KRACHTIGE IJSSELDIJKEN KRIMPENERWAARD

KIJK

‘Samen sterker’

Titel : Notitie Definitief Ontwerp (DO)

Project : KIJK
Projectnummer : 2019.02564

Documentnummer : KIJK-207945

Revisie : 5.0

Revisiedatum	:	25-5-2022
Status	:	Definitief

Werkpakket	:	WP-00017 - 3.2. Definitief ontwerp (DO)

Versie/Revisie	Omschrijving belangrijkste wijzigingen	Datum
0.40/0.1	Concept versie in review	7 december
0.192/1.0	concept versie opgeleverd aan HHSK	10 december 2021
1.0/2.0	Concept versie met Reviewcommentaar HHSK	20 december 2021
1.219/3.0	Reviewcommentaar verwerkt	24 december 2021
3.0/3.0	1e definitieve oplevering ter review voor HHSK	25 februari 2022
8.0/4.0	2e definitieve oplevering voor indienen in VISI 90%	30 maart 2022
12.0/5.0	3e definitieve oplevering voor indienen in VISI 100%	25 mei 2022

Ondertekenaar 1	Ondertekenaar 2	Ondertekenaar 3
Opsteller: Han de Jong	Controleur: Marinus Aalberts	Vrijgever: Femke Zevenbergen
Signed By: han.de.jong@rhdhv.com <han.de.jong@rhdhv.com> 27/05/2022 13:52:31 CEST ID: b93bd14a-9e9e-440b-af9c-3edee0896fc4 Auth: Scribble	Signed By: Aalberts, Marinus 27/05/2022 13:49:26 CEST ID: b93bd14a-9e9e-440b-af9c-3edee0896fc4 Auth: Scribble	Signed By: Zevenbergen, Femke 27/05/2022 15:30:30 CEST ID: b93bd14a-9e9e-440b-af9c-3edee0896fc4 Auth: Scribble

Handtekening wordt digitaal gezet in SharePoint. Dit veld niet aanpassen!

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave 3
1. Inleiding 7
1.1 Van verkenning naar realisatie 7
1.2 Doel nota 7
1.3 Terugblik bepalen voorkeurvariant (VKV-fase) 8
1.4 Terugblik wegontwerp VKV fase 9
1.5 Aanpak Definitief Ontwerp 10
Onderwerpen 10
Afweging van ontwerpkeuzes 11
1.6 Referenties 14
2. Eisen 16
2.1 Verificatieplan DO 16
2.2 Systeemeisen 16
3. Ontwerp type I constructie 18
3.1 Inleiding 18
3.2 Eisen en uitgangspunten 18
3.3 Locatie 22
3.4 Bovenconstructie 23
Inleiding 23
Ontwerp bovenconstructie 23
Ophogen weg 24
Ontwerp ophogen weg en impact op ruimtebeslag 26
Verlagen weg dijkvak F 31
Grondaanvulling buitentalud dijkvak K2 33
3.5 Afwateringsconstructie bij type I 35
Afwateringsontwerpen 35
Afweging afwateringsontwerpen 36
Keuze ontwerpprincipe afwatering bij Type I 38
3.6 Mitigatie effect op grondwater 38
3.7 Onderconstructie 38
3.8 Aandachtslocaties 39
Inleiding 39
Draaicirkels 39
Conclusie alternatieven draaicirkels 44
Dijkvak M1 (Ijsseldijk noord 224) 44
3.9 Uitbreidingsprofiel 100 jaar 45
3.10 Benodigde uitvoeringsruimte 45
4. Ontwerp Type II en grondoplossingen 47

4.1 Inleiding 47
4.2 Eisen en uitgangspunten 47
4.3 Type II dijkvakken 51
Inleiding 51
Aanvullende eisen vanuit het Esthetisch Programma van Eisen 51
Uitgangspunten 51
Algemene ontwerpvarianten 52
Dijkvak A/B 52
Dijkvak D 58
Dijkvak G 61
Dijkvak I1 62
4.4 Grond 65
Inleiding 65
Aanvullende eisen vanuit het esthetisch programma van eisen 65
Aanvullende uitgangspunten 66
Ontwerp dijkvak A 67
Ontwerp dijkvak M3 67
Ontwerp dijkvak N 69
4.5 Afwatering grondoplossing 72
4.6 Uitbreidbaarheid 2125 (100 jaar) 73
5. Voorlanden 75
5.1 Eisen en uitgangspunten 75
Systeemeisen 75
5.2 Ontwerp profiel 76
Zichtjaar 76
Dijkvak P 77
Dijkvak S 78
Dijkvak T 79
5.3 Inpassing voorlandophoging dijkvak T 80
5.4 Profiel uitbreiding 82
6. Inpassingslocaties 83
6.1 Inleiding 83
6.2 Eisen en uitgangspunten 86
6.3 Procesbeschrijving stap 2a 87
6.4 Resultaat stap 2a per inpassingslocatie 87
Dijkvak M2 IJsseldijk-Noord nr. 237, 239 en 241 87
Dijkvak M2 IJsseldijk-Noord nr. 276 en 277 88
Dijkvak M3 IJsseldijk-Noord nr. 333 89
Dijkvak N IJsseldijk-Noord nr. 338 en 338a 89
Overgang J-5 IJsseldijk-Noord nr. 154 en 155 90

7. Overgangsconstructies 91
7.1 Inleiding 91
7.2 Eisen en uitgangspunten 91
7.3 Methode 92
7.4 Samenvatting bevindingen 93
7.5 Profiel uitbreiding 100
8. Bekleding 101
8.1 Inleiding 101
8.2 Eisen en uitgangspunten bekleding 101
8.3 Ontwerp bekleding binnenzijde grond en type II 104
Redeneerlijn en ontwerpnormen 104
Concept voorstel kleibekledingsopbouw van het binnentalud 105
Aandachtspunten voor een volgende fase 106
8.4 Ontwerp bekleding buitenzijde type I 106
Redeneerlijn 106
Concept voorstel bekledingsopbouw van het buitentalud 107
Aandachtspunten voor een volgende fase 108
8.5 Ontwerp bekleding buitenzijde grond en type II 109
9. Hoogwaterveiligheid tijdens uitvoering 110
9.1 Type I buitenkruinlijn 110
9.2 Type II 110
9.3 Grond 110
9.4 Voorlanden 110
10. Duurzaamheid 111
10.1 Kansen en ambities 111
10.2 Duurzaamheidsanalyse DO 112
Milieukostenindicator (MKI) 112
CO2-uitstoot 113
Hergebruik van materialen 114
10.3 Duurzaamheidsevaluatie 114
11. Maakbaarheid 115
11.1 Status 115
11.2 Omgang objecten in de grond zoals oude steenplaatsen 115
Raakvlakken bekende oude steenplaatsen met het ontwerp 115
Alternatief stappenplan inbrengen type I constructie 115
11.3 Omgang met gemalen (persleidingen in de dijk en uitwateringssluizen) 116
Zettingsgedrag dijk op persleidingen gemalen in de dijk 117
12. Kabels en Leidingen 118
12.1 Status 118
12.2 Raakvlakken 118

Bijlage I: overgangen 120
Overgang dijkvak 1 - dijkvak C 120
Overgang dijkvak C - dijkvak D 124
Overgang dijkvak D - dijkvak E 125
Overgang dijkvak E - dijkvak 2 126
Overgang Ouderkerk - dijkvak F 128
Overgang dijkvak 4 - dijkvak H 131
Overgang dijkvak H - dijkvak I1 133
Overgang dijkvak K1 - dijkvak K2 134
Overgang dijkvak 6 - dijkvak M1 135
Overgang dijkvak M2 - dijkvak M3 138
Overgang dijkvak N - dijkvak O1 143
Overgang dijkvak O2 - dijkvak 7 144
Overgang dijkvak 8 - dijkvak Q 147
Overgang dijkvak T - dijkvak U1 148
Overgang dijkvak V - dijkvak W1 151
Bijlage II: Voorlanden 158
Uitgangspunten 158
Ontwerpmethodiek 159
Resultaat 159
Bijlage III - MKI-berekening KIJK 164
Bijlage IV: STBU analyse 170
Uitgangspunten 170
Resultaten 174
Bijlage V: Duurzaamheidskansen KIJK 179
Bijlage VI: Reviewcommentaar Notitie DO inclusief verwerking 179
Bijlage VII: Verificatierapport opstellen DO 179
Bijlage VIII: Verificatierapport opstellen uitbreidingsprofiel voor 100 jaar 179
Bijlage IX: Afwijkingen 179
Bijlage X: Reviewcommentaar Verificatierapport DO 179

1. Inleiding

De dijk langs de Hollandsche IJssel aan de kant van de Krimpenerwaard is een primaire waterkering die onderdeel uitmaakt van het Nederlandse stelsel van dijken dat ons land beschermt tegen hoogwater. Waterkeringen moeten, gedurende langere tijd, hoge waterstanden kunnen keren om overstromingen te voorkomen. De dijken langs de Hollandsche IJssel voldoen niet aan de eisen voor waterveiligheid: ze zijn niet sterk genoeg en op sommige locaties niet hoog genoeg.

Het Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard (HHSK) wil daarom de meest urgente 10,5 km dijk tussen Gouderak, Ouderkerk aan den IJssel en Krimpen aan den IJssel versterken om de kans op overstroming terug te brengen tot norm-niveau. Het norm-niveau is het beschermingsniveau dat door het Rijk is vastgesteld.

De dijkversterking KIJK is onderdeel van het HWBP, de grootste dijkversterkingsoperatie ooit, waarin landelijk 1300 kilometer dijk versterkt wordt.

De aanpak van de versterking van de meest urgente dijkvakken is gecombineerd in het project Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard (KIJK). De hoofddoelstelling van het project is de bewoners en waarden die aanwezig zijn achter deze dijken te beschermen tegen hoogwater en overstroming van de Hollandsche IJssel. Zo kunnen ruim 200.000 mensen in het achterliggende gebied hier in de toekomst veilig blijven wonen, werken en recreëren.

1.1 Van verkenning naar realisatie

Het project KIJK doorloopt op hoofdlijnen drie fasen: de verkenningsfase, de planuitwerkingsfase en de realisatiefase.

- In de vorige fase, de **verkenningsfase** (2016 - 2019), is onderzocht welke maatregelen (alternatieven) er zijn voor het project KIJK. Deze mogelijke maatregelen zijn beoordeeld en onderling vergeleken. Eind 2018 is het voorkeursalternatief (VKA) vastgesteld. Een beknopte samenvatting van de alternatieven en criteria zijn te vinden op de website van het HHSK, achter de volgende hyperlink: factsheets per dijkvak.
- In de huidige fase, de **planuitwerkingsfase** (2020 - 2023) wordt het voorkeursalternatief in meer detail uitgewerkt en worden de (formele) documenten die nodig zijn om het project te realiseren opgesteld, waaronder het projectbesluit en andere vergunningen.
- In de volgende fase, de **realisatiefase** (2023 - 2026) wordt de aanleg daadwerkelijk uitgevoerd. Dit gebeurt in meerdere jaren. De uitvoering van de werkzaamheden is gepland vanaf 2023.

