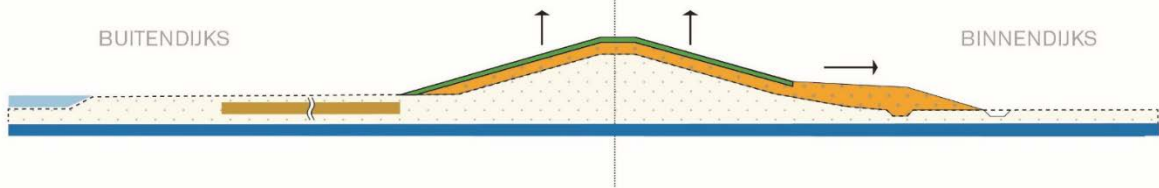
Dit is een alternatief waar de maatregelen met name binnendijks (landzijde) worden getroffen, maar met een kleiner ruimtebeslag dan alternatief A. Het eventuele stabiliteitsprobleem wordt aan de landzijde opgelost door middel van een korte grondberm, ook wel stabiliteitsberm genoemd. Door middel van een verticale pipingvoorziening onder de stabiliteitsberm wordt piping voorkomen. Deze houdt het zand tegen dat in geval van piping onder de dijk wegspoelt, deze pipingvoorziening kan een innovatieve toepassing zijn zoals bijvoorbeeld een grofzand barrière. De bekleding van de dijk wordt erosiebestendig gemaakt. Door de dijk te verhogen wordt voorkomen dat er, waar nodig, teveel water over de dijk heen stroomt.



#### Alternatief C: binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving

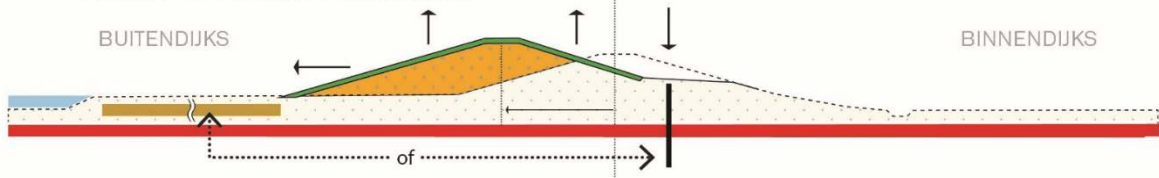
Dit alternatief heeft gedeeltelijke maatregelen binnendijks (landzijde) en gedeeltelijk buitendijks (rivierzijde). Het eventuele stabiliteitsprobleem wordt aan de landzijde opgelost door middel van een korte grondberm, ook wel stabiliteitsberm genoemd. Het pipingprobleem wordt aan de rivierzijde opgelost door het ingraven van klei. De bekleding van de dijk wordt erosiebestendig gemaakt. Door de dijk waar nodig te verhogen wordt voorkomen dat er teveel water over de dijk heen stroomt.

### C BINNENDIJKSE GRONDOPLOSSING MET BUITENDIJKSE KLEI-INGRAVING



*Alternatief D: verschuiving in buitendijkse richting met buitendijkse klei-ingraving/verticale pipingvoorziening*  
Bij dit alternatief worden de maatregelen volledig buitendijks (rivierzijde) getroffen. De kruin van het dijklichaam wordt waar nodig verplaatst in buitendijkse richting, waarbij het oude dijklichaam als berm benut wordt om het stabiliteitsprobleem op te lossen. Hierdoor zijn er binnendijks geen effecten. De bekleding van de dijk wordt erosiebestendig gemaakt. Het pipingprobleem kan opgelost worden door het ingraven van klei óf door het aanbrengen van een verticale pipingvoorziening onder het oude dijklichaam.

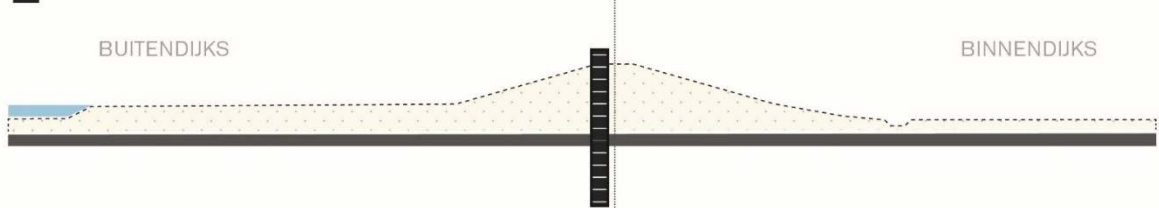
### D VERSCHUIVING IN BUITENDIJKSE RICHTING MET BUITENDIJKSE KLEI-INGRAVING / VERTICALE PIPINGVOORZIENING



### *Alternatief E: zelfstandig kerende constructie*

Bij dit alternatief wordt dijk versterkt door middel van het plaatsen van een constructie die in de huidige dijk wordt geplaatst. Deze constructie kan zelfstandig de waterkerende functie vervullen en lost alle problemen in één 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) of twee aan elkaar verbonden stalen damwanden (kistdam). Voor trajecten waar de dijk moet worden verhoogd, steekt de constructie boven de huidige dijkhoogte uit.

### E ZELFSTANDIG KERENDE CONSTRUCTIE



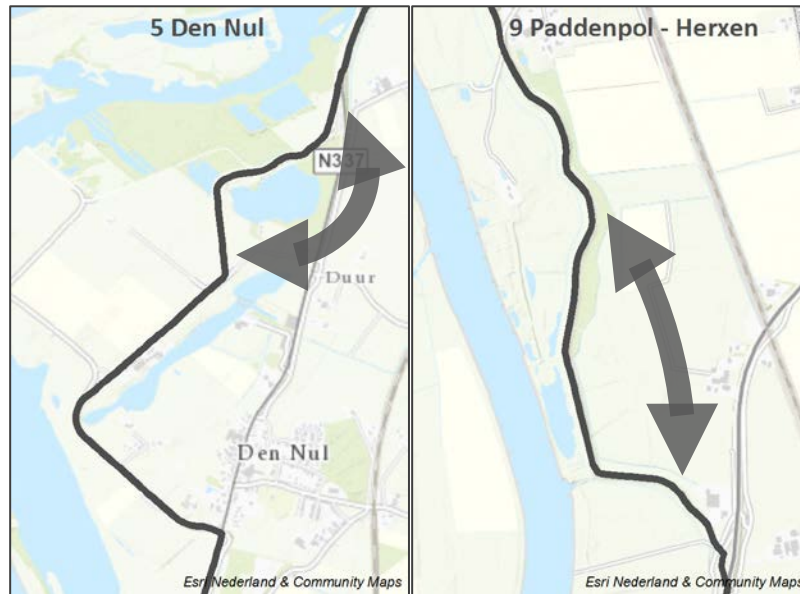
### *Alternatief F: Dijkverlegging*

Voor Traject 5 Den Nul en Traject 9 Paddenpol Herxen wordt naast de kansrijke dijkversterkingsalternatieven ook een alternatief met dijkverlegging onderzocht. Op de volgende locaties wordt een dijkverlegging (alternatief F) verder onderzocht:

- Traject 5 Den Nul: hier zijn op en langs de dijk hoge natuurwaarden aanwezig. Aan de landzijde ligt een diepe kolk waardoor de ingrepen hier lastig te realiseren zijn zonder grote negatieve effecten op de natuur. Vanwege de hoge natuurwaarden en vergunbaarheidsrisico's van de alternatieven B en E, wordt een dijkverlegging hier verder onderzocht. Nadelen van deze verlegging zijn dat een aantal woningen buitendijks komen te liggen en dat er een combinatie nodig is met de N337. De precieze effecten zijn afhankelijk van de locatie van het nieuwe dijktracé.



- Traject 9: een dijkverlegging op deze locatie kan als compensatiemaatregel dienen voor een buitendijkse as-verschuiving op andere trajecten ten zuiden van traject 9. Het heeft met name negatieve effecten op het agrarisch grondgebruik binnendijks.



#### Toelichting selectie kansrijke alternatieven

In de NRD is de selectie van kansrijke alternatieven toegelicht en is onderbouwd welke alternatieven op welke deeltrajecten kansrijk zijn. Het resultaat daarvan is het overzicht in Tabel 1. Dit overzicht laat zien welke kansrijke alternatieven per traject nader zijn uitgewerkt. De alternatieven zijn geselecteerd op basis van kwalitatieve beoordelingen op techniek en omgeving en indicatieve kosteninschattingen.

Deeltraject 3 wordt in deze beoordeling buiten beschouwing gelaten, omdat daar geen opgave is. Daarnaast zijn binnen de deeltrajecten ook een aantal maatwerklocaties aangewezen bij brughoofden, (clusters van) woningen of bedrijfspanden en kolken in de dijkzone. Deze maatwerkoplossingen worden verder uitgewerkt in de Planuitwerkingsfase.

Tabel 1: Overzicht uit de NRD van te onderzoeken alternatieven per deeltraject (groen: kansrijk; oranje: niet kansrijk; grijs: geen mogelijk alternatief)

Traject	Trajectnaam	Van (Hm)	Tot (Hm)	A	B	C	D	E	F
1.1	De Haere 1	17,8	19,3	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
1.2	De Haere 2	19,3	20,4	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
2	Olst-Zuid	20,4	21,6	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
3	Olst-Dorp	21,6	22,3	Geen opgave					
4	Olst-Noord	22,3	23,7	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
5.1	Den Nul-Zuid	23,7	24,5	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
5.2	Den Nul-Midden	24,5	25,4	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
5.3	Den Nul-Noord	25,4	26,1	Oranje	Groen	Oranje	Oranje	Groen	Groen
6	Duursche Waarden	26,1	27,5	Groen	Groen	Oranje	Oranje	Groen	Grijs
7.1	Wijhe-Zuid	27,5	28,2	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
7.2	Wijhe-Dorp	28,2	28,7	Oranje	Oranje	Oranje	Groen	Groen	Grijs
8	Wijhe-Noord	28,7	31,4	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
9	Paddenpol-Herxen	31,4	33,0	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Groen
10.1	Herxen-Dorp	33,0	34,7	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
10.2	Herxen-Tichelgaten	34,7	35,5	Oranje	Groen	Oranje	Groen	Groen	Grijs
11	Windesheim Noord en Harculo	35,5	38,0	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
12.1	Centrale Harculo-Zuid	38,0	39,05	Oranje	Groen	Oranje	Oranje	Groen	Oranje
12.2	Centrale Harculo-Midden	39,05	39,45	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Oranje
12.3	Centrale Harculo-Noord	39,45	40,3	Oranje	Groen	Oranje	Oranje	Groen	Oranje
13.1	Schellerdijk	40,3	41,65	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
13.2	Schellerdijk-Oldeneel	41,65	42,1	Oranje	Groen	Oranje	Groen	Groen	Grijs
13.3	Schellerdijk-Schellerwade	42,1	43,1	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
13.4	Schellerdijk-Vitens	43,1	43,9	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
14.1	Engelse Werk	43,9	44,8	Oranje	Oranje	Oranje	Groen	Groen	Grijs
14.2	Katerveerdijk	44,8	45,1	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
14.3	Katerveercomplex*	45,1	45,4	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
15.1	Spoolde 1	45,4	45,8**	Oranje	Groen	Oranje	Groen	Groen	Grijs
15.2	Spoolde 2	45,8	46,2	Oranje	Groen	Groen	Groen	Oranje	Grijs
15.3	Spoolde-Kanaal	46,2	46,7	Oranje	Groen	Oranje	Oranje	Groen	Grijs

\* Het Katerveercomplex is een complex met een sluis en gemaal dat meer dan de helft van dit traject omvat.

\*\* Naar aanleiding van reacties op de NRD is de indeling binnen deeltraject 15 verschoven. De grens tussen 15.1 en 15.2 is een aantal meters naar het noorden verschoven (zie ook Figuur 2).

## 3 Het beoordelingskader

### 3.1 De methodiek

De afweging van de kansrijke alternatieven is gebaseerd op een beoordeling voor drie thema's: techniek, impact op de omgeving (milieueffecten) en kosten. Deze notitie behandelt alleen de beoordeling op techniek, de andere twee aspecten worden in separate notities beschreven. Per deeltraject is voor elk thema die informatie verzameld, die relevant is voor de afweging van de alternatieven. Het gaat daarbij om de informatie met betrekking tot grote effecten, eventuele no go's en informatie die de verschillen tussen de alternatieven laat zien. De aspecten en beoordelingsmethodiek per thema zijn nader toegelicht in paragraaf 3.2.

De relevante beslisinformatie is per deeltraject beschreven in hoofdstuk 4 en gedeeltelijk in de bijlagen. De volledige informatie voor het thema techniek is opgenomen in achterliggende documenten. Op basis van de onderscheidende informatie zijn per deeltraject de alternatieven op elk van de thema's beoordeeld. Hierbij zijn de schalen toegepast zoals opgenomen in Tabel 2.

Tabel 2: Vijfpuntschaal voor beoordeling van de alternatieven voor het thema techniek

	Techniek	Gevolg/Invloed
++	Zeer eenvoudig	Grote kans op verbetering van beheersituatie, betrouwbaarheid of toekomstvastheid, zeer weinig uitvoeringsrisico's
+	Eenvoudig	Kans op verbetering van de beheersituatie, betrouwbaarheid of toekomstvastheid, weinig uitvoeringsrisico's
0	Neutraal	Neutraal (niet onderscheidend positief of negatief)
-	Lastig	Licht negatief, er zijn kleine risico's en onzekerheden gerelateerd aan ontwerp, realisatie of functioneren van het alternatief. Na inzet beheermaatregelen zijn de risico's acceptabel
--	Zeer lastig	Sterk negatief, er zijn grote risico's en onzekerheden gerelateerd aan ontwerp realisatie of functioneren van het alternatief

### 3.2 Criteria

Het thema Techniek is onderverdeeld in verschillende criteria om inzicht te krijgen in de verschillende alternatieven op het gebied van uitvoerbaarheid, uitbreidbaarheid, beheerbaarheid, verwijderbaarheid en hoogwaterveiligheid. Deze zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3: Overzicht van criteria en beoordelingsmethode

Criteria	Beoordelingswijze
<b>Uitvoerbaarheidsrisico's</b>	Risicoprofiel tijdens de realisatie van de maatregel
<b>Beheer en onderhoud</b>	Verandering beheerbaarheid ten opzichte van huidige situatie
<b>Hoogwaterveiligheid</b>	Mate waarin de veiligheidsnorm wordt gerealiseerd
<b>Uitbreidbaarheid</b>	Mate waarin alternatief toekomstige uitbreiding(en) beperkt

Per criterium is een maatlat opgesteld op basis waarvan de beoordeling is gemaakt. Deze maatlat verschilt per criteria en wordt hier verder toegelicht, zie voor een overzicht

Tabel 4. Hierbij is niet altijd voor elk criterium de hele schaal gevuld. Voor sommige criteria geldt dat een oordeel neutraal niet van toepassing is, of dat er voor een criterium maar een beperkt aantal opties voor de beoordeling zijn.

#### **Uitvoerbaarheidsrisico's**

Voor uitvoerbaarheid wordt gekeken of er risico's zijn voor de realisatie. Hierbij is beoordeeld of:

1. het risico bestaat dat de bedoelde oplossing niet kan worden gerealiseerd
2. het onzekerder is dat de oplossing ook aan de doelstelling voldoet

Bijvoorbeeld de aanwezigheid van kolken of watergangen zijn negatief beoordeeld als gevolg van dit tweede punt, omdat bij het realiseren van maatregelen onder water het onzekerder is of de maatregel ook veilig is. Waar de archeologische verwachtingswaarde hoger is, is de kans op de aanwezigheid van harde objecten in de ondergrond ook groter, en dat is soms ook als negatief beoordeeld. Kans op schade aan panden, kabels en leidingen of andere omgevingsobjecten valt hier ook onder. De impact van kabels en leidingen op het ontwerp is verder geborgd in de kostenramingen (die ook onderdeel zijn van de VKA-afweging).

#### **Beheer en onderhoud**

Voor beheerbaarheid wordt gekeken in hoeverre het beheer en onderhoud van de waterkering veranderd ten opzichte van de referentie (huidige situatie) als gevolg van de versterking. Hierbij kan gedacht worden aan:

1. of een maatregel goed te inspecteren is
2. of er sprake is van veel overgangen in oplossingen binnen een korte afstand
3. op welke manier er in de toekomst beoordeeld kan worden (in het kader van het WBI)

Een maatregel die grotendeels slecht zichtbaar is, wordt negatief beoordeeld omdat de inspectie en het beheer hiervan risicovoller is. Tijdens een inspectie of schouw kan een probleem dan gemakkelijker worden gemist, wat extra inspanning vraagt. Veel overgangen zijn ook negatief beoordeeld, omdat dit de inspectie en wettelijke beoordeling bemoeilijkt.

#### **Hoogwaterveiligheid**

Voor hoogwaterveiligheid is er geen onderscheid tussen de verschillende alternatieven, ze geven allemaal dezelfde mate van veiligheid omdat dit als uitgangspunt is genomen bij het ontwerp van de kansrijke alternatieven. Het staat wel benoemd omdat dit expliciet maakt wat de aanleiding en het hoofddoel is van de dijkverbetering.

#### **Uitbreidbaarheid van de gekozen oplossing**

Bij uitbreidbaarheid wordt gekeken of er binnen het alternatief gemakkelijk uitgebreid kan worden en of de huidige maatregel een toekomstige uitbreiding moeilijker maakt of oplossingsruimte beperkt. Een grondoplossing is positief beoordeeld, omdat deze in de toekomst altijd zijn veiligheidswaarde behoudt. Een verticale oplossing (bijvoorbeeld damwand) is neutraal beoordeeld. Een verticale maatregel kan zijn waarde vaak behouden, maar niet altijd. Bij toekomstige toepassing van grondoplossingen en sommige constructies kan hij gewoon blijven functioneren, maar als er bijvoorbeeld een diepwand wordt toegepast, verliest de verticale maatregel zijn functie en dus waarde. In dat geval kan hij wel worden verwijderd als dat nodig is. Voor een diepwand geldt dat die negatief is beoordeeld. Een diepwand is moeilijk uitbreidbaar en is ook niet meer te verwijderen als dat nodig is.

Tabel 4: Vijfpuntschaal voor beoordeling criteria. Als er geen omschrijving staat betekent dat dat er geen score mogelijk is.

	Uitvoerbaarheidsrisico's	Beheer en onderhoud	Hoogwaterveiligheid	Uitbreidbaarheid
++	-	Veel beter dan de referentie	-	-
+	Geen risico's	Beter dan de referentie	Voldoet aan de norm	Geen beperking van uitbreidingsmogelijkheden
0	Weinig risico's	Vergelijkbaar met de referentie	-	Kleine beperking van uitbreidingsmogelijkheden
-	Ingrijpende risico's	Slechter dan de referentie	-	Grote beperking van uitbreidingsmogelijkheden
--	Grote ingrijpende risico's	Veel slechter dan de referentie	-	-

### Duurzaamheid

Duurzaamheid is een belangrijk thema voor WDOdelta en het project IJsseldijk Zwolle-Olst. Net als alle andere waterschappen heeft ook WDOdelta zich gecommitteerd aan Duurzaam GWW. Hierbij worden duurzame ambities geformuleerd en verweven in bijvoorbeeld aanbestedingsprocedures. Duurzaamheid is geen los criterium binnen deze beoordeling. De duurzaamheid van een alternatief komt op een globale manier terug in het criterium uitbreidbaarheid en in mindere mate de beheerbaarheid. In de uitwerking van het VKA in de Planuitwerkingsfase zal de duurzaamheid verder handen en voeten krijgen.

### 3.3 Proces en resultaat van de afweging

De technische beoordeling van de alternatieven is uitgevoerd door interne specialisten van WDOdelta op het gebied van MER-procedures, waterbouw, geotechniek, beheer. De beoordeling is uitgevoerd per deeltraject en criteria op basis van expert judgement. Deze zijn bij elkaar gebracht in een integraal overzicht.

#### Ontwerpproces

Het ontwerp van de Kansrijke alternatieven is uitgevoerd in drie ontwerploops. Elke loop bestond uit een aantal opeenvolgende stappen:

- Stap 1. Ontwerp opstellen
- Stap 2. Beoordeling effecten omgeving/techniek  
Opstellen kostenraming
- Stap 3. Evaluatie effecten en voorstel wijziging ontwerp

Het ontwerp van loop 1 was een technisch ontwerp waarin elk probleem op de meest basale manier conform de beschrijving van de alternatieven uit de NRD is opgelost. Op basis van de effectbeoordeling van loop 1 zijn voorstellen gedaan voor het beperken van die effecten, met name als deze leidden tot een groot risico voor de vergunbaarheid van een alternatief of een grote impact had op woningen.

De ontwerpen van de alternatieven zijn alleen aangepast 'binnen de geest van het alternatief'. Hiermee wordt bedoeld dat:

1. een aanpassing aan een oorspronkelijk binnendijkse alternatief altijd past binnen de gedachte achter dat alternatief. Een voorbeeld hiervan is dat geen buitendijkse aanpassingen zijn gedaan aan een oorspronkelijk binnendijks alternatief.
2. in gevallen dat een aanpassing aan een alternatief ertoe leidde dat dat alternatief identiek werd aan een al bestaand alternatief, dan is de aanpassing niet doorgevoerd. Het doel was immers om verschillende alternatieven tegen elkaar af te wegen met verschillende effecten, en niet om door inpassing tot één alternatief te komen.