De **planuitwerking** kent een aantal subfases:

- Opstellen Voorkeursvariant (VKV) (afgerond zomer 2021)
- Opstellen Definitief ontwerp (DO)
- Opstellen Definitief ontwerp plus (DO+)

Na oplevering van de voorkeursvariant in september 2021 is de uitwerking van het definitief ontwerp van start gegaan. In 2022 wordt het DO afgerond en in 2023 het D0+. In 2023 start de realisatiefase.

1.2 Doel nota

Het Definitief Ontwerp (DO) heeft als hoofddoel om het projectplan te onderbouwen. De afwegingen in het DO hebben voornamelijk betrekking op het ruimtebeslag van de oplossing en de benodigde uitvoeringsruimte. Deze notitie geeft de ontwerpafwegingen weer die in het ontwerp zijn genomen om tot het definitief ruimtebeslag te komen. Deze notitie heeft daarom voornamelijk als doel om inzicht te geven in de ontwerpverantwoording voor het ruimtebeslag. Het resulterende ruimtebeslag is vervolgens gebruikt voor de effectbepalingen in de MER. Deze nota en de MER zijn beiden nodig voor de terinzagelegging.

1.3 Terugblik bepalen voorkeurvariant (VKV-fase)

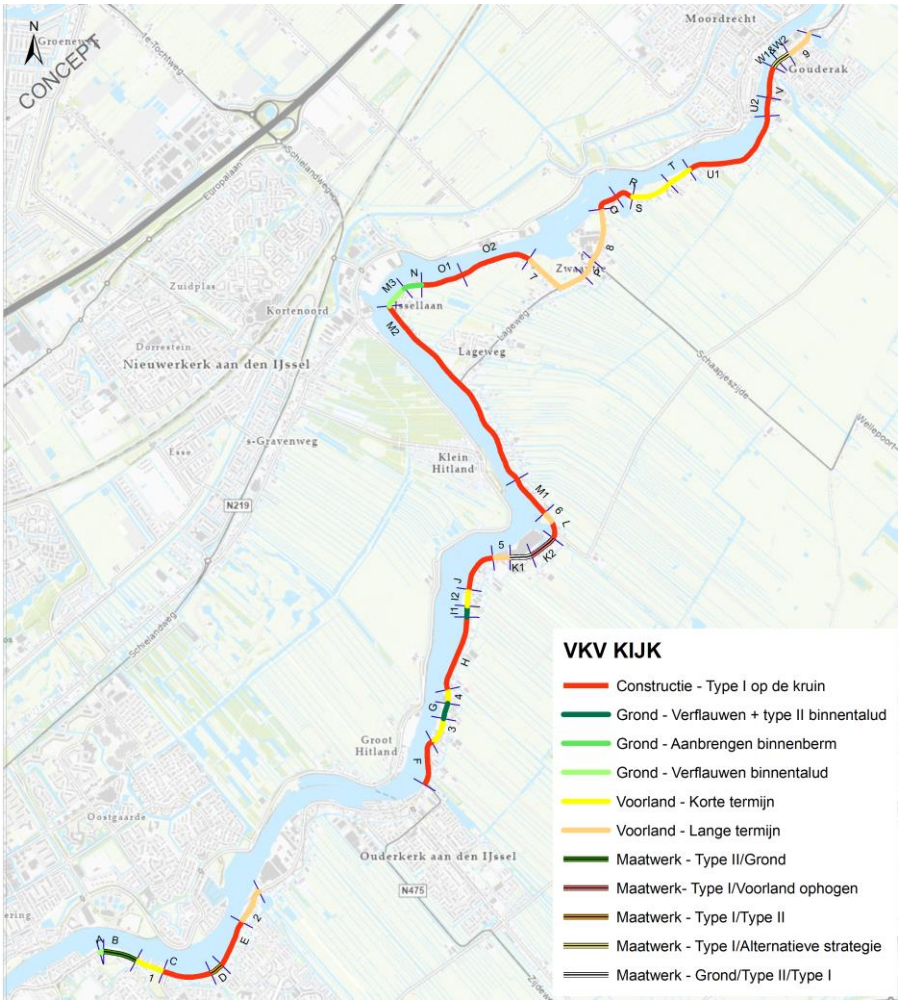
In de fase waarin de voorkeursvariant is vastgesteld van project (VKV-fase), is het VKA uit de verkenningsfase verder uitgewerkt. Hieruit is voor bijna alle dijkvakken een voorkeursvariant voor de dijkversterking bepaald. Dit is samengevat in
Tabel 1-1 en Figuur 1-1. Voor meer informatie wordt verwezen naar de VKV-notitie [ref. 6]. Bij een

VKA	VKV	Lengte	Dijkvakken
Voorlandoplossing	Geen maatregel nodig (lange termijn)	1,73 km	2, 5, 6, 7, P, 8 en 9
	Ophogen voorland (korte termijn)	1,09 km	Delen van dijkvak 1, 3, 4, I2, S en T
Grondoplossing	Verflauwen binnentalud	0,20 km	M3
	Binnenberm	0,13 km	N
	Maatwerk	0,25 km	A en B
Grondoplossing met hulpconstructie (type II)	Hulpconstructie: damwand of palenwand	0,30 km	D, G en I1
Zelfstandig kerende constructie (type I)	Damwand of combiwand, zo hoog mogelijk op buitenkruin (zie ook hoofdstuk **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**)	6,20 km	C, E, F, H, J, L, M1, M2, O, Q, R, U en V
	Maatwerk	0,50 km	K en W

aantal dijkvakken is door middel van een maatwerkproces een voorkeursvariant bepaald.

Tabel 1-1: Voorkeursvariant per dijkvak

VKA	VKV	Lengte	Dijkvakken
Voorlandoplossing	Geen maatregel nodig (lange termijn)	1,73 km	2, 5, 6, 7, P, 8 en 9
	Ophogen voorland (korte termijn)	1,09 km	Delen van dijkvak 1, 3, 4, I2, S en T
Grondoplossing	Verflauwen binnentalud	0,20 km	M3
	Binnenberm	0,13 km	N
	Maatwerk	0,25 km	A en B
Grondoplossing met hulpconstructie (type II)	Hulpconstructie: damwand of palenwand	0,30 km	D, G en I1
Zelfstandig kerende constructie (type I)	Damwand of combiwand, zo hoog mogelijk op buitenkruin (zie ook hoofdstuk **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**)	6,20 km	C, E, F, H, J, L, M1, M2, O, Q, R, U en V
	Maatwerk	0,50 km	K en W



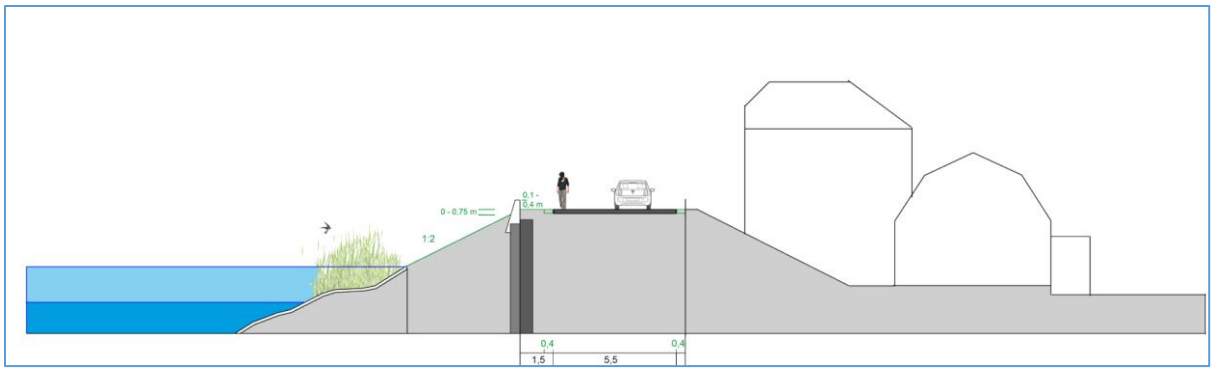
Figuur 1-1: VKV KIJK

1.4 Terugblik wegontwerp VKV fase

Naast het bepalen van de voorkeursvariant voor het dijkontwerp is er ook een principe wegontwerp bepaald voor het traject. Het principeprofiel bestaat uit:

- Een **obstakelvrije zone aan de buitenzijde**. Bij de Type I oplossing is dit een zone van 1,5 m vanwege de plaatsing van het kerend muurtje. Op locaties zonder muur komt alleen een halfverharde obstakelvrije zone van minimaal 0,4 m breed. Afhankelijk van de beschikbare ruimte kan dit meer zijn.
- De **breedte van de weg** wordt overal **5,5 m**, met uitzondering van de Spreeuwenhoek (niet doorgaande weg rondom de Lageweg). Daar blijft de breedte van de weg smaller (4,5 m).
- Aan de **binnenzijde** komt een **halfverharde obstakelvrije zone van 0,4 m breed**.

Het profiel is geïllustreerd in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**Figuur 1-2



Figuur 1-2: Basisprofiel weginrichting

Voor meer informatie over het bepalen van het wegprofiel voor de voorkeursvariant zie notitie weginrichting en verkeersveiligheid [ref 19]

1.5 Aanpak Definitief Ontwerp

Onderwerpen

Het definitief ontwerp gaat uit van de voorkeursvariant beschreven in de voorgaande paragrafen. De voorkeursvariant bestaat uit het dijkontwerp voor meeste dijkvakken en een principe wegprofiel. In het DO is verder gewerkt aan een volledig integraal ontwerp voor de hele dijkversterking met name de overgangen tussen dijkvakken en detaillering van de muur en constructie

De onderstaande onderwerpen zijn relevant voor de beschrijving van het definitief ontwerp.