In (interne) ontwerpessies en (externe) ontwerpateliers zijn deze voorstellen besproken en is besloten of de inpassing uitgevoerd werd of niet. Bij de interne ontwerpessies waren delegaties van WDO Delta (ontwerp), Witteveen+Bos (effectenbeoordeling) en Bosch&Slabbers (ruimtelijke kwaliteit) betrokken. Bij de externe ontwerpateliers waren ook vertegenwoordigers van andere overheden en belangenorganisaties betrokken.

Het ontwerp van loop 2 was hiermee een grotendeels ingepast ontwerp. Voor een aantal 'complexe locaties' bleek dat met de vastgestelde uitgangspunten [Bron 3] geen alternatief met acceptabele effecten kon worden geconstrueerd. Hier is verder ingezoomd en zijn een beperkt aantal uitgangspunten herzien waardoor wel tot de aanpassingen wel inpasbaar waren zonder onacceptabele effecten. Deze aanpassingen zijn voor deze 'complexe locaties' zijn in loop 3 ingebracht.

Bij de eerste twee loops is een aparte integrale beoordeling van de technische aspecten uitgevoerd. Deze is voor de 'complexe locaties' aangevuld in loop 3, onderhavige rapportage is het eindproduct van het totaal en beschrijft de technische beoordeling van kansrijke alternatieven.



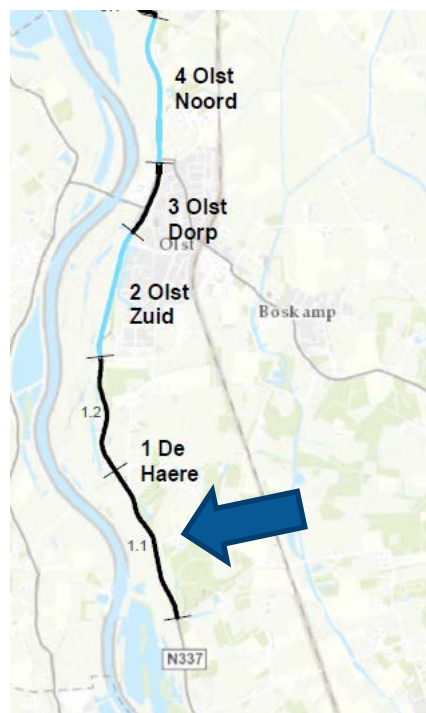
## 4 Resultaten

Dit hoofdstuk geeft per deeltraject een samenvatting van de onderscheidende beslisinformatie. Elke paragraaf start met een korte toelichting op het deeltraject.

### 4.1 Deeltraject 1.1: “De Haere 1” HM 17,8-19,3

#### Toelichting deeltraject

Deeltraject 1.1 is het meest zuidelijk gelegen traject. De uiterwaarden zijn onderdeel van Natura 2000 gebied Rijntakken, op de dijk ligt de provinciale weg N337 en binnendijs liggen een aantal IJssellinie objecten en Landgoed De Haere. Voor dit deeltraject zijn alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.



#### Overzicht beoordeling

Traject 1.1 De Haere	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	-	-		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	+		

#### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor de alternatieven B, C en D. Bij variant B is over een strekking van 100 meter het alternatief ingepast door de ruimte voor een verticale pipingvoorziening in te perken, dit levert geen ander oordeel op.
- Op het gebied van beheerbaarheid blijft het te beheren areaal bij alternatief B nagenoeg gelijk aan de huidige situatie, mogelijk is monitoring nodig afhankelijk van de keuze in verticale piping oplossing. Voor alternatieven C en D wordt het te beheren areaal aanzienlijk groter en de controle van de klei-ingraving is lastig vanwege de ondergrondse ligging.
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Alternatief B beperkt de uitbreidingsmogelijkheden enigszins en scoort daardoor neutraal. Alternatief C en D zijn relatief makkelijk uitbreidbaar en bestaan uit grondoplossingen en behouden dus altijd hun waarde (oordeel: positief).

## 4.2 Deeltraject 1.2: “De Haere 2” HM 19,3-20,4

### Toelichting deeltraject

Deeltraject 1.2 omvat buitendijks wederom Natura 2000 gebied, op de dijk bevindt zich de provinciale weg N337 en binnendijks objecten van de IJssellinie en Landgoed De Haere. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.



### Overzicht beoordeling

Traject 1.2 De Haere 2	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	--	-		
Beheer en onderhoud		0	--	-		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	0		

### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor alternatief B. De binnendijkse stabiliteitsberm raakt de kolk, maar dit leidt niet tot een verhoogd risico in de uitvoering. Bij alternatief C maakt de aanwezigheid van buitendijkse strangen het aanbrengen en verdichten van klei erg lastig (grote ingrijpende risico's). Alternatief D valt in het zuidelijke deel van dit traject voor een klein deel in de buitendijks gelegen strang, dit maakt het aanbrengen en verdichten van klei eveneens erg lastig. In het noordelijk deel van het traject is een asverschuiving voorgesteld met een verticale oplossing tegen piping, die de strang in mindere mate raakt. Daardoor is alternatief D negatief beoordeeld (ingrijpende risico's).
- Op het gebied van beheerbaarheid heeft alternatief B geen effect omdat het areaal nagenoeg gelijk blijft. Ter plaatse van een stabiliteitsberm wordt deze enkele meters groter. Mogelijk is er monitoring nodig, afhankelijk van de keuze in verticale piping oplossing. Bij alternatief C wordt het te beheren areaal aanzienlijk groter. De controle van klei-ingraving is erg lastig vanwege gedeeltelijke ligging onder strangen. Alternatief D geeft een groter te beheren areaal door klei-ingraving in het zuidelijk deel van het traject en de asverschuiving in het noordelijk deel.
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Alternatief B scoort neutraal op uitbreidbaarheid door de verticale pipingoplossing. Alternatief C bestaat uit grondoplossingen en is wel uitbreidbaar. Alternatief D scoort neutraal net als alternatief B omdat deze ook grotendeels een verticale pipingoplossing omvat.

### 4.3 Deeltraject 2: “Olst-Zuid” HM 20,4-21,6

#### Toelichting deeltraject

Buitendijks bevindt zich het Natura 2000 gebied Rijntakken, gekenmerkt door weiden en strangen. De dijk heeft een brede kruin met daarop de provinciale weg N337. Binnendijk ligt een bergingsvijver die belangrijk is voor de stedelijke waterhuishouding. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.



#### Overzicht beoordeling

Traject 2 Olst-Zuid	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	-	-		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	+		

#### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor de drie alternatieven. Binnen alternatief D is een buitendijkse asverschuiving lokaal lastiger uitvoerbaar door de aanwezigheid van een buitendijkse strang. In het noordelijk deel van het traject zijn er buitendijks geen strangen of kolken aanwezig, waardoor een klei-ingraving bemoeilijkt wordt (alle alternatieven scoren neutraal).
- Op het gebied van beheerbaarheid geeft alternatief B een nagenoeg vergelijkbaar te beheren areaal, mogelijk is monitoring nodig afhankelijk van de keuze in een verticale piping oplossing (neutraal). Alternatief C en D vergroten het te beheren areaal enigszins en de controle van de klei-ingraving is lastig vanwege de ondergrondse ligging.
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- De verticale pipingoplossing is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar (neutraal). De grondoplossingen van alternatief C en D op dit traject zijn relatief makkelijk uitbreidbaar. Er is nog voldoende ruimte in de richting van de vaargeul en er zijn geen oppervlaktewaterlichamen aanwezig die uitbreiding bemoeilijken, en deze grondoplossingen beperken de uitbreidingsmogelijkheden niet.

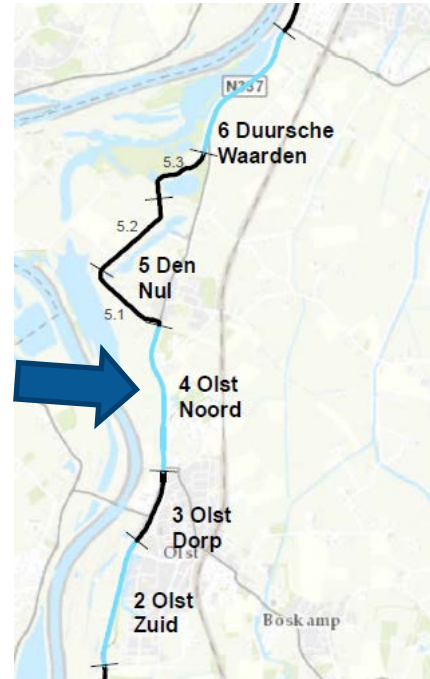
#### 4.4 Deeltraject 3: “Olst-Dorp” HM 21,6-22,3

Dit deeltraject kent geen opgave voor dijkversterking, hier zijn de alternatieven niet onderzocht.

#### 4.5 Deeltraject 4: “Olst-Noord” HM 22,3-23,7

##### Toelichting deeltraject

De dijk heeft hier een brede kruin met daarop de provinciale weg N337. Het buitendijks gebied is onderdeel van Natura 2000 gebied Rijntakken en wordt extensief agrarisch gebruikt. Binnendijks bevindt zich een parallel weg en een aantal woningen/gebouwen. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.



##### Overzicht beoordeling

Traject 4 Olst-Noord	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	-	-		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	+		

##### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor de drie alternatieven (score neutraal). Alternatief B is op een deel van het traject ingepast door de ruimte voor een verticale pipingvoorziening in te perken, dit levert geen ander oordeel op. Voor alternatief C geldt dat er geen kolken of strangen aanwezig zijn die het aanbrengen van een klei-ingraving bemoeilijken. Alternatief D is op dit criteria gelijk aan alternatief C.
- Op het gebied van beheerbaarheid geeft alternatief B een nagenoeg gelijkblijvend te beheren areaal, mogelijk is monitoring nodig afhankelijk van de keuze in verticale piping oplossing. Alternatief C geeft een groter te beheren areaal en de controle van de klei-ingraving is lastig vanwege de ondergrondse ligging. Alternatief D is in dit opzicht gelijk aan C.
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Op het gebied van uitbreidbaarheid is alternatief B (verticale pipingoplossing) in de meeste uitvoeringsvormen lastig uit te breiden. Alternatief C is op dit traject relatief makkelijk uitbreidbaar, er is nog voldoende ruimte in de richting van de vaargeul en er zijn geen oppervlaktewaterlichamen aanwezig die de uitbreiding bemoeilijken (positief). Alternatief D is hier gelijk aan alternatief C.

#### 4.6 Deeltraject 5.1: “Den Nul-Zuid” HM 23,7-24,5



##### Toelichting deeltraject

Dit deeltraject wordt gekenmerkt door een groene dijk. Buitendijks bevindt zich het Natura 2000 gebied Rijntakken. Binnendijks ligt er lintbebouwing van het dorp Den Nul. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.

##### Overzicht beoordeling

Traject 5.1 Den Nul-Zuid	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	-	-		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	+		

##### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor drie alternatieven (neutraal). Voor alternatief C zijn er geen kolken of strangen aanwezig die het aanbrengen van een klei-ingraving bemoeilijken.
- Op het gebied van beheerbaarheid geeft alternatief B geen verschil met de huidige situatie wanneer gekeken wordt naar het te beheren areaal (neutraal). Mogelijk is over een deel van het traject monitoring nodig, afhankelijk van de keuze in verticale piping oplossing. Door te kiezen voor alternatief C wordt het te beheren areaal in het noordelijk deel van het traject groter, de controle van klei-ingraving is lastig vanwege de ondergrondse ligging en moet meer onderhoud/extra beheer worden uitgevoerd. De negatieve aspecten zijn hier gelijk aan alternatief D (oordeel: ingrijpende risico's).
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- De verticale pipingoplossing van alternatief B is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar (neutraal). Alternatief C is als grondoplossing op het overgrote deel van het traject relatief makkelijk uitbreidbaar (positief), enkel in het noorden van het traject is er lokaal geen ruimte om de klei-ingraving verder buitendijks uit te breiden vanwege de nabije ligging van de vaargeul. Dit is echter geen reden voor een lagere beoordeling. Wederom is alternatief D hier gelijk aan alternatief C.



## 4.7 Deeltraject 5.2: “Den Nul-Midden” HM 24,5-25,5



### Toelichting deeltraject

Deeltraject 5.2 heeft ook als kenmerk de groene dijk. Binnendijks ligt de Lange Kolk. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.

### Overzicht beoordeling

Traject 5.2 Den Nul-Midden	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	-	-		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	+		

### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor drie alternatieven (neutraal). Voor alternatief C zijn er geen kolken of strangen aanwezig die het aanbrengen van een klei-ingraving bemoeilijken. Dit geldt eveneens voor alternatief D.
- Op het gebied van beheerbaarheid geeft alternatief B nagenoeg geen verandering in oppervlakte van het te beheren areaal. Mogelijk is monitoring nodig over een deel van het traject, afhankelijk van de keuze in verticale piping oplossing. Door te kiezen voor alternatief C wordt het te beheren areaal groter, en ook is de klei-ingraving lastig te controleren vanwege de ondergrondse ligging (negatief). Alternatief D is voor dit criteria gelijk aan alternatief C.
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Alternatief B is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar (oordeel neutraal). Alternatieven C en D zijn op dit criterium vergelijkbaar: de grondoplossingen met daarbij de klei-ingravingen zijn op dit traject relatief makkelijk uitbreidbaar, behouden ook altijd hun waarde en vormen geen beperking voor alle soorten uitbreidingen.



#### 4.8 Deeltraject 5.3: “Den Nul-Noord” HM 25,5-26,1



##### Toelichting deeltraject

Wederom een groene dijk, met buitendijks de Duursche Waarden. Hier komen veel beschermde en zeldzame dieren en planten voor. Binnendijks liggen de Baarlose Kolken. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), E (zelfstandig kerende constructie) en F (dijkverlegging) onderzocht.

##### Overzicht beoordeling

Traject 5.3 Den Nul (Noord)	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0			0	0
Beheer en onderhoud		0			+	0
Hoogwaterveiligheid		+			+	+
Uitbreidbaarheid		0			-	0

##### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke onderscheidende technische risico's voor de drie alternatieven (pipingoplossing, zelfstandig kerende constructie en dijkverlegging). Voor alternatief B geldt dat op een deel van het traject het alternatief is ingepast door de ruimte voor een verticale pipingvoorziening in te perken (oordeel neutraal voor alle alternatieven).
- Op het gebied van beheerbaarheid geeft alternatief B een te beheren areaal dat nagenoeg gelijk blijft aan het huidige areaal. Mogelijk is over een deel van het traject monitoring nodig, afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing (neutraal). Alternatief E neemt de eisen die aan de grasmat worden gesteld weg, hierdoor wordt het beheer makkelijker (positief). Voor alternatief F geldt dat het te beheren areaal nagenoeg gelijk blijft aan de huidige situatie. Wel is het mogelijk dat over een deel van het traject monitoring nodig is, afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing. Doordat de provinciale weg op een deel van de dijkverlegging komt te liggen, wordt beheer en onderhoud mogelijk lastiger ten opzichte van een groene dijk, maar dit aspect is toch als neutraal beoordeeld.
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Een verticale pipingoplossing is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar, dit geldt voor alternatief B en F (oordeel neutraal). Alternatief E kan zwaarder ontworpen worden, maar is in principe niet uitbreidbaar en ook niet verwijderbaar (negatief).

#### 4.9 Deeltraject 6: “Duursche Waarden” HM 26,1-27,5



##### Toelichting deeltraject

De dijk heeft op dit deeltraject een brede kruin en de provinciale weg N337 loopt daar overheen. Buitendijks liggen de Duursche Waarden waar zich habitattypes met zwaar beschermde status bevinden. Binnendijks wordt het land voornamelijk agrarisch gebruikt. Er bevindt zich een woning kort aan de dijk. Hier zijn de alternatieven A (binnendijkse grondoplossing met piping berm), B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening) en E (zelfstandig kerende constructie) onderzocht.

##### Overzicht beoordeling

Traject 6 Duursche Waarden	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's	0	0			0	
Beheer en onderhoud	-	0			+	
Hoogwaterveiligheid	+	+			+	
Uitbreidbaarheid	+	0			-	

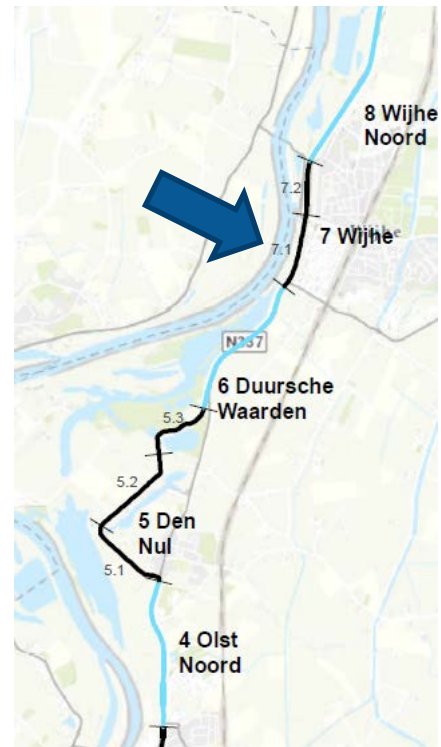
##### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijk onderscheidende technische risico's voor de drie alternatieven. Wel zijn er bij alternatief A enkele huizen aanwezig waar maatwerk moet worden toegepast, maar de uitvoeringsvorm is beproeft waardoor geen duidelijke risico's zijn voor de uitvoerbaarheid van het alternatief. Alternatief B is op een klein deel in het zuiden van het traject ingepast door de ruimte voor een verticale pipingvoorziening in te perken (score alle drie de alternatieven neutraal).
- Op het gebied van beheerbaarheid geeft alternatief A een veel groter te beheren areaal, waarvan inspectie lastig is (negatief). Alternatief B geeft weinig verschil in te beheren areaal, wel is mogelijk over een deel van het traject monitoring nodig afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing (neutraal). Door alternatief E wordt het beheer makkelijker doordat er niet langer eisen worden gesteld aan de conditie van de grasmat (positief).
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Alternatief A is op dit traject relatief makkelijk uitbreidbaar, want er is binnendijks ruimte en levert niet veel extra knelpunten op. Ook belemmert dit alternatief geen enkel type uitbreiding (positief). De verticale pipingoplossing van alternatief B is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar (neutraal). Alternatief E kan zwaarder ontworpen worden, maar is in principe niet uitbreidbaar en ook niet verwijderbaar (negatief).

## 4.10 Deeltraject 7.1: “Wijhe-Zuid” HM 27,5-28,2

### Toelichting deeltraject

De dijk bij deeltraject 7.1 wordt gekenmerkt door wederom een brede kruin met daarop de N337. Buitendijks zijn smalle uiterwaarden en een overslaghaven aanwezig. Binnendijks bevindt zich een bedrijventerrein, het gemeentehuis en een bergingsvijver. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.



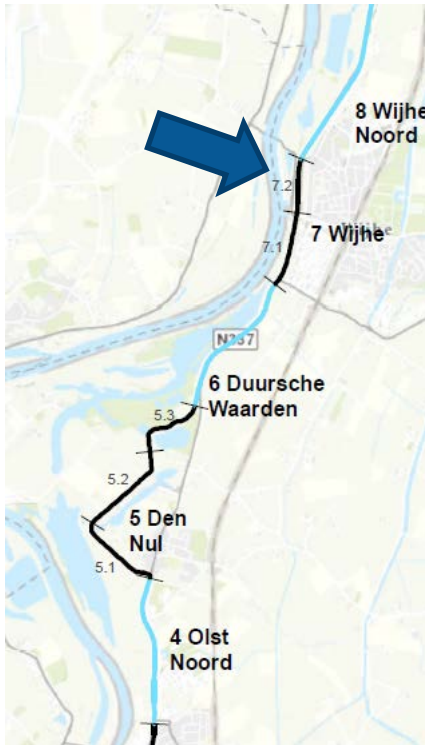
### Overzicht beoordeling

Traject 7.1 Wijhe-Zuid	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	-	-		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	+		

### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijk onderscheidende technische risico's voor de drie alternatieven (oordeel neutraal). Wel is over nagenoeg het gehele traject alternatief B ingepast door de ruimte voor een verticale pipingvoorziening in te perken. Voor alternatief C zijn geen kolken of strangen aanwezig die het aanbrengen van een klei-ingraving bemoeilijken. Alternatief D is grotendeels gelijk aan C (allebei neutraal), echter in het noorden van het traject wordt hier over een klein deel van afgeweken door het toepassen van een kwelscherm in plaats van een klei-ingraving.
- Op het gebied van beheerbaarheid geeft alternatief B een nagenoeg vergelijkbaar te beheren areaal, mogelijk is over een deel van het traject monitoring nodig afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing (neutraal). Als gekozen wordt voor alternatief C geeft dit een groter te beheren areaal, is de controle van klei-ingraving lastig vanwege de ondergrondse ligging en vergt dit alternatief onderhoud/extra beheer. Alternatief is grotendeels gelijk aan alternatief C (beide negatief).
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Alternatief B is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar (neutraal). Alternatief C is op dit traject relatief makkelijk uitbreidbaar, om het om grondoplossingen gaat die waarde vast blijven en geen uitbreidingsmogelijkheden uitsluiten. Alternatief D is grotendeels gelijk aan alternatief C (beide positief).

#### 4.11 Deeltraject 7.2: “Wijhe-Dorp” HM 28,2-28,7



##### Toelichting deeltraject

De provinciale weg N337 loopt hier over de brede dijk. Buitendijks ligt er een recreatiehaven en loopt de Veerweg naar het Wijhese Veer. Binnendijks staan een aantal huizen dicht op de dijk. Hier zijn de alternatieven D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) en E (zelfstandig kerende constructie) onderzocht.