- **Uitwerking van de type I constructie (hoofdstuk 3)**
  - Verdere uitwerking van de locatie van de type I constructie (grotendeels uitgewerkt in VKV);
  - Ontwerp van de bovenconstructie;
  - Gedetailleerd ontwerp van de onderconstructie;
  - Integratie type I constructie met de afwateringsconstructie;
  - Uitbreidingsprofiel 100 jaar;
  - Benodigde uitvoeringsruimte.
- **Uitwerking van de grond en type II dijkvakken (hoofdstuk 4)**
  - Specifieke varianten inclusief afweging;
  - Ruimtebeslag;
  - Benodigde ophoging;
  - Locatie type II constructie;
  - Oplossingen voor op- en afritten;
  - Uitbreidingsprofiel 100 jaar.
- **Uitwerking van de voorlandoplossingen (hoofdstuk 5)**
  - Probabilistisch toetsen van alle voorlandoplossingen conform notitie voorlanden toegepast [ref 2];
  - Ontwerpen van de voorlandoplossing voor de dijkvakken met een resterende opgave;
  - Ruimtebeslag ontwerp;
  - Uitbreidingsprofiel 100 jaar.
- **Inpassingslocaties (hoofdstuk 6)**
  - Dit zijn locaties waar de VKV-oplossing niet in te passen is en nader onderzoek naar een inpassingoplossing benodigd is.
- **Overgangen (hoofdstuk 7)**
  - Ontwerpvarianten en afweging;
  - Ruimtebeslag.
- **Bekleding (hoofdstuk 8)**
  - Buitentalud;
  - Binnentalud.
- **Hoogwaterveiligheid tijdens uitvoering (hoofdstuk 9)**
- **Duurzaamheid (hoofdstuk 10)**

- **Maakbaarheid (hoofdstuk 11)**
- **Kabels en leidingen (hoofdstuk 12)**
- **Beheer en onderhoud (beheer en onderhoudsplan, apart product)**
  - Beheer- en onderhoudsstrategie voor permanente situatie;
  - Beheer- en onderhoudsstrategie voor tijdens de uitvoering.

Afweging van ontwerpkeuzes

Alle ontwerpkeuzes binnen de bovengenoemde onderwerpen vallen onder Eis E2.2.3.2-003.

Eis E2.2.3.2-003 geeft aan dat alle ontwerpkeuzes onderbouwd moeten worden op diverse criteria. De criteria gebruiken we voor een afweging tussen varianten binnen de relevante ontwerpaspecten. De volgende criteria zijn meegenomen in de variantafwegingen van de verschillende ontwerpaspecten van het DO.

Eis	Eistitel	Eisomschrijving
E2.2.3.2-003	Afwegingscriteria bij ontwerpkeuzes	Ontwerpkeuzes dienen in elke fase integraal te worden afgewogen waarbij tenminste de volgende afwegingscriteria in beschouwing worden genomen: - omgeving / draagvlak. - technische haalbaarheid en uitvoerbaarheid. - betrouwbaarheid (met name bij innovaties). - vergunbaarheid; - integrale veiligheid. - fasering uitvoering - uitvoeringsoverlast omgeving - bereikbaarheid tijdens uitvoering - verkeersveiligheid - B&O, LCC en levensduur - impact op grondverwerving; -impact op sloop, herbouw en/of verplaatsing van woningen bedrijfspanden en andere voorzieningen. - duurzaamheid - Ruimtelijke kwaliteit - Esthetische PVE - Ruimtelijke visie - compensatie waterberging - mogelijk te realiseren (maatschappelijke meerwaarde) - Bouwtijd en fasering

Er is voor gekozen om deze criteria te bundelen in 4 hoofdcriteria: haalbaarheid/uitvoerbaarheid, inpasbaarheid, beheerbaarheid en duurzaamheid. Een overzicht van de hoofdcriteria en onderliggende criteria is weergegeven in Tabel 1-2.

Tabel 1-2 Overzicht hoofdcriteria en onderliggende criteria

Haalbaarheid/Uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheerbaarheid	Duurzaamheid
• technische haalbaarheid en uitvoerbaarheid. • betrouwbaarheid (met name bij innovaties). • vergunbaarheid; • Integrale veiligheid. • fasering uitvoering • uitvoeringsoverlast omgeving • bereikbaarheid tijdens uitvoering • impact op grondverwerving; • impact op sloop, herbouw en/of verplaatsing van woningen bedrijfspanden en andere voorzieningen. • compensatie waterberging • bouwtijd en fasering	• omgeving / draagvlak. • verkeersveiligheid • impact op sloop, herbouw en/of verplaatsing van woningen bedrijfspanden en andere voorzieningen. • ruimtelijke kwaliteit • esthetisch PVE • ruimtelijke visie • mogelijk te realiseren (maatschappelijke meerwaarde)	• omgeving/ draagvlak. • betrouwbaarheid (met name bij innovaties). • integrale veiligheid. • B&O, LCC en levensduur	• ruimtelijke kwaliteit • levensduur • materiaalgebruik • verwachte CO2 uitstoot tijdens uitvoering • multifunctionaliteit • uitbreidbaarheid

Vanaf deze fase is er in het project meer nadruk gelegd op duurzaamheid. Het criterium duurzaamheid (hiervoor zat dit onder beheerbaarheid) is losgetrokken uit het overkoepelende criterium beheerbaarheid omdat het project hier meer aandacht op wil leggen. Er zijn daarbij een aantal criteria bijgekomen (in rood) volgende uit de duurzame ontwerpprincipes (hoofdstuk 10).

Iedere variant wordt eerst beschreven inclusief afbeelding. Vervolgens wordt deze afgewogen (zie een leeg voorbeeld in onderstaande tabellen) met behulp van plussen en minnen. Voor ieder criterium is de score ook toegelicht.

Titel variant	Toelichting	Afbeelding
Variant 1	VB: 1:3 talud	-
Variant 2	VB: 1:2 talud	-
Variant 3	VB: 1:2 met type II	-

Variant\Criterium	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheerbaarheid	Duurzaamheid	Totaal
Variant 1	+	-	+	-	0
Variant 2	-	--	-	++	-2
Variant 3	+	++	-	-	1

Het criterium initiële kosten is later nog toegevoegd. Hier wordt naar gekeken ter controle of de gekozen variant ook een logische keuze is met betrekking tot de kosten. Daarnaast kunnen de kosten de doorslag geven in een afweging waarbij de score op de hoofdcriteria nagenoeg gelijk is.

Variant\ Criterium	Kosten
Variant 1	1
Variant 2	0
Variant 3	0

Score	Toelichting haalbaarheid en uitvoerbaarheid
--	Negatief – negatief effect op haalbaarheid, zeer gecompliceerde uitvoering, hoge kans op schade
-	Licht negatief – licht negatief effect haalbaarheid, gecompliceerde uitvoering, kans op schade
0	Neutraal – geef effect op haalbaarheid, uitvoerbaarheid is standaard, kans
+	Licht positief – bevorderd de haalbaarheid, gemakkelijke uitvoering.
++	Positief – positief effect op de haalbaarheid, goed uitvoerbaar

Score	Toelichting inpasbaarheid
--	Negatief – niet inpasbaar
-	Licht negatief – inpasbaar met veel consequenties/concessies
0	Neutraal – inpasbaar met acceptabele consequenties/concessies
+	Licht positief – goed inpasbaar
++	Positief – zeer goed inpasbaar zonder consequenties/concessies

Score	Toelichting Beheerbaarheid
--	Negatief - Zware toename van de mate van beheer en onderhoud
-	Licht negatief - Lichte toename van de mate van beheer en onderhoud
0	Neutraal - Geen wijziging van de mate van beheer en onderhoud
+	Licht positief - Lichte afname van de mate van beheer en onderhoud
++	Positief - Zware afname van de mate van beheer en onderhoud

Score	Toelichting Duurzaamheid
--	Negatief – Zeer hoog materiaalgebruik, Zeer hoge CO2 uitstoot uitvoeringsmethode, Zeer lage multifunctionaliteit, zeer korte levensduur, zeer slechte uitbreidbaarheid
-	Licht negatief – Hoog materiaalgebruik, hoge CO2 uitstoot uitvoeringsmethode, lage multifunctionaliteit, korte levensduur, slechte uitbreidbaarheid
0	Neutraal - Gemiddeld materiaalgebruik, gemiddelde CO2 uitstoot uitvoeringsmethode, neutrale multifunctionaliteit, gemiddelde levensduur, gemiddelde uitbreidbaarheid
+	Licht positief - Laag materiaalgebruik, lage CO2 uitstoot uitvoeringsmethode, hoge multifunctionaliteit, lange levensduur, goede uitbreidbaarheid
++	Positief - Zeer laag materiaalgebruik, zeer lage CO2 uitstoot uitvoeringsmethode, Zeer hoge multifunctionaliteit, zeer lange levensduur, zeer goede uitbreidbaarheid

Score	Toelichting Kosten
--	Negatief – Zeer hoge kosten
-	Licht negatief – Hoge kosten
0	Neutraal – Gemiddelde kosten
+	Licht positief – Lage kosten
++	Positief - Zeer lage kosten

1.6 Referenties

1. Memo Uitgangspunten DO-2 – Eind DO-2 fase, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-207945, d.d. 25 februari, 2022
2. KIJK (2021), Probabilistisch onderzoek voorlanden - toegepast
3. POV Macrostabiliteit (maart 2020), POVM Langsconstructies
4. HHSK (2021), Hydraulische randvoorwaarden KIJK
5. Bron: Algemene rivierkaart van Nederland, serie VI, ['s-Gravenhage] : Ministerie van Oorlog, Topographisch Bureau, [ca. 1860]
6. Notitie VKV, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-205636, d.d. 1 oktober 2021
7. Notitie dijkontwerp, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-205588, d.d. 1 oktober 2021
8. Notitie maakbaarheid, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-205613, d.d. 1 oktober 2021
9. Schetsboek landschappelijke inpassing, BoschSlabbers, documentnummer: KIJK-205924, d.d. 1 oktober 2021
10. Notitie Maatwerkdijkvak D opgave en varianten, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-205518, d.d. 1 oktober 2021
11. Notitie Maatwerkdijkvak G, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-205406, d.d. 24 mei 2021
12. Notitie Maatwerkdijkvak I1 – variantenstudie, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-205093, d.d. 22 april 2021
13. Notitie Maatwerkdijkvak W – actualisatie versterkingsopgave, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-206667, d.d. 1 oktober 2021
14. Verslag syntheses zeef 1, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-203444, notulen d.d. 30 oktober 2020
15. Notitie Zeef 2, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-203615, d.d. 12 maart 2021
16. Verslag synthesesessie 3, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-205346, notulen d.d. 2 maart 2021
17. Verslag synthesesessie 4, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-205724, notulen d.d. 19 april 2021
18. Notitie ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten VKV, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-205789, d.d. 1 oktober 2021
19. Notitie vervolgonderzoek weginrichting en verkeersveiligheid, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-205158, d.d. 16 februari 2021
20. Memo autonome ontwikkelingen gemeenten, HHSK, Documentnummer: KIJK-206589, d.d. 26 augustus 2021
21. Consequentieanalyse Dijkversterking Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard, RHDHV, WATBE2432R002F02, 13 mei 2016
22. Schematiseringshandleiding grasbekleding, Rijkswaterstaat, 28 mei 2021
23. Handreiking Constructief ontwerpen, technische adviescommissie voor de waterkeringen, April 1994
24. Memo opties overgang I2-J, KIJK. Documentnummer: KIJK-208767, d.d. 10 maart 2022
25. Inpassingslocatie dijkvak M2 (nr. 237, 237, 241), combinatie KIGO, Documentnummer: KIJK-206689, 30-03-2022
26. Inpassingslocatie dijkvak M2 (nr. 276-277), combinatie KIGO, Documentnummer: KIJK-207831, 30-03-2022
27. Inpassingslocatie dijkvak M3 en N (nr. 333, 338 en 338a), combinatie KIGO, Documentnummer: KIJK-207833, 30-03-2022
28. Inpassingslocatie overgang J-5, combinatie KIGO, Documentnummer: KIJK-208698, t.b.d.
29. Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard. Verkenning krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard - Clusterrapportage dijkvakken K-N HM30,82 - HM 33,65, versie: D2018-04-000990, definitief 1.0, d.d. 15 mei 2018.
30. Kansenlijst duurzaamheid maart 2022, combinatie KIGO, documentnummer KIJK-208946, d.d. 28 maart 2022
31. Verhardingsadvies, combinatie KIGO, documentnummer KIJK-208703, d.d. 20 maart 2022
32. Esthetisch programma van Eisen KIJK, Hoogheemraadschap schieland en krimpenerwaaard, d.d. februari 2019
33. Varianten bovenconstructie type I, combinatie KIGO, Documentnummer: KIJK-208035, d.d. 30 maart 2022
34. Maatwerkdijkvak B(inclusief A) – Voorkeursvariant, Combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-206366, d.d. 9-12-2021
35. Maatwerkdijkvak K- Variantenstudie, combinatie KIGO, documentnummer: KIJK-207684, d.d.27-10-2021
36. KIJK Plaxis 3D analyse overgangsconstructies, Combinatie KIGO, KIJK- 208942
37. Verificatieplan DO systeemeisen (WP3), Combinatie KIGO, KIJK-208977, d.d. 30-03-2022
38. Notitie Maakbaarheid DO, Combinatie KIGO, KIJK-205613, d.d 30-03-2022
39. RWS, „CUR 201 Natuurvriendelijke oevers: belasting en sterkte," Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 1999.
40. CIRIA; CUR; CETMEF, The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition), London: C683, CIRIA, 2007.
41. Krachtige IJsseldijken Krimpenerwaard - KIJK. Quickscan Aandachtpsunten Ruimtebeslag, Documentnummer: KIJK-203664, Revisie 0.1, concept.