##### Overzicht beoordeling

Traject 7.2 Wijhe-Dorp	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's				0	0	
Beheer en onderhoud				0	+	
Hoogwaterveiligheid				+	+	
Uitbreidbaarheid				0	-	

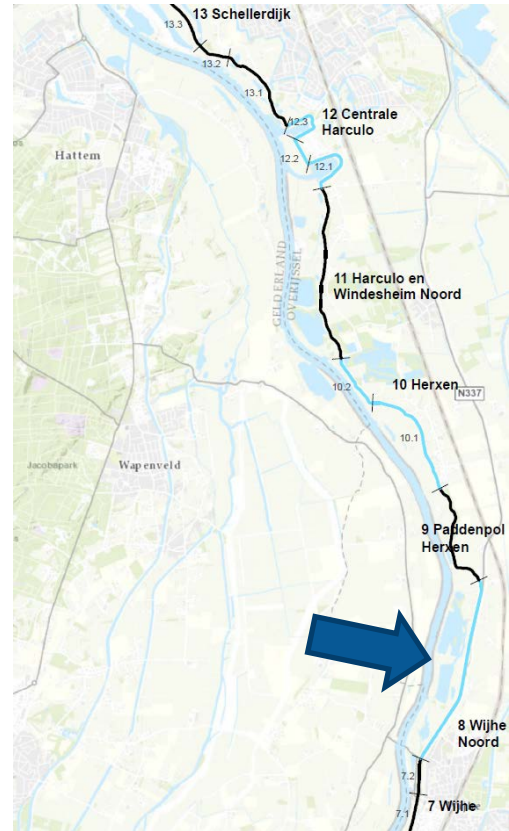
##### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor de twee alternatieven. Alternatief D staat aangegeven met een kwel scherm dat wordt aangebracht in de huidige dijk.
- Op het gebied van beheerbaarheid geeft alternatief D geen verschil in te beheren areaal, ook wordt het beheer van de huidige dijk niet moeilijker (oordeel neutraal). Bij alternatief E wordt het beheer vergemakkelijkt doordat er niet langer eisen worden gesteld aan de conditie van de grasmat (oordeel positief).
- Allebei de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Alternatief D is niet altijd uitbreidbaar en wordt daarom als neutraal beoordeeld. Ook alternatief E (zelfstandig kerende constructie) is niet uitbreidbaar en ook niet verwijderbaar, wel kan deze zwaarder ontworpen worden. Dat wordt bij alternatief E negatief beoordeeld.

## 4.12 Deeltraject 8: “Wijhe-Noord” HM 28,7-31,4

### Toelichting deeltraject

Dit deeltraject heeft een brede kruin met groene taluds. De N337 loopt over de dijk. Buitendijks liggen de Buitenwaarden Wijhe, onderdeel van Natura 2000 gebied Rijntakken. Binnendijks bevindt zich in het zuiden het dorp Wijhe, meer noordelijk wordt het landgebruik agrarisch met verspreid liggende woningen. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.



### Overzicht beoordeling

Traject 8 Wijhe-Noord	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	-	-		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	+		

### Toelichting beoordeling

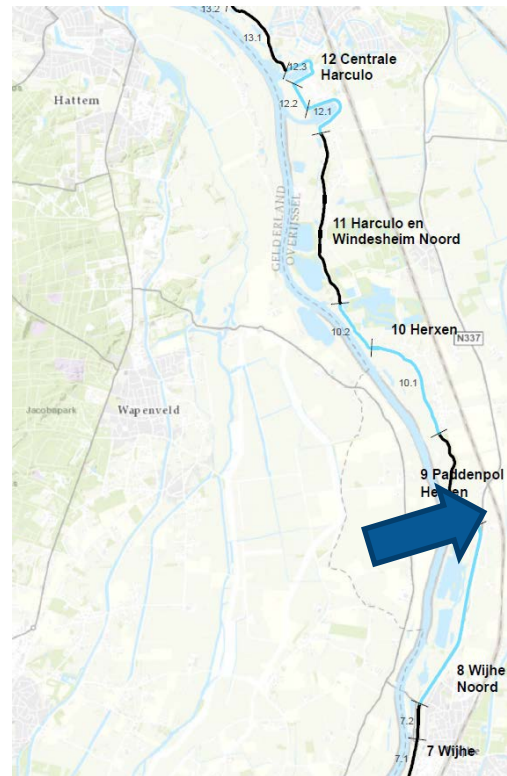
- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijk onderscheidende technische risico's voor de drie alternatieven (oordeel neutraal). Voor alternatief B geldt dat waar een parallelweg parallel aan de binnentoe loopt, het alternatief is ingepast door de ruimte voor een verticale pipingvoorziening in te perken. Dit leidt niet tot een ander oordeel. Voor alternatief C geldt dat er slechts over een klein deel van het traject kolken of strangen aanwezig zijn die het aanbrengen van de klei-ingraving bemoeilijken, dit leidt niet tot een ander oordeel.
- Op het gebied van beheerbaarheid geeft alternatief B geen verschil met de huidige situatie, het te beheren areaal blijft nagenoeg gelijk. Mogelijk is over een deel van het traject monitoring nodig, afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing (neutraal). Wanneer gekozen wordt voor alternatief C, wordt het te beheren areaal groter. Daarnaast is de controle van de klei-ingraving lastig vanwege de ondergrondse ligging, dit vergt onderhoud / extra beheer (oordeel negatief). Alternatief D is in deze situatie gelijk aan alternatief C.
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Alternatief B is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar vanwege de verticale pipingoplossing (oordeel neutraal). Alternatief C wordt positief gescoord omdat de grondoplossingen makkelijk uit te breiden zijn (oordeel positief). Alternatief D is hier gelijk aan alternatief C.



#### 4.13 Deeltraject 9: “Paddenpol-Herxen” HM 31,4-33,0

##### Toelichting deeltraject

Dit deeltraject kenmerkt zich door de groene dijk en een smalle kruin. Daarop ligt een fietspad. Buitendijks is een smalle strook Natura 2000 gebied Rijntakken met een aantal plassen. Binnendijks ligt een cultuurhistorisch en ecologisch waardevolle bosrand grenzend aan de dijk. Verder wordt de grond voornamelijk gebruikt voor agrarische doeleinden. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving), D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) en F (dijkverlegging) onderzocht.



##### Overzicht beoordeling

Traject 9 Paddenpol-Herxen	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	--	0		0
Beheer en onderhoud		0	-	0		0
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		+
Uitbreidbaarheid		0	+	0		0

##### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijk onderscheidende technische risico's voor de alternatieven B, D en F (oordeel neutraal). Voor alternatief B geldt dat in de noordelijke helft van het traject het alternatief is ingepast door piping en stabiliteit verticaal op te lossen. Alternatief C scoort op dit criterium negatief, omdat de aanwezigheid van buitendijkse plassen het aanbrengen en verdichten van klei erg lastig maakt.
- Op het gebied van beheerbaarheid geeft alternatief B geen verschil met de huidige situatie (oordeel neutraal). Mogelijk is over een deel van het traject monitoring nodig afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing. Alternatief C resulteert in een groter te beheren areaal, met name lastig te controleren klei-ingravingen ook nog grotendeels onder water (oordeel sterk negatief). Bij alternatief D wordt het te beheren areaal iets vergroot vanwege de klei-ingraving in het zuidelijk deel van het traject en de asverschuiving in het noordelijk deel. Mogelijk is over een deel van het traject monitoring nodig, afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing, maar er zijn niet voldoende redenen om dit alternatief slechter te scoren dan alternatief B (oordeel neutraal). Alternatief F levert een ongeveer even groot te beheren areaal als in de huidige situatie (oordeel neutraal).
- Alle vier de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- De verticale pipingoplossing of gecombineerde verticale oplossing voor stabiliteit en piping (alternatief B) zijn niet altijd uitbreidbaar (neutraal). Alternatief C is op een deel van het traject uitbreidbaar omdat het om grondoplossingen gaat (positief). Voor alternatieven D en F geldt dat het oordeel gelijk is aan het oordeel voor alternatief B (oordeel neutraal).



#### 4.14 Deeltraject 10.1: “Herxen-Dorp” HM 33,0-34,75

##### Toelichting deeltraject

Op het deeltraject 10.1 heeft de dijk een smalle kruin met daarop een fietspad en grastaluds. Buitendijks bevindt zich het Natura 2000 gebied Rijntakken en een verlande plas. Binnendijks ligt de lintbebouwing van Herxen, waarvan de tuinen grenzen aan de teen van de dijk. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.



##### Overzicht beoordeling

Traject 10.1 Herxen-Dorp	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	-	0		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	0		

##### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijk onderscheidende technische risico's voor de drie alternatieven (oordeel neutraal). Er zijn geen kolken of strangen aanwezig in het voorland die het aanbrengen van een klei-ingraving (alternatief C) bemoeilijken, wel zijn er lokaal wat natte plekken.
- Op het gebied van beheerbaarheid geeft alternatief B een vergelijkbaar beeld als in de huidige situatie (neutraal), mogelijk is over een deel van het traject monitoring nodig afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing (neutraal). Door te kiezen voor alternatief C wordt het te beheren areaal aanzienlijk groter, is het lastig om te controleren of de klei-ingraving nog intact is door de ondergrondse ligging (oordeel negatief). Voor alternatief D geldt een wisselend beeld. In het noorden leidt alternatief D in een groter te beheren areaal, waarvan de klei-ingraving lastig te controleren is. Voor het zuidelijk deel geldt dat dit alternatief een minder grote toename tot gevolg heeft in areaal door de asverschuiving. Over het hele traject gezien is de impact kleiner dan bij alternatief C (oordeel neutraal).
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Een verticale pipingoplossing (alternatief B) is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar (neutraal). Alternatief D is in de noordelijke helft van het traject uitgevoerd in grond die net als alternatief C goed uitbreidbaar is, maar in de zuidelijke helft is het alternatief uitgevoerd met een verticale pipingoplossing die niet altijd uitbreidbaar is (oordeel neutraal).

## 4.15 Deeltraject 10.2: “Herxen-Tichelgaten” HM 34,75-35,5

### Toelichting deeltraject

De dijk kenmerkt zich door de smalle kruin met daarop een fietspad. Binnendijks bevinden zich Tichelgaten met daarin beschermde soorten. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) en E (zelfstandig kerende constructie) onderzocht.