42. Clusterrapportage dijkvakken A-E, Crux, Greenrivers, Infram, BWZ ingenieurs, documentnummer: D2018-04-000988, d.d. 15-05-2018
43. Clusterrapportage dijkvakken G-J, Crux, Greenrivers, Infram, BWZ ingenieurs, documentnummer: D2018-04-989, d.d. 15-05-2018
44. Rapport dijkvak F, Crux, Greenrivers, Infram, BWZ ingenieurs, documentnummer: D2018-07-005002, d.d. 05-09-2018
45. Clusterrapportage dijkvakken K-N, Crux, Greenrivers, Infram, BWZ ingenieurs, documentnummer: D2018-04-000990, d.d. 15-05-2018
46. Clusterrapportage dijkvakken O, P,Q R, Crux, Greenrivers, Infram, BWZ ingenieurs, documentnummer: D2018-04-000991, d.d. 15-05-2018,
47. Clusterrapportage dijkvakken S-W, Crux, Greenrivers, Infram, BWZ ingenieurs, documentnummer: D2018-04-000992, d.d. 16-05-2018,

2. Eisen

2.1 Verificatieplan DO

Voor een compleet overzicht van de eisen uit het programma van eisen (PVE) en de systeemeisen (VSE) en hoe deze zijn verwerkt in de diverse onderwerpen in het DO verwijzen we naar het Verificatieplan DO (ontwerp).[ref 37]

In voorliggende rapportage is per onderwerp (hoofdstuk) een tabel gemaakt met de relevante eisen uit dit verificatieplan. In deze tabellen is de verificatie per eis toegelicht. In paragraaf 2.2 zijn de systeemeisen opgenomen die niet bij een specifiek onderwerp in voorliggende rapportage aanbod komen.

2.2 Systeemeisen

In Tabel 2-1 zijn de systeemeisen weergegeven die niet bij een specifiek onderwerp in voorliggende rapportage aanbod komen.

Tabel 2-1 Overzicht systeemeisen die niet in de volgende hoofdstukken aanbod komen

ID	Eisrn	Titel	Omschrijving	Verificatie
SYS-00095	PE-0096	Richtlijn Vaarwegen 2017	Het ontwerp dient te voldoen aan de Richtlijnen Vaarwegen 2017 van RWS.	Er wordt niet in de vaarwegen versterkt. Er wordt mogelijk wel tijdens de realisatie gebruik van gemaakt. Dit is een uitgangspunt voor het UO en wordt met RWS verder afgestemd. Deze afstemming met RWS kan leiden tot VSP eisen
SYS-00114	SE_1380	Beschikbaarheid Hollandsche IJssel voor scheepvaart	Systeem KIJK dient de beschikbaarheid van de Hollandsche IJssel voor scheepvaart niet negatief te beïnvloeden	Het systeem KIJK past in de permanente situatie niets aan de vaargeul of de stormvloedkering. Er wordt geen afwijking van deze eis verwacht
SYS-00126	SE_1870	Nieuwe NWO's	Voor nieuwe NWO geldt dat: • schaduw van de NWO niet mag leiden tot een slecht ontwikkelde grasmat op de taluds, een slecht ontwikkelde grasmat op de taluds vermindert namelijk de waterveiligheid van de Dijk; • de NWO geen nadelige gevolgen mogen hebben voor de onderhoudbaarheid en inspecteerbaarheid van de Dijk; • de NWO geen nadelige gevolgen mogen hebben voor toekomstige dijkversterkingen; • de onderhoudsplicht dient te zijn geregeld en vastgelegd; • de benodigde vergunningen dienen te zijn verleend; • het eigendom van de grond, het recht van opstal en dergelijken dienen te zijn geregeld.	Er zijn voorlopig nog geen nieuwe NWO's in project KIJK aanwezig.
SYS-00128	SE_1980	Onderhoudbaarheid Dijk en naastliggende dijkvakken	De Dijk en naastliggende dijkvakken die geen onderdeel uitmaken van de dijk verbetering dienen in reguliere en calamiteuze tijden toegankelijk en onderhoudbaar te zijn.	Eistekst aanpassen: dit is een onduidelijke eis voor ontwerp. De eis kan verplaatst worden naar de VSP

SYS-00134	SE-0020	Uitbreidbaarheidsopties	Bij een niet-integrale dijkversterking dient voor de toekomst gewaarborgd te worden dat de waterkering op overige faalmechanismen ten alle tijde technisch kan worden versterkt zonder de uitgevoerde niet-integrale dijkversterking teniet te doen en zonder onevenredige meerkosten ten opzichte van een integrale dijkversterking uitgevoerd kan worden.	Het uitbreidbaarheidsprofiel voor alle dijkvakken is bepaald in notitie dijkontwerp. De oplossingen zijn allemaal uit te breiden tot 100 jaar binnen een acceptabel ruimtebeslag. Dit geldt niet voor de voorlanden. Het ruimtebeslag op voorlanden 1 t/m 9, I2 en S overlapt met gebouwen. Het is technisch wel altijd haalbaar
SYS-00144	SE-0039	Straatverlichting omgeving	Het verlichtingsniveau van de openbare verlichting op de waterkering dient minimaal gehandhaafd te blijven.	Het DO heeft hier nog geen invulling over, maar sluit het ook niet uit. Nog geen afwijking met het DO/MER/vergunningen. dus er is geen afwijking van deze eis nodig.
SYS-00145	SE-0042	Kwaliteitseisen 'dijkzone'	Voor de waterkering binnen de scope dienen de ruimtelijke (kwaliteits)eisen uit de [Bestemmingsplannen Langeland en Kortland] te worden gewaarborgd.	Ontwerp afgestemd met de gemeentes en er zijn geen afwijkingen van de bestemmingsplannen opgekomen. Er is nog geen toets uitgevoerd.
SYS-00301	KLE-00155	Standaardisatie vormgeving nieuwe leuningen, trappen en aansluitingen	Nieuwe leuningen, trappen en aansluitingen dienen qua vormgeving te zijn gestandaardiseerd	Hier is nog geen ontwerp voor gemaakt. Dit komt in de UO fase aan bod
SYS-00013	BR000987	Overstromingskansnorm	Het systeem KIJK dient ten minste te voldoen aan de wettelijke overstromingskansnorm uit de Waterwet.	Overkoepelende eis die door onderliggende eisen wordt geverifieerd. Het definitief dijkontwerp biedt veiligheid tegen overstromen langs het hele systeem KIJK volgens de wettelijke overstromingskans van 1/3000 per jaar. Dit is een uitgangspunt geweest van het dijkontwerp. O.a. de hydraulische randvoorwaardes zijn bepaald voor deze norm.
SYS-00014	BR000993	Beheer en onderhoud waterkering	De dijk dient te voldoen aan de eisen uit het [BOP (beheer-en onderhoudsplan)]	Er zijn geen eisen gesteld in het B&O plan aan het ontwerp van de dijk
SYS-00066	BR001330	Vormgeving	De vormgeving en ruimtelijke inpassing van systeem KIJK dienen te voldoen aan de eisen uit het [EpvE]	Het EpvE is zorgvuldig geraadpleegd bij elke ontwerpbeslissing. Relevante eisen zijn altijd meegenomen in de afweging en vaak als randvoorwaardes. Zie bijvoorbeeld hoofdstukken type II en grond. Hier zijn alle eisen uit het EpvE ook opgenomen.

3. Ontwerp type I constructie

3.1 Inleiding

Een type I constructie is een zelfstandig kerende constructie. Dat betekent dat het grondlichaam voor en achter de constructie mag afschuiven en het water volledig gekeerd wordt door de type I constructie. Het project KIJK bestaat voor bijna 70% uit type I constructie en is daarmee een belangrijk onderdeel van het DO.

3.2 Eisen en uitgangspunten

De relevante systeemeisen voor de type I constructie zijn weergegeven in Tabel 3-1. In de laatste kolom is de verificatie van de eisen toegelicht.

Tabel 3-1 Overzicht relevante systeemeisen voor type I constructie

ID	Eisrn	Titel	Omschrijving	Verificatie
SYS-00099	SE_1050	Macrostabiliteit binnenwaarts	Het Systeem KIJK dient stabiel te zijn op binnenwaartse macrostabiliteit conform [NOKU]	Is beschreven in 'notitie dijkontwerp' [ref. 7] en wordt beschreven in hoofdstuk 7 overgangsconstructies (basis van het ontwerp)
SYS-00105	SE_1160	Microstabiliteit	Het systeem KIJK dient microstabiliteit te bieden.	Al eerder opgenomen in 'notitie dijkontwerp' dat deze eis niet van toepassing is.
SYS-00116	SE_1410	Borgen functies van kunstwerken	De functies van kunstwerken zoals gemalen en inlaten dienen ten minste gewaarborgd te zijn na werkzaamheden	Zie hoofdstuk 11.3 omgang met gemalen in ontwerp en uitvoering.
SYS-00147	SE-0047	Ontwerplevensduur constructieve oplossing	De ontwerplevensduur van de waterkering bij een constructieve maatregel dient minimaal 100 jaar te zijn voor stabiliteit en sterkte.	De bovenconstructie biedt geen stabiliteit. De onderconstructie wel. Deze is al ontworpen in de vorige fase voor 100 jaar. Zie notitie dijkontwerp.
SYS-00148	SE-0048	Ontwerplevensduur constructieve oplossing hoogte	De ontwerplevensduur van de waterkering bij een constructieve maatregel dient minimaal 50 jaar voor hoogte, mits is aangetoond dat de constructie uitbreidbaar is naar een levensduur van minimaal 100 jaar voor hoogte.	De bovenconstructie biedt voor minimaal 50 jaar aan hoogte. Vanwege de minimale hoogte van 20 cm is dit op grote delen zelfs meer dan 50 jaar.
SYS-00117	SE_1520	Onderhoudbaarheid	Het Systeem KIJK dient (voor de beherende partij) op een efficiënte en effectieve wijze onderhouden te kunnen worden	Eistekst aanpassen: onduidelijk. Alle ontwerpkeuzes zijn besproken met de beheerders. Bijvoorbeeld het ontwerp van de afwateringsconstructie
SYS-00124	SE_1810	Voldoen aan Keur	Het systeem KIJK dient te voldoen aan de vigerende Keur van HHSK.	Het ontwerp voldoet aan de NOKU [ref. 18]

				dus aan de Keur van HHSK
SYS-00130	SE-0005	Uitbreidbaarheid 100 jaar	Bij een ontwerplevensduur korter dan 100 jaar moet de waterkering technisch uit te breiden zijn tot een periode van 100 jaar.	De type I heeft een levensduur van 100 jaar. De bovenconstructie is uitbreidbaar van 50 jaar naar 100 jaar.
SYS-00294	KLE-00163	Bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I bestand zijn tegen onderhoudsmaterieel	De bovenzijde van de Stabiliteitsconstructie type 1 dient zijn stabiliteit te behouden ten gevolge van de belasting van onderhoudsmaterieel	Dit is een detail dat nog niet is uitgewerkt in het DO. Dit wordt uitgewerkt in het UO. Voorlopig is er geen afwijking van deze eis nodig
SYS-00293	KLE-00164	Toegankelijkheid inspecteur	De bovenzijde van Stabiliteitsconstructie type 1 dient overgaanbaar te zijn voor het onderhoudsmaterieel van inspecteurs	Het muurtje is 20-40 cm. Dit is overgaanbaar met een bosmaaier
SYS-00288	KLE-00168	Monitoring corrosie	De mate van corrosie dient tijdens de gehele levensduur te monitoren zijn	UO/beheer en onderhoudsplan
SYS-00315	KLE-00138	Zichtbaarheid ondergrondse constructie Stabiliteitsconstructie type I	De zichtbaarheid van de ondergrondse constructie van de Stabiliteitsconstructie type 1 als gevolg van zettingen dient voorkomen te worden voor de periode van minimaal 50 jaar	**Afwijking nodig.** Valhoogtenorm wordt niet overal gehaald. Dit kan niet gegarandeerd worden.
SYS-00024	BR001082	Bereikbaarheid grasbekleding	Grasbekleding dient bereikbaar te zijn voor een hydraulische graafmachine en een maaizuigcombinatie.	De maaizuigcombinatie kan in de berm rijden vanwege de wegfundering die eronder ligt. De arm kan gemakkelijk over het muurtje heen.
SYS-00078	KE-0273	Bereikbaarheid panden en percelen	Bereikbaarheid van panden en percelen dienen in de nieuwe situatie niet te verslechteren t.o.v. de huidige situatie.	Eistekst aanpassen: Dit is onhaalbaar. Alle opritten en trappen aan de binnenzijde worden teruggebracht zodat panden altijd bereikbaar zijn. Door de type I en het muurtje wordt de bereikbaarheid van het buitentalud (percelen) wel verslechtert. Je moet namelijk over het muurtje heen stappen.
SYS-00033	BR001114	Bomen en diepwortelende planten	In een straal van minimaal 3 meter mogen geen bomen of diep wortelende planten aanwezig zijn nabij constructies, drainages en andere ondergrondse voorzieningen.	Er zijn nauwelijks bbomen aanwezig op het type I traject van KIJK, Behalve bij O2 en Bonte varken. Bij O2 zal HHSK in gesprek kunnen gaan met Rijkswaterstaat om te kijken of de bomen verwijderd kunnen worden. Bij Bonte varken mocht de boom verwijderd worden.

SYS-00090	KE-0486	Corrosietoeslag bovenste zone	In de zone boven de freatische lijn dient een corrosietoeslag van 0,022 mm per jaar te worden gehanteerd per zijde van de damwand.	UO, opgenomen als eis aan damwand en buispaal
SYS-00091	KE-0487	Corrosietoeslag onderste zone	In de zone onder de freatische lijn dient een corrosietoeslag van 0,012 mm per jaar te worden gehanteerd per zijde van de damwand.	UO, opgenomen als eis aan damwand en buispaal
SYS-00332	Ontwerp	Terughoudende vormgeving bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I	De detailering en vormgeving van de keermuur dient aan de volgende randvoorwaarden te voldoen: - Doelmatig en terughoudende vormgeving	Randvoorwaarde VKV, meegenomen als uitgangspunt DO
SYS-00333	Ontwerp	Zichtbaarheid damwandconstructie bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I	De detailering en vormgeving van de keermuur dient aan de volgende randvoorwaarden te voldoen: - De damwandconstructie dient nooit in beeld te zijn (ook niet na zetting)	**Afwijking nodig:** zelfde als eis KLE-00138
SYS-00334	Ontwerp	Verjonging bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I	De detaillering en vormgeving van de keermuur dient aan de volgende randvoorwaarden te voldoen: - Verjonging i.v.m. kerende funktie en zetting (geknikt profiel)	Randvoorwaarde VKV, meegenomen als uitgangspunt DO
SYS-00335	Ontwerp	Geknikt buitenprofiel bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I	De detaillering en vormgeving van de keermuur dient aan de volgende randvoorwaarden te voldoen: - Het buitentalud dient naadloos aan te sluiten op de keermuur (geknikt buitenprofiel)	Randvoorwaarde VKV, meegenomen als uitgangspunt DO
SYS-00336	Ontwerp	Verloop bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I in langsrichting	De detaillering en vormgeving van de keermuur dient aan de volgende randvoorwaarden te voldoen: - De constructie dient vloeiend te verlopen (langsrichting)	Randvoorwaarde VKV, meegenomen als uitgangspunt DO Zie ontwerp bovenconstructie type I
SYS-00337	Ontwerp	Materialisering bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I	'De materialisering van de keermuur dient een sobere, eenduidige en robuuste uitstraling passend bij de dijk te hebben.	Zie ontwerp bovenconstructie type I
SYS-00338	Ontwerp	Taludhelling buitentalud bij bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I	Het buitentalud bij een keermuur dient een taludhelling van ten hoogste 1:2 te hebben	Randvoorwaarde VKV, meegenomen als uitgangspunt DO
SYS-00340	Ontwerp	Grondkerende hoogte wegzijde bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I	De grondkerende hoogte aan de wegzijde van de keermuur dient ten hoogste 0,4 meter te zijn	**Eistekst aanpasen.** Dit moet zijn de hoogte van het muurtje
SYS-00341	Ontwerp	Grondkerende hoogte rivierzijde bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I	De grondkerende hoogte aan de rivierzijde van de keermuur dient ten hoogste 0,75 meter te zijn	**Eistekst aanpassen:** Dit is de valhoogtenorm. Let op, dit moet 1 m zijn. Bij aanleg is dit 0,75 m
SYS-00342	Ontwerp	Breedte bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I	De breedte van de keermuur dient tussen de 0,2 en 0,4 meter te zijn (taps)	**Eistekst aanpassen:** niet meer tabs Breedte is 0,3 m. dus voldoet hij. Zie ontwerp bovenconstructie type I/

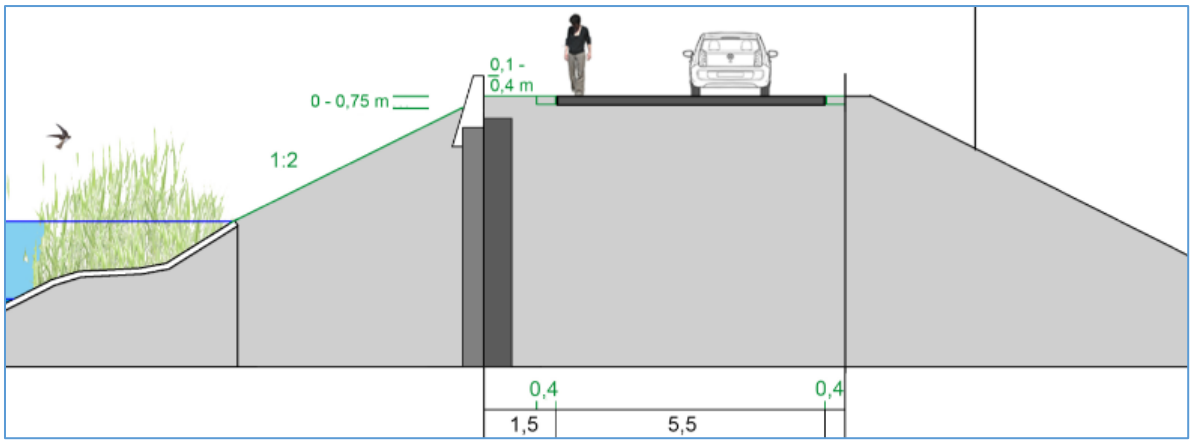
SYS-00343	Ontwerp	Versmald profiel bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I bij woningen	De keermuur dient ter plaatse van woningen recht te zijn met een breedte van 0,2 meter	**Eistekst aanpassen:** 0,3 m
SYS-00344	Ontwerp	Locatie bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I bij woningen	De keermuur dient ter plaatse van woningen direct langs de weg te zijn gerealiseeerd	**Eis laten vervallen/aanpassen**
SYS-00345	Ontwerp	Hoogte bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I wegzijde bij woningen	De hoogte van de keermuur ter plaatse van woningen dient ten hoogste 0,4 meter te zijn aan de wegzijde.	**Eis laten vervallen/aanpassen**
SYS-00346	Ontwerp	Hoogte bovenzijde Stabiliteitsconstructie type I woningzijde bij woningen	De hoogte van de keermuur ter plaatse van woningen dient ten hoogste 1,0 meter te zijn aan de woningzijde	**Eis laten vervallen/aanpassen**
SYS-00366	Ontwerp	Ontwerpuitgangspunten dijk	De dijk dient te zijn ontworpen conform de [NOKU (Notitie ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten VKV)] met oplegnotitie [Memo DO-2 uitgangspunten]	Zie Oplegmemo uitgangspunten DO-2 [ref 1]
SYS-00367	Ontwerp	Voorkeursvariant (VKV) per dijkvak	De Dijk dient per dijkvak te zijn ontworpen conform [Notitie VKV d.d. 15 september 2021]	De voorkeursvariant is bij elk dijkvak intact gebleven. Bij inpassingslocaties is hier vanaf geweken.
SYS-00369	Ontwerp	Stabiliteitsconstructie type I	De Stabiliteitsconstructie type 1 dient te bestaan uit een damwand of een combiwand met buispalen en een damwand	Dit is nog steeds het vigerende ontwerp van de type I constructie.
SYS-00370	Ontwerp	Draagkrachtberekeningen dijk	De draagkrachtberekening dient conform de veiligheidsfilosofie van de Eurocode RC1 te zijn uitgevoerd met de uitgangspunten van de [NOKU].	Dit is gedaan.
Eisen tbv het esthetisch ophogen van de weg (paragraaf 3.4.1 en 3.4.2)				
SYS-00296	KLE-00159	Gewichtsneutraal ophogen Kruin	In geval van opvullen lage plekken in de Kruin (zonken) in langsvlakheid dienen deze gewichtsneutraal te zijn opgehoogd	Zie verhardingsadvies [ref 31]
SYS-00281	KLE-00181	Standzekerheid huidige keermuren	Bestaande keermuren dienen te allen tijde hun stabiliteit te behouden	Zie ophogen weg in paragraaf 3.4. De ophoging wordt ingepast door de weg te verplaatsen naar buiten. Daardoor zijn er geen keermuren meer nodig
Eisen tbv de afwateringsconstructie (paragraaf 3.5)				
SYS-00036	BR001118	Behouden en inpassen bestaande watersystemen (inpassing)	Het systeem KIJK dient te faciliteren in de waterhuishouding	Zie 3.5 afwateringsconstructie
SYS-00112	SE_1350	Afvoer van regenwater weg	Bij de aanleg van de wegconstructie dient rekening gehouden te worden met de afvoer van het regenwater dat op de Dijk valt.	Zie 3.5 afwateringsconstructie