### Overzicht beoordeling

Traject 10.2 Herxen-Tichelgaten	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0		0	0	
Beheer en onderhoud		0		0	0	
Hoogwaterveiligheid		+		+	+	
Uitbreidbaarheid		0		0	-	

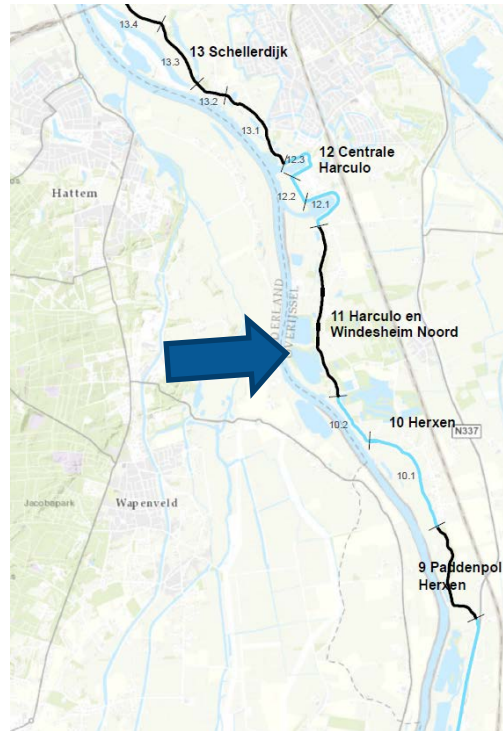
### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijk onderscheidende technische risico's voor de drie alternatieven (oordeel neutraal). Alternatieven B en D zijn over het gehele traject ingepast door de ruimte voor een verticale pipingvoorziening in te perken en stabiliteit middels een verticale constructie op te lossen. Dit zorgt niet voor extra risico's voor de uitvoerbaarheid van het alternatief.
- Op het gebied van beheerbaarheid geven de alternatieven B en D een vergelijkbaar te beheren areaal als in de bestaande situatie (oordeel neutraal). Mogelijk is er over een deel van het traject monitoring nodig, afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing. Bij alternatief E wordt het beheer vergemakkelijkt doordat er niet langer eisen worden gesteld aan de conditie van de grasmat (positief oordeel).
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- De verticale pipingoplossingen voor piping en stabiliteit van alternatieven B en D zijn niet altijd uitbreidbaar (oordeel neutraal). Een zelfstandig kerende constructie (alternatief E) kan zwaarder ontworpen worden, maar is in principe niet uitbreidbaar en ook niet verwijderbaar (oordeel negatief).

## 4.16 Deeltraject 11: “Windesheim-Noord en Harculo” HM 35,5-38,05

### Toelichting deeltraject

Dit deeltraject kenmerkt zich als een groene dijk in een gevarieerde omgeving (weiland, bosjes, plassen, verspreid liggende bebouwing en agrarisch grondgebruik). Buitendijks liggen oude kleiputten en strangen. Binnendijks ligt het Landgoed Windesheim en bossen met hoge natuurwaarden. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.



### Overzicht beoordeling

Traject 11 Windesheim Noord en Harculo	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	--	0		
Beheer en onderhoud		0	--	0		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	0		

### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor de alternatieven B en D (oordeel neutraal). Wel zijn de alternatieven over het noordelijk deel van het traject ingepast door de ruimte voor een verticale pipingvoorziening in te perken. Alternatief C scoort hier erg negatief door de aanwezigheid van buitendijkse strangen en kleigaten, die het aanbrengen en verdichten van klei erg lastig maken.
- Op het gebied van beheerbaarheid geven alternatief B en D een vergelijkbaar beeld als in de huidige situatie (oordeel neutraal). Mogelijk is over een deel van het traject monitoring nodig, afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing. Wanneer bij Harculo een andere manier van verhogen wordt gekozen om dit alternatief in te passen, kan het beheer lastiger worden, maar dit geldt voor slechts een klein deel van het traject. Door te kiezen voor alternatief C wordt het te beheren areaal aanzienlijk groter, is de controle van de klei-ingraving zeer lastig vanwege de gedeeltelijke ligging onder strangen/kleigaten. Dit maakt het eveneens moeilijker om te beheren (oordeel zeer negatief).
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Alternatieven B en D (verticale pipingoplossing) zijn in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar. In de huidige situatie is er relatief veel ruimte aanwezig binnen het huidige profiel, maar het oordeel blijft neutraal. Een klei-ingraving (alternatief C) is in het zuidelijk deel van het traject uitbreidbaar, want het gaat om een grondoplossing die geen uitbreidingsmogelijkheden inperkt.

#### 4.17 Deeltraject 12.1: “Centrale Harculo-Zuid” HM 38,0-39,05

##### Toelichting deeltraject

De dijk is een groene verstilde dijk. Het hele deeltraject 12 bevat de locatie van de voormalige Centrale Harculo, waar tot 2015 energie werd opgewekt. Dit zuidelijke deel omvat buitendijks de Materiaalhaven. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening) en E (zelfstandig kerende constructie) onderzocht.



##### Overzicht beoordeling

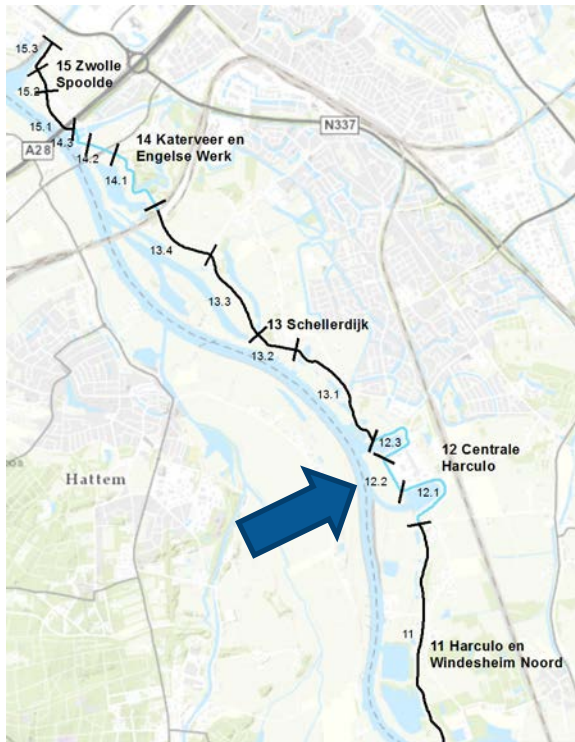
Traject 12.1 Centrale Harculo-Zuid	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0			0	
Beheer en onderhoud		0			+	
Hoogwaterveiligheid		+			+	
Uitbreidbaarheid		0			-	

##### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijk onderscheidende technische risico's voor beide alternatieven (oordeel neutraal).
- Op het gebied van beheerbaarheid geeft alternatief B een vergelijkbaar te beheren beeld als in de huidige situatie, wel is mogelijk over een deel van het traject monitoring nodig afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing (oordeel neutraal). Alternatief E vergemakkelijkt het beheer doordat er niet langer eisen worden gesteld aan de conditie van de grasmat (oordeel positief).
- Allebei de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- De verticale pipingoplossing (alternatief B) is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar (oordeel neutraal). Een zelfstandig kerende constructie (alternatief E) kan zwaarder ontworpen worden, maar is in principe niet uitbreidbaar en ook niet verwijderbaar (oordeel negatief).



#### 4.18 Deeltraject 12.2: “Centrale Harculo-Midden” HM 39,05-39,45



##### Toelichting deeltraject

De dijk is een groene verstilde dijk. Het hele deeltraject 12 bevat de locatie van de voormalige Centrale Harculo, waar tot 2015 energie werd opgewekt. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.

##### Overzicht beoordeling

Traject 12.2 Centrale Harculo-Midden	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	0	0		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		+	+	+		

##### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor de drie alternatieven, alle drie bestaan ze uit alleen het aanpassen van de bekleding (oordeel neutraal).
- Op het gebied van beheerbaarheid geven de alternatieven alle drie een vergelijkbaar te beheren areaal als in de bestaande situatie, er verandert dus nauwelijks iets aan het beheer of onderhoud (neutraal).
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Ook op het criterium uitbreidbaarheid scoren de drie alternatieven gelijk, namelijk dat ze goed uitbreidbaar zijn omdat het grondoplossingen betreft.

#### 4.19 Deeltraject 12.3: “Centrale Harculo-Noord” HM 39,45-40,30



#### Toelichting deeltraject

De dijk is een groene verstilde dijk. Het hele deeltraject 12 bevat de locatie van de voormalige Centrale Harculo, waar tot 2015 energie werd opgewekt. Dit noordelijke deel heeft een fietspad op de kruin lopen en omvat buitendijks de Kolenhaven. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening) en E (zelfstandig kerende constructie) onderzocht.

#### Overzicht beoordeling

Traject 12.3 Centrale Harculo-Noord	A	B	C	D	E	F
<b>Uitvoerbaarheidsrisico's</b>		0			0	
<b>Beheer en onderhoud</b>		0			+	
<b>Hoogwaterveiligheid</b>		+			+	
<b>Uitbreidbaarheid</b>		0			-	

#### Toelichting beoordeling

- oor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijk onderscheidende technische risico's voor beide alternatieven (oordeel neutraal).
- Op het gebied van beheerbaarheid geeft alternatief B een vergelijkbaar te beheren beeld als in de huidige situatie, wel is mogelijk over een deel van het traject monitoring nodig afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing (oordeel neutraal). Alternatief E vergemakkelijkt het beheer doordat er niet langer eisen worden gesteld aan de conditie van de grasmat (oordeel positief).
- Allebei de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- De verticale pipingoplossing (alternatief B) is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar (oordeel neutraal). Een zelfstandig kerende constructie (alternatief E) kan zwaarder ontworpen worden, maar is in principe niet uitbreidbaar en ook niet verwijderbaar (oordeel negatief).



## 4.20 Deeltraject 13.1: “Schellerdijk” HM 40,3-41,65

### Toelichting deeltraject

Deeltraject 13 omvat een groene dijk met een smalle kruin. Buitendijks is recentelijk het project Ruimte voor de Rivier uitgevoerd, met de daarbij behorende nevengeulen en riviernatuur. Binnendijks wordt de grond voornamelijk gebruikt voor agrarische doeleinden. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.



### Overzicht beoordeling

Traject 13.1 Schellerdijk	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	-	0		
Beheer en onderhoud		0	--	0		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	0		

### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor alternatief B. Aandachtspunten zijn de kolken en de weg die mogelijk verschoven moet worden (oordeel neutraal). Op een aantal locaties in het noorden van het traject, waar een parallelweg parallel aan de binnentoe loopt, is het alternatief ingepast door de ruimte voor een verticale pipingvoorziening in te perken. Dit leidt niet tot een ander oordeel. Alternatief C heeft een negatieve beoordeling op uitvoerbaarheid, omdat de aanwezigheid van buitendijkse plassen en het natte gebied het aanbrengen en verdichten van klei op een deel van het traject lastig maakt. Het gaat echter niet om diepe waterlichamen als strangen kolken, waardoor er niet gekozen is voor sterk negatief. Alternatief D lijkt zeer sterk op alternatief B (oordeel neutraal). Over het gehele traject is het alternatief ingepast door de ruimte voor een verticale pipingvoorziening verder te beperken.
- Op het gebied van beheerbaarheid geven alternatief B en D een vergelijkbare beheersituatie als nu het geval is (oordeel neutraal). Mogelijk is voor een deel van het traject monitoring nodig, afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing. Alternatief C zorgt voor een aanzienlijk groter areaal, waarbij de klei-ingraving lastig te controleren is vanwege de ondergrondse ligging en het drassige gebied met verschillende plassen (oordeel sterk negatief).
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Een verticale pipingoplossing (alternatief B en D) is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar (oordeel neutraal). Alternatief C is in het zuidelijk deel van het traject uitbreidbaar omdat het om grondoplossingen gaat die geen uitbreidingsmogelijkheden inperken (oordeel positief).