SYS-00291	KLE-00166	Erosiebestendige uitstroombakken	De uitstroombakken van de hemelwaterafvoer dienen erosiebestendig te zijn	Dit is een eis voor de volgende fase resulterende uit het ontwerp van de afwateringsconstructie
SYS-00305	KLE-00165 KLE-00152 KLE-00148	Wegberm Kruin waterafvoerend	De on- en verharde wegbermen op de buitenzijde van de Kruin dienen (hemel)waterafvoerend te zijn richting de Hollandsche IJssel	Zie 3.5 afwateringsconstructie Dit is een eis voor de volgende fase resulterende uit het ontwerp van de afwateringsconstructie Dit wordt opgenomen in o.a. het verhardingsadvies

3.3 Locatie

De locatie van de bovenconstructie van de type I constructie is in de voorkeursvariant vastgesteld op 1.5 meter uit de asfaltrand (obstakelvrije zone), zie ook Figuur 3-1. Het volledige ontwerp is uitgezet vanaf de **bestaande binnenrand asfaltlijn**. De bovenconstructie van de type I staat in totaal op 7,4 meter afstand van de bestaande binnenrand asfalt. De binnenrand asfalt wordt 40 cm richt de rivier verplaatst. Hier wordt een strook van bermsteen gerealiseerd.

Variatie in de precieze locatie van de onderconstructie is nog mogelijk. Dit wordt verder uitgewerkt in DO+ en UO. De volledige afweging van de locatie van de type I constructie staat in de notitie VKV. [ref 6]



Figuur 3-1 Dwarsprofiel met locatie type I constructie (uit VKV-fase)

Uitzonderingen

In dijkvakken J, M1 en U1 wordt het gehele ontwerp op delen met een halve meter naar buiten verplaatst, omdat de weg hier wordt opgehoogd. Dit is nader toegelicht paragraaf 3.4 bij het ontwerp van de bovenconstructie en het ophogen van de weg voor esthetische doeleinden

3.4 Bovenconstructie

Inleiding

De bovenconstructie van de type I kering is een element dat op de damwand of buispaal wordt geplaats. Dit element komt boven de grond uit en zal de hoogte voor de kering garanderen. Het lostrekken van de onder- en bovenconstructie zorgt ervoor dat het zichtbare element inpasbaar ontworpen kan worden en indien schade optreedt deze vervangen kan worden zonder dat de onderconstructie vervangen hoeft te worden.

Het ontwerp van de bovenconstructie is voornamelijk gefocust op vorm en inpassing. Daarom heeft de landschapsarchitect het ontwerp hiervoor gemaakt.

Vanwege de inpassingseisen is dit een ingewikkeld onderdeel van het ontwerp. Op sommige delen is het nodig om ook de weg te verhogen of te verlagen om de constructie (ook wel “het muurtje) aan de inpassingseisen uit het esthetisch programma van eisen (EPvE) [ref 32] te voldoen. Bij dijkvak K2 is het zelfs nodig om een grondaanvulling te doen op het buitentalud.

In de eerste paragraaf is het ontwerp van de constructie behandeld. Hier is een apart rapport voor gemaakt (variantenstudie bovenconstructie type I [ref 33]) waarin de afweging wordt gemaakt tussen 3 varianten.

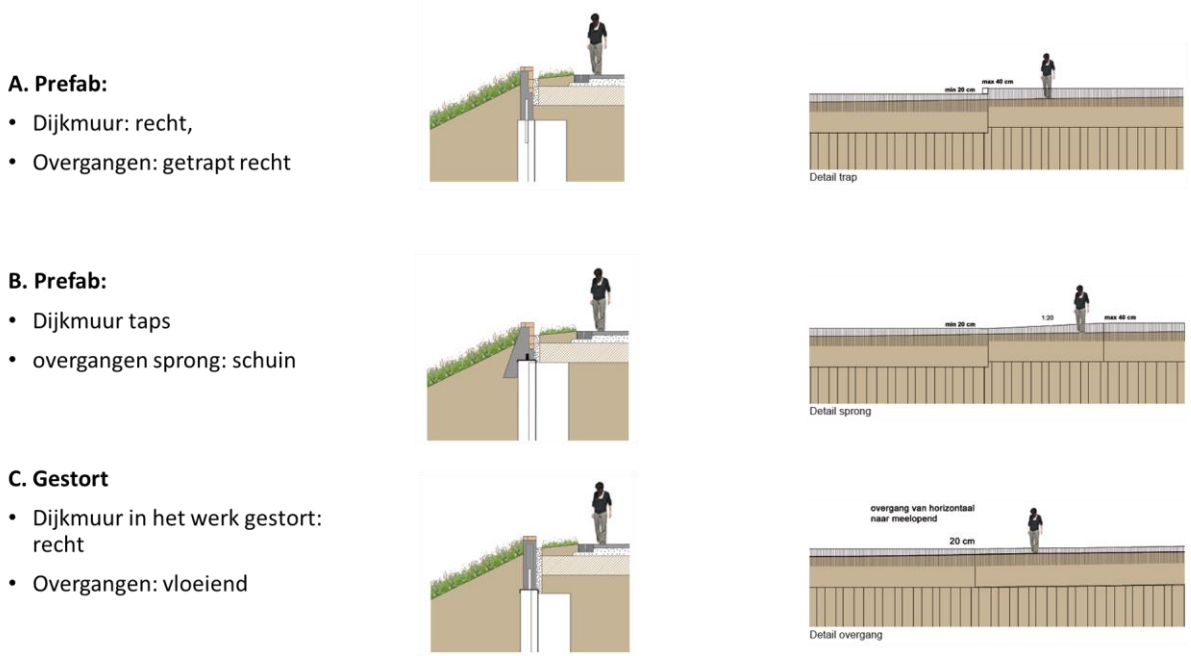
In de tweede paragraaf is gekeken naar de locaties waar de weg opgehoogd moet worden (dijkvak J, M1 en U1). Zie ook de uitgangspuntennotitie DO-2 Eind [ref 1]. In de derde paragraaf wordt de impact op het ruimtebeslag voor het ophogen van de weg in kaart gebracht. Hier zijn twee varianten beschouwd.

In de 3e paragraaf beschrijven we dijkvak F waar de weg verlaagd wordt. Hier zitten een groot aantal ruimtelijke voordelen aan. De impact hiervan is ook besproken in deze paragraaf.

In de laatste paragraaf bespreken we de dijkvak K2, waar de inpassingeisen resulteren in een grondaanvulling op het buitentalud.

Ontwerp bovenconstructie

De bovenconstructie van de type I kering is vormgegeven vanuit landschap. Zie hiervoor het rapport variantenstudie bovenconstructie type I. In dit rapport zijn drie varianten behandeld en afgewogen (zie Figuur 3-2).



Figuur 3-2 Varianten bovenconstructie type I

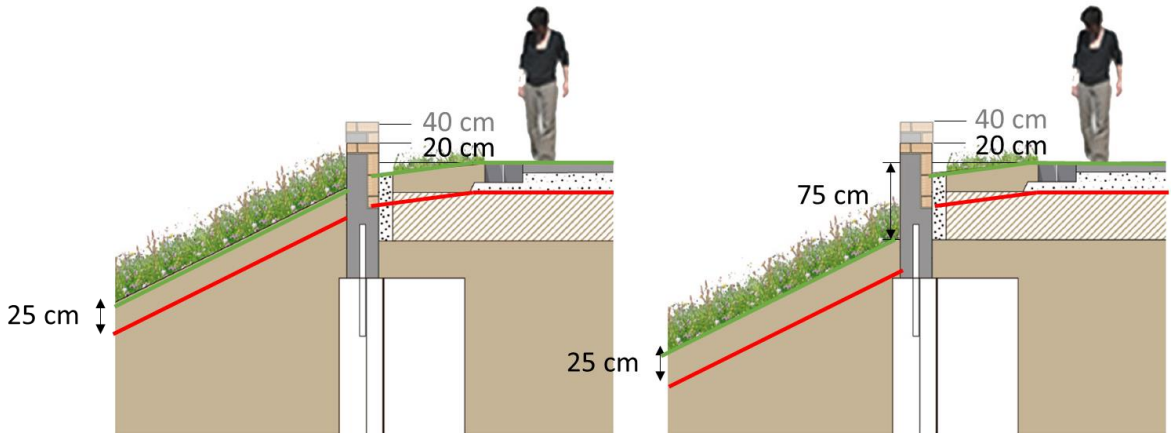
Conclusie

In rapportage variantenstudie bovenconstructie type I komt variant A als beste uit de beoordeling. Deze variant bestaat uit rechte betonnen prefab elementen. De muur is met behulp van een metalen staaf bevestigd aan de damwand. In het lengteprofiel wordt het hoogteverschil opgelost met een stap van 20 cm. De prefab elementen zijn allemaal even lang. Hoogteverschillen worden daarom opgelost door de damwanden hoger op te trekken.

Ophogen weg

Vanuit het Esthetisch Programma van Eisen, en vanuit de wens van de bewoners, wordt een maximale hoogte van het muurtje van 40 cm (gemeten vanaf de binnenzijde van de muur op de rand van het asfalt) bij aanleg aangehouden. Het verschil aan de rivierzijde van de muur kan hoger zijn, met een maximum hoogteverschil van 1 m na zetting (einde levensduur). Bij hoogteverschillen groter dan 1 meter is valbescherming nodig. Dat betekent dat er boven op het muurtje een hekwerk of leuning moet komen en dat is esthetisch gezien niet acceptabel.

Daarnaast zakt de dijk ten opzichte van de muur, waardoor visueel de hoogte van de muur steeds groter wordt. Door onderhoud is het mogelijk dit gecontroleerd te laten verlopen: de ingezakte grond wordt steeds aangevuld. Door deze aanpak is de zetting te beperken tot maximaal 25 cm in 50 jaar. Dit betekent dat een muurtje met een aanleghoogte van 40 cm na 50 jaar een maximale hoogte heeft van 65 cm ten opzichte van de weg op de dijk (zijnde rand asfalt). Door de onderconstructie laag te plaatsen, wordt voorkomen dat de onderconstructie zichtbaar is. Dit is geïllustreerd in Figuur 3-3.



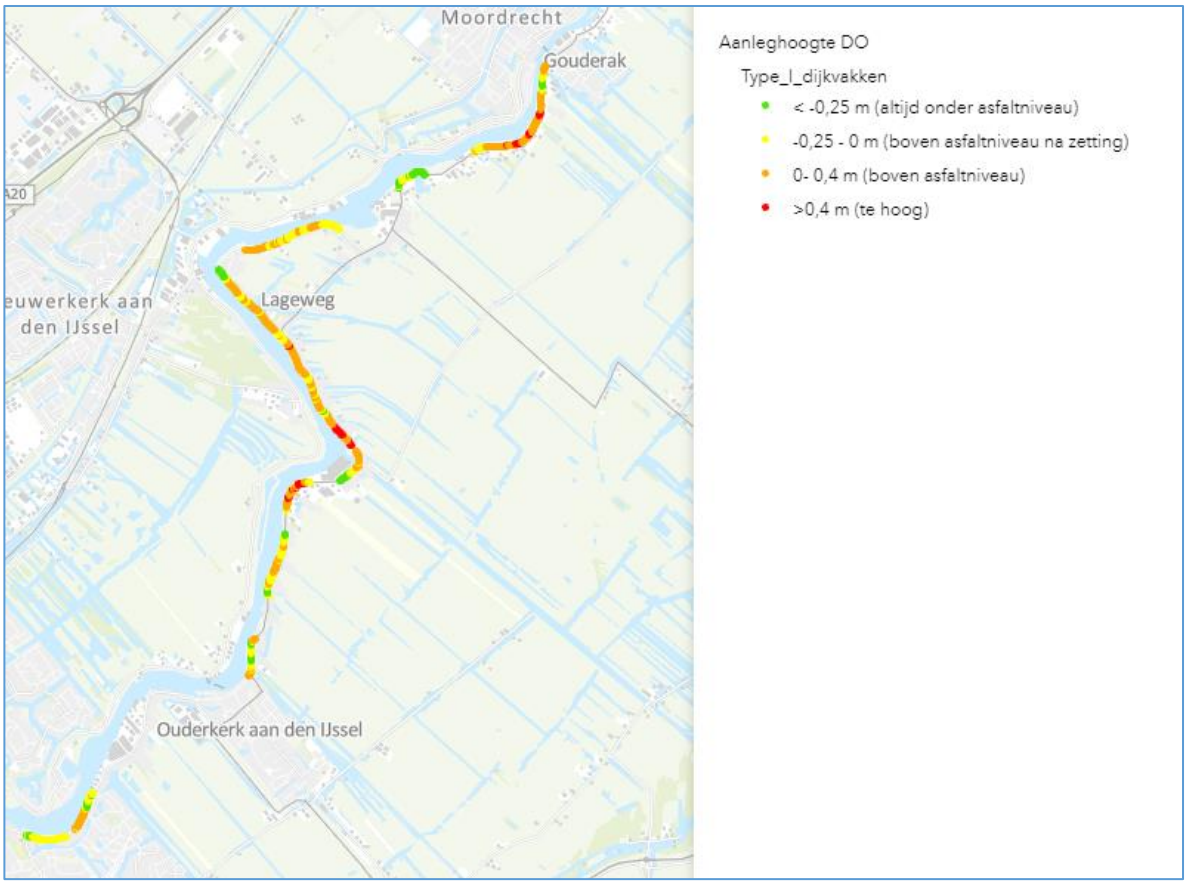
Figuur 3-3 Inpassing van constructie Type I bij aanleg (groene lijn) en na zetting (rode lijn)

Omgang met hoogteverschillen (zie ook variantenstudie bovenconstructie type I)

Als gevolg van zettingen (verzakkingen), wisselt de huidige hoogte van de dijkkruin (de bovenkant van de dijk): de dijk golft in hoogte. Per dijkvak is er een minimale hoogte van de dijk in verband met waterveiligheid vastgesteld voor het muurtje. Dit is de minimale aanleghoogte.

De aanleghoogte (t.o.v.) de buitenrand asfalt is afgebeeld in het onderstaande figuur. Om een maximale hoogte van het muurtje van 40 cm aan te houden (wens vanuit EPvE en toegezegd door de portefeuillehouder), is besloten om op een aantal locaties de kruin op te hogen (zie rode punten in Figuur 3-4).

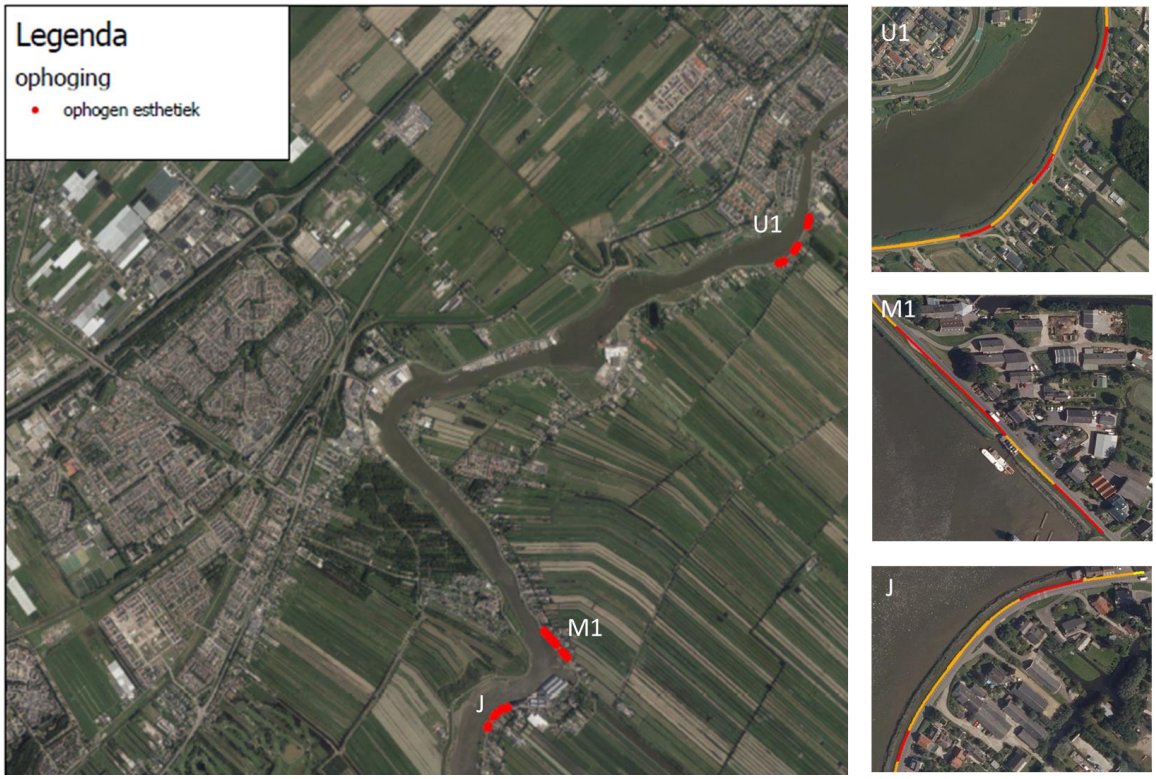
Daarnaast is om het muurtje als zodanig wel zichtbaar te houden een minimale hoogte van het muurtje van 20 cm t.o.v. de asfaltrand aangehouden. Hoewel het muurtje op grote delen bij aanleg niet boven de rand van het asfalt uitkomt is dit wel alsnog nodig. Het muurtje heeft namelijk ook een grondkerende functie (zie ook Figuur 3-3). Dat het muurtje zich onder de asfaltrand bevindt, wil niet zeggen dat deze onder de grond staat. Het muurtje staat namelijk op het talud, daardoor is muurtje vaak wel zichtbaar. Om de zichtbaarheid m.b.t. verkeersveiligheid te vergroten en eenduidigheid in het ontwerp te behouden is dus een minimale hoogte van het muurtje van 20 cm t.o.v. de asfaltrand aangehouden



Figuur 3-4: vereiste aanleghoogte voor waterveiligheid dijk t.o.v. rand asfalt

Lengteprofiel type I constructie samengevat

De hoogte van het muurtje varieert dus van minimaal 20 cm tot maximaal 40 cm bij aanleg en er is een gecontroleerde zetting van max 25 cm over 50 jaar. Om de hoogte van het muurtje bij aanleg op maximaal 40 cm te houden, is het nodig om in dijkvak J, M1 en U1 (zie Figuur 3-5) gedeeltelijk de kruin op te hogen over een totale lengte van ongeveer 430 m (zie Tabel 3-2). De ophoging dient zo veel mogelijk gewichtsneutraal uitgevoerd te worden, omdat dit in de huidige situatie al de plaatsen zijn die sneller zakken (dalen in de dijk). In de volgende paragraaf wordt de inpassing van de ophoging en impact op het ruimtebeslag beschreven.



Figuur 3-5 Overzicht locaties type I met kruinverhoging

Tabel 3-2 Dijkvakken waar de kruin gedeeltelijk opgehoogd wordt

Dijkvak	Dijklengte [m] waarbij hoogteverschil weg en muur groter is dan 0,4 m	Maximaal benodigde ophoging weg [m]
J	25	0,2
	50	0,2
M1	130	0,2
	85	0,2
U1	50	0,1
	50	0,1
	65	0,2
Totaal	**430**	

Ontwerp ophogen weg en impact op ruimtebeslag

Uitgangspunten

Het ontwerp van de ophogingen is op basis van de volgende uitgangspunten gemaakt:

- Het stuk wordt volledig opgehoogd met het maximale verschil (0,1 of 0,2 m).
- Er wordt aan weerszijden van de ophoging een strook van 50 meter gebruikt om de aansluiting te verwezenlijken.
- De strook van 50 meter dient tevens als extra vergunningsruimte om eventuele kleine veranderingen in uitgangspunten van HBN op te vangen.