## 4.21 Deeltraject 13.2: “Schellerdijk-Oldeneel” HM 41,65-42,1



### Toelichting deeltraject

Deeltraject 13 omvat een groene dijk met een smalle kruin. Buitendijks is recentelijk het project Ruimte voor de Rivier uitgevoerd, met de daarbij behorende nevengeulen en riviernatuur. Dit is onderdeel van Natura 2000 gebied Rijntakken. Binnendijks is clusterbebouwing aanwezig bij het buurtschap Oldeneel. Hier zijn de alternatieven D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) en E (zelfstandig kerende constructie) onderzocht. In de NRD is hier ook alternatief B nog onderzocht. Gedurende het ontwerpproces werd duidelijk dat dat geen realistisch alternatief zou opleveren, en deze is niet verder onderzocht.

### Overzicht beoordeling

Traject 13.2 Schellerdijk-Oldeneel	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's				--	--	
Beheer en onderhoud				-	+	
Hoogwaterveiligheid				+	+	
Uitbreidbaarheid				0	--	

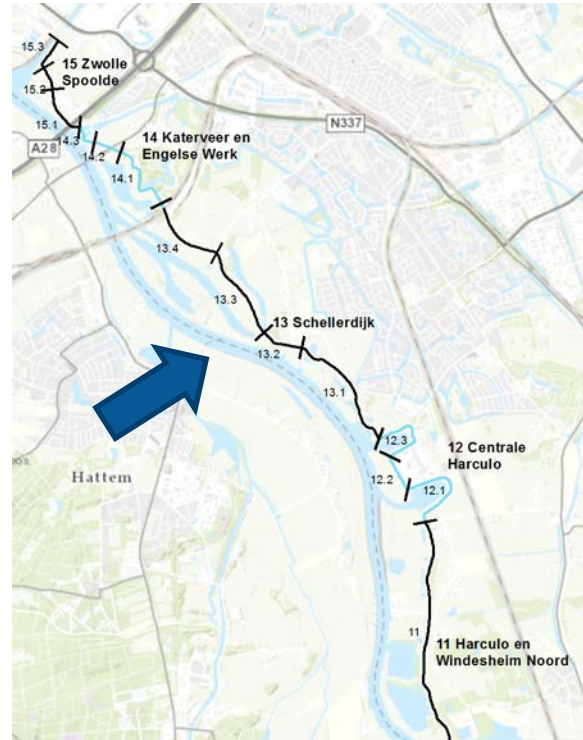
### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn grote uitvoeringsrisico's voor beide alternatieven. Dit wordt veroorzaakt door de beperkte werkruimte door de aanwezige bebouwing. Daarnaast zijn er technische risico's in relatie tot het aanbrengen van een verticale pipingvoorziening (D) of zelfstandig kerende constructie (E), door de bebouwing en mogelijke restanten hiervan in de ondergrond.
- Op het gebied van beheerbaarheid scoort alternatief E positief doordat er niet langer eisen worden gesteld aan de conditie van het grondlichaam en de grasmat, dit vergemakkelijkt het beheer. Voor alternatief D geldt dat het te beheren areaal groter wordt en minder gemakkelijk rondom een heel aantal extra objecten (negatief).
- Allebei de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Alternatief D scoort neutraal op uitbreidbaarheid, doordat de verticale pipingoplossing niet altijd uitbreidbaar is. Wel is de hoogte uitbreidbaar doordat deze wordt opgelost middels een grondoplossing. Alternatief E scoort zeer negatief op uitbreidbaarheid, omdat de constructie in het huidige ontwerp onder het huidige kruinniveau valt. Bij uitbreiding kunnen knelpunten ontstaan door de aanwezige op- en afritten. In principe is een zelfstandig kerende constructie niet uitbreidbaar, wel kan deze zwaarder ontworpen worden. Ook is deze zelfstandig kerende constructie niet verwijderbaar.

## 4.22 Deeltraject 13.3: “Schellerdijk-Schellerwade” HM 42,1-43,1

### Toelichting deeltraject

Deeltraject 13 omvat een groene dijk met een smalle kruin. Buitendijks is recentelijk het project Ruimte voor de Rivier uitgevoerd, met de daarbij behorende nevengeulen en riviernatuur. De weg ligt hier weer op de dijk. Buitendijks is Natura 2000 gebied Rijntakken, binnendijks bevindt zich de kolk Schellerwade. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.



### Overzicht beoordeling

Traject 13.3 Schellerdijk-Schellerwade	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	-	0		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	0		

### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijk onderscheidende uitvoeringsrisico's voor de drie alternatieven (oordeel neutraal). Aandachtspunt zijn wel de huizen in het noordelijk deel van het traject, deze zijn nu benoemd als maatwerk en daarom niet meegenomen in de beoordeling van de uitvoerbaarheid.
- Op het gebied van beheerbaarheid scoort alternatief B neutraal, omdat het te beheren areaal nagenoeg gelijk blijft aan de huidige situatie en weinig extra risico's oplevert. Mogelijk is monitoring nodig, afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing. Alternatief C resulteert in een groter te beheren areaal, ook is de controle van de klei-ingraving risicovoller vanwege de ondergrondse ligging (oordeel negatief). Alternatief D scoort ook neutraal, omdat het te beheren areaal nagenoeg gelijk blijft. In het zuidelijke deel is wel een aanzienlijke toename in areaal, maar dit is maar een beperkt deel van het deeltraject. In het noordelijke deel is mogelijk monitoring nodig afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing.
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Een verticale pipingoplossing (B en D) is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar, maar behoudt wel bijna altijd zijn waarde. Daarbij komt dat voor alternatief D uitbreiding in het zuidelijk deel van het traject lastig is door de nabijheid van de nevengeul buitendijks en de Schellerwade binnendijks. Een klei-ingraving (alternatief C) is op dit traject relatief makkelijk uitbreidbaar omdat het een grondoplossing betreft (positief). Enkel in het zuidelijk deel van het traject is de uitbreiding van het alternatief lastig door de nabijheid van de nevengeul buitendijks en de Schellerwade binnendijks.

## 4.23 Deeltraject 13.4: “Schellerdijk-Vitens” HM 43,1-43,95

### Toelichting deeltraject

Deeltraject 13 omvat een groene dijk met een smalle kruin. Buitendijks is recentelijk het project Ruimte voor de Rivier uitgevoerd, met de daarbij behorende nevengeulen en riviernatuur. De weg ligt op de dijk. Buitendijks is Natura 2000 gebied Rijntakken. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.



### Overzicht beoordeling

Traject 13.4 Schellerdijk-Vitens	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	-	-		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	+		

### Toelichting beoordeling

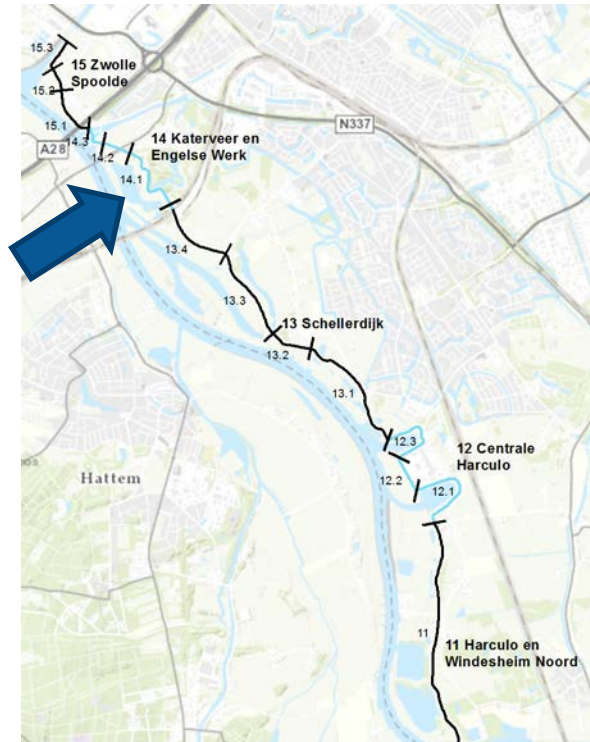
- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijk onderscheidende uitvoeringsrisico's voor de drie alternatieven. Er zijn geen kolken of strangen aanwezig die het aanbrengen van een klei-ingraving bemoeilijken. Alternatief D is in het noordelijk deel van het traject en uiterste zuidelijke deel ingepast door de ruimte voor een verticale pipingvoorziening in te perken, maar dit is maar over een beperkt deel van het traject. Dit levert geen ander oordeel op.
- Op het gebied van beheerbaarheid scoort alternatief B neutraal, omdat het te beheren areaal gelijk blijft en niet risicovoller wordt. Wel is mogelijk monitoring nodig afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing. Alternatieven C en D scoren op dit criterium negatief omdat het te beheren areaal groter wordt, de controle van de klei-ingraving lastig is vanwege de ondergrondse ligging.
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Een verticale pipingoplossing (alternatief B) is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar (oordeel neutraal). De klei-ingraving bij alternatieven C en D is op dit traject relatief makkelijk uitbreidbaar, het betreft een grondoplossing, er is nog voldoende ruimte in de richting van de vaargeul en er zijn geen oppervlaktewaterlichamen aanwezig die de uitbreiding bemoeilijken. Het kwelscherm in alternatief D is niet altijd uitbreidbaar, maar dit betreft maar een beperkt deel van het traject.



## 4.24 Deeltraject 14.1: “Engelse Werk” HM 43,95-44,8

### Toelichting deeltraject

Deeltraject 14.1 kenmerkt zich door de contouren van het Engelse Werk, een monumentaal en belangrijk recreatiegebied met eeuwenoude bomen. Het gebied eromheen doet tevens dienst als waterwingebied. Hier zijn de alternatieven D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) en E (zelfstandig kerende constructie) onderzocht.



### Overzicht beoordeling

Traject 14.1 Engelse Werk	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's				--	0	
Beheer en onderhoud				-	-	
Hoogwaterveiligheid				+	+	
Uitbreidbaarheid				-	-	

### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er grote technische risico's voor alternatief D door mogelijke restanten in de ondergrond en het stabiliteitsscherm dat in de gracht moet worden aangebracht nabij de bomen. Alternatief E heeft geen duidelijk technische risico's voor de uitvoerbaarheid.
- Op het gebied van beheerbaarheid scoort alternatief D negatief omdat het beheer en onderhoud lastiger worden door verschillende overgangen van met name constructies op een relatief korte afstand. Ook alternatief E scoort negatief, hier geldt hetzelfde als voor alternatief D. Hoewel voor de zelfstandig kerende constructie geldt dat er minder beheerinspanning nodig is, is dit een tekort deel van het traject om tot een ander oordeel te komen.
- Allebei de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Beide alternatieven zijn lastig uitbreidbaar vanwege de specifieke ontwerpeigenschappen en de toepassing van meerdere constructies tegelijk, de zelfstandig kerende constructie is daarnaast niet verwijderbaar.