Twee alternatieven

Er zijn twee alternatieven onderzocht om de inpassing van deze wegophoging mogelijk te maken:

1. Ter plaatse van de ophoging wordt een 1:2,5 talud aangelegd aan de binnenzijde om de verhoging in te kunnen passen;
2. Ter plaatste van de ophoging wordt het gehele ontwerp met 0,5 m naar buiten (weg + kering) verschoven om de aansluiting met het huidige talud te waarborgen. Er is (maximaal) 0,5 m ruimte nodig om de 20 cm ophoging met een 1:2,5 talud in te passen.

Impact variant 1: 1:2,5 talud aan binnenzijde

Het ruimtebeslag van het 1:2,5 talud op deze locaties is op tekening gezet (zie oplevering DO dossier 25 februari 2022) om de impact te kunnen bepalen. De impact van het ruimtebeslag van deze taludaanpassing is hieronder per dijkvak beschreven. Omdat deze variant uiteindelijk niet gekozen is, zijn gedetailleerde afbeeldingen hiervan niet opgenomen in dit rapport. De lijnen van dit ontwerp zijn wel opgeleverd in de concept DO oplevering van 25 februari 2022.

<u>Dijkvak J:</u>

Dijkvak J is erg bebouwd aan de binnenzijde. Het aanleggen van een 1:2.5 talud heeft veel impact. Ongeveer 8 huizen worden “geraakt”. Bij sommige huizen moeten in dit geval keermuren voor de gevels komen om dit in te passen. Dit kan voorkomen worden indien er voor een minder steil talud wordt gekozen. Bij 1:2,0 talud is de inpassing nog steeds een probleem. Er worden namelijk circa 7 opritten geraakt die heropgebouwd moeten worden.

Voor beide variant geldt dat de weg ook opgehoogd wordt voor de buitendijkse huizen op dit dijkvak (nr. 154 en 155) dit is ook een inpassingslocatie. Hier ophogen zal ook de toegang tot deze huizen bemoeilijken. Hier moet een passend ontwerp voor worden gemaakt.

<u>Dijkvak M1</u>

Hier geldt hetzelfde voor als dijkvak J. Ook dit dijkvak is erg bebouwd aan de binnenzijde. Het 1:2,5 talud “raakt” 14 panden en 7 opritten moeten opnieuw worden aangelegd.

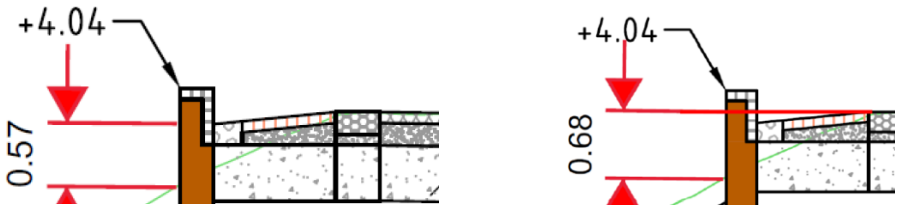
<u>Dijkvak U1</u>

Bij U1 is de ophoging beter in te passen. Er zijn minder huizen die worden “geraakt” (4 tot 5). Er zijn 11 opritten die dan opnieuw moeten worden aangelegd. De impact blijft nog steeds fors.

Impact variant 2: ontwerp verschuiven met 0,5 meter naar buiten

<u>Inleiding en uitgangspunten</u>

De locatie van de type I constructie op het talud is destijds zo gekozen om zo veel mogelijk ruimte op de dijk te creeëren zonder te veel negatieve effecten (hoge muur op het talud, waterberging etc). Dit is destijds vastgelegd in Notitie zeef 2 [ref 15]. één van deze randvoorwaardes was de valhoogte. De valhoogte is gedefinieerd als de grondkerende hoogte die het muurtje moet overbruggen indien het op het talud komt te staan (zie Figuur 3-6 linker illustratie). In project KIJK is de hoogte valhoogte bepaald vanaf de rand asfalt (zie Figuur 3-6 rechter illustratie), omdat dit ook gebruikt wordt om de hoogte van het muurtje te definiëren. Hier zit 11 cm verschil in, omdat de afwateringsconstructie in de berm (1,1 m) op een helling van 1:10 is aangelegd.



Figuur 3-6: Definitie valhoogte: links t.o.v. maaiveld rechterzijde. Rechts: valhoogte t.o.v. rand asfalt (gebruikt)

Het naar buiten verschuiven van het gehele ontwerp met een halve meter om ruimte te creëren voor de ophoging van de weg, kan alleen als de valhoogtenorm niet wordt overschreden.

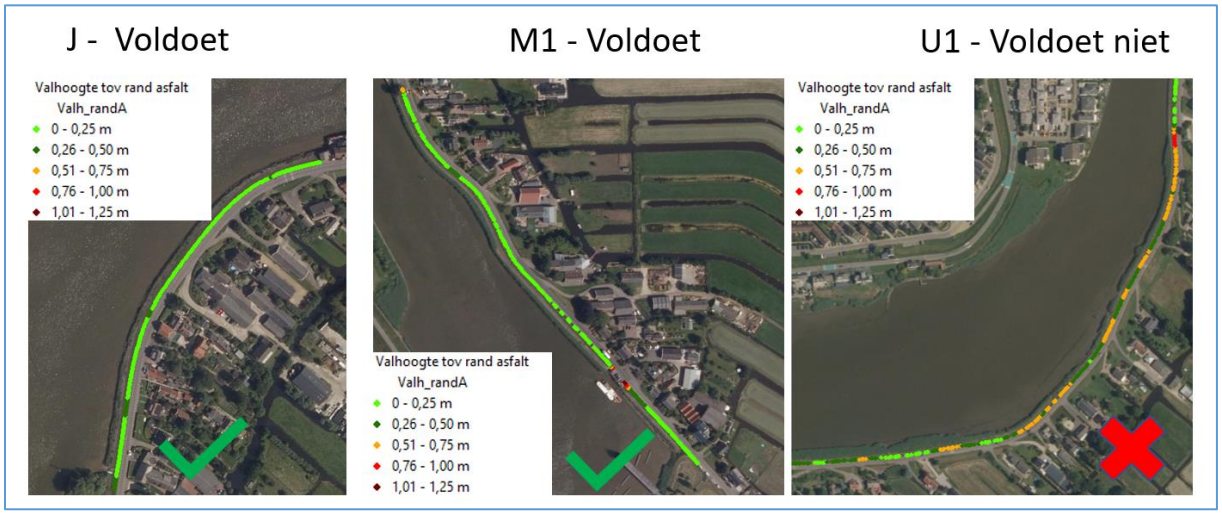
Er is geen officiële bekende norm voor valhoogte buiten. Voor nieuwbouw voor bebouwing geldt een norm van maximaal 1,0 m. Indien de valhoogte groter is dan 1,0 meter dient valbeveiliging aangebracht te worden. Deze norm is echter gehandhaafd binnen project KIJK om de veiligheid van de voetgangers die langs de kering lopen te waarborgen.

Tijdens de levensduur van het muurtje (50 jaar) treedt voornamelijk zetting aan de buitenzijde op. Hierdoor neemt de valhoogte toe. De voorlopig maximaal toelaatbare zetting tijdens de levensduur is vastgezet op 25 cm in 50 jaar. Dit betekent dat als de zetting groter is dan 25 cm, er onderhoud gepleegd moet worden.

De valhoogte bij aanleg mag dan binnen de normen maximaal 75 cm zijn. Het muurtje kan daarom niet verder het talud op als deze grondkerende hoogte al is bereikt. In de volgende paragraaf is er een analyse gedaan naar de valhoogte op de 3 dijkvakken die opgehoogd moeten worden. Hiermee wordt inzichtelijk gemaakt of er voldoende ruimte is om het ontwerp een halve meter naar buiten te verschuiven.

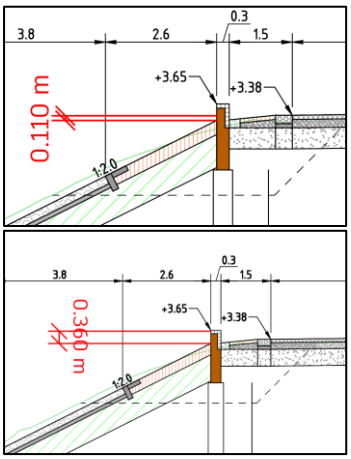
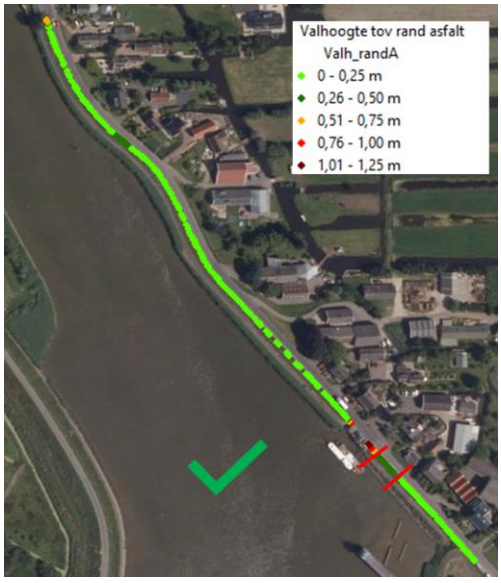
Toetsing valhoogte

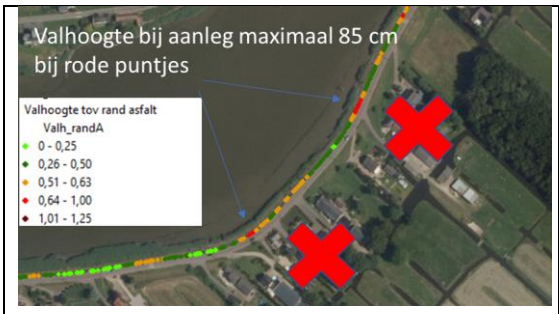
In het huidige ontwerp is de muur nog niet verschoven. Het buitentalud is 1:2, dus de valhoogte neemt 25 cm toe bij 0,5 m buitenwaartse verplaatsing. De norm is maximaal 75 cm valhoogte bij aanleg. Dit mag daarom in het huidige ontwerp (zonder verschuiving) maximaal 0,5 meter zijn. De huidige valhoogte is inzichtelijk gemaakt in Figuur 3-7. Bij de groene trajecten is de valhoogte in het huidige ontwerp maximaal 0,5 m. Alles boven