## 4.25 Deeltraject 14.2: “Katerveerdijk” HM 44,80-45,1

### Toelichting deeltraject

Dit deeltraject doorkruist de Spoolderbergweg. Buitendijks ligt is een woonhuis en binnendijks een verzorgingstehuis. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.

Het noordelijk deel van dit traject betreft een aantal maatwerklocaties rondom de bebouwing bij het KVC.



### Overzicht beoordeling

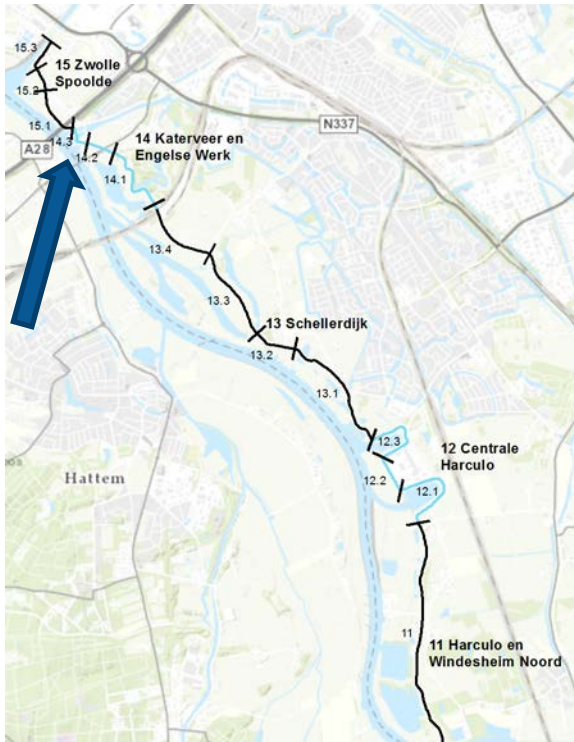
Traject 14.2 Katerveerdijk	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	0	0		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	+		

### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor de drie alternatieven (neutraal). Er zijn geen kolken of strangen die het aanbrengen van een klei-ingraving bemoeilijken. Alternatief D is nagenoeg gelijk aan alternatief C, enkel dat de hoogte anders wordt opgelost maar dit verandert het oordeel niet.
- Op het gebied van beheerbaarheid scoren alle drie de alternatieven neutraal. Alternatief B resulteert in een vergelijkbaar te beheren areaal en introduceert geen extra beheersrisico's, mogelijk is wel monitoring nodig afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing. Voor alternatieven C en D geldt dat het te beheren areaal iets groter wordt, en dat de klei-ingraving lastig te controleren is. Omdat het maar om een beperkte toename gaat, blijft het oordeel neutraal dat het alternatief extra onderhoud / beheer vergt.
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Een verticale pipingoplossing (alternatief B) is niet altijd uitbreidbaar (neutraal). Een klei-ingraving (alternatief C en D) is relatief makkelijk uitbreidbaar.



## 4.26 Deeltraject 14.3: “Katerveercomplex” HM 45,20-45,4



### Toelichting deeltraject

Dit traject omvat Katerveercomplex en de overgangen met de aangrenzende trajecten. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.

Voor het noordelijk deel van dit traject is geen score opgemaakt, omdat dit het Katerveercomplex omvat, een historisch en monumentaal sluiscomplex. Hiervoor is een apart afwegingsproces doorlopen [Bron 5].

### Overzicht beoordeling

Traject 14.3 Katerveercomplex	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	0	0		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		+	+	+		

### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor de drie alternatieven (oordeel neutraal).
- Op het gebied van beheerbaarheid scoren alle drie de alternatieven neutraal, omdat het te beheren areaal nagenoeg gelijk blijft en niet risicovoller wordt.
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Alle alternatieven scoren positief omdat ze voornamelijk uit grondoplossingen bestaan. Daardoor zijn ze uitbreidbaar en behouden ook altijd hun waarde. Op het meest noordelijke deel van dit deeltraject hebben alternatief B en D ook een verticale pipingmaatregel, maar de lengte hiervan is tekort om het positieve oordeel negatief te beïnvloeden.

## 4.27 Deeltraject 15.1: “Spoolde 1” HM 45,4-45,95

### Toelichting deeltraject

Op dit deeltraject gaat de dijk onder de Rijksweg A28 door. De uiterwaarden zijn erg smal en onderdeel van Natura 2000 gebied Rijntakken. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) en E (zelfstandig kerende constructie) onderzocht.



### Overzicht beoordeling

Traject 15.1 Spoolde 1	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0		0	0	
Beheer en onderhoud		0		0	+	
Hoogwaterveiligheid		+		+	+	
Uitbreidbaarheid		0		0	-	

### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor de drie alternatieven (oordeel neutraal). Aandachtspunt bij alle drie is het aanbrenge van de constructies een onder de brug, de verwachting is dat er genoeg ruimte is om die aan te brengen.
- Op het gebied van beheerbaarheid scoren alternatief B en D neutraal, omdat het te beheren areaal in de nieuwe situatie nagenoeg gelijk blijft en het beheer ook niet risicovoller wordt. Mogelijk is over een deel van het traject monitoring nodig afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing. Voor alternatief E geldt dat het beheer makkelijker wordt, doordat er niet langer eisen worden gesteld aan de conditie van de grasmat (positief).
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Alternatieven B en D zijn niet altijd uitbreidbaar maar behouden wel vaak hun waarde (oordeel neutraal). Een zelfstandig kerende constructie (alternatief E) is in principe niet uitbreidbaar (oordeel negatief), tenzij er zwaarder ontworpen wordt. Ook is deze zelfstandig kerende constructie niet verwijderbaar.

## 4.28 Deeltraject 15.2: "Spoolde 2" HM 45,95-46,2



### Toelichting deeltraject

Zowel binnen- als buitendijks zijn er woonhuizen gesitueerd met tuinen tot aan de dijk. Buitendijks wordt de grond voornamelijk gebruikt voor agrarische doeleinden. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening), C (binnendijkse grondoplossing met buitendijkse klei-ingraving) en D (verschuiving buitendijks met buitendijkse klei-ingraving/pipingvoorziening) onderzocht.

### Overzicht beoordeling

Traject 15.2 Spoolde 2	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0	0	0		
Beheer en onderhoud		0	--	0		
Hoogwaterveiligheid		+	+	+		
Uitbreidbaarheid		0	+	0		

### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor de drie alternatieven. Er zijn geen kolken of strangen die het aanbrengen van een klei-ingraving bemoeilijken.
- Op het gebied van beheerbaarheid scoren de alternatieven B en D neutraal, omdat het te beheren alternatief nagenoeg gelijk blijft en niet risicovoller wordt. Mogelijk is monitoring nodig, afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing. Alternatief C vergroot het te beheren areaal in grote mate, daarnaast is de klei-ingraving lastig te controleren vanwege de ondergrondse ligging. Daarom krijgt dit alternatief een sterk negatieve score.
- Alle drie de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Alternatieven B en D (verticale pipingoplossing) is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar, maar hij behoudt wel vaak zijn waarde (neutraal). Een klei-ingraving (alternatief C) is een grondoplossing en makkelijk uitbreidbaar (oordeel positief), er is nog voldoende ruimte in de richting van de vaargeul en er zijn geen oppervlakte waterlichamen aanwezig die uitbreiding bemoeilijken.

## 4.29 Deeltraject 15.3: "Spoolde-Kanaal" HM 46,2-46,55

### Toelichting deeltraject

Op dit laatste deeltraject is de dijk direct naast het Zwolle-IJsselkanaal gelegen. Hier zijn de alternatieven B (binnendijkse grondoplossing met pipingvoorziening) en E (zelfstandig kerende constructie) onderzocht.



### Overzicht beoordeling

Traject 15.3 Spoolde-Kanaal	A	B	C	D	E	F
Uitvoerbaarheidsrisico's		0			0	
Beheer en onderhoud		0			+	
Hoogwaterveiligheid		+			+	
Uitbreidbaarheid		0			-	

### Toelichting beoordeling

- Voor de uitvoerbaarheid zijn er geen duidelijke technische risico's voor beide alternatieven (oordeel neutraal). Voor alternatief B geldt dat op het buitentalud steenbestorting aanwezig is, dit maakt het aanbrengen van bekleding mogelijk iets lastiger maar maakt de uitvoerbaarheid in zijn geheel niet aanzienlijk lastiger.
- Op het gebied van beheerbaarheid scoort alternatief B neutraal, omdat het te beheren areaal nagenoeg gelijk blijft en niet risicovoller wordt). Mogelijk is monitoring nodig, afhankelijk van de keuze in verticale pipingoplossing. Het beheer wordt door alternatief E vergemakkelijkt, doordat er niet langer eisen worden gesteld aan de conditie van de grasmat.
- Allebei de alternatieven dragen bij aan een voldoende veilige dijk op het gebied van hoogwaterveiligheid.
- Een verticale pipingoplossing (alternatief B) is in de meeste uitvoeringsvormen niet altijd uitbreidbaar maar behoudt wel vaak zijn waarde (oordeel neutraal). Een zelfstandig kerende constructie (alternatief E) is in principe niet uitbreidbaar (oordeel negatief), tenzij het zwaarder wordt ontworpen. Ook is deze zelfstandig kerende constructie niet meer verwijderbaar.

## Literatuurlijst

- Bron 1. Waterschap Drents Overijsselse Delta. (2016). Nadere analyse veiligheidsprobleem Project 15Q HWBP Verkenning Zwolle-Olst.
- Bron 2. Waterschap Groot Salland (2010), Veiligheidstoetsing primaire waterkeringen, Derde toetsronde, dijkkring 53 Salland – IJssel
- Bron 3. Waterschap Drents Overijsselse Delta. (2017). Notitie Uitgangspunten v2.0, 14 maart 2018.
- Bron 4. Waterschap Drents Overijsselse Delta. (2018). Notitie reikwijdte en detailniveau Zwolle-Olst, februari 2018.
- Bron 5. Waterschap Drents Overijsselse Delta. (2018). Verkenningenrapport Katerveercomplex, december 2018.
- Bron 6. Witteveen+Bos (2018), Dijkversterking IJsseldijk Zwolle-Olst, Milieueffectrapport deel A, **17 januari 2019, concept.**
- Bron 7. Witteveen+Bos (2018), Dijkversterking IJsseldijk Zwolle-Olst, Kostennota, **11 januari, concept.**
- Bron 8. Waterschap Drents Overijsselse Delta (2019), Dijkversterking Zwolle-Olst, Concept verkenningenrapport, **18 januari 2019, concept.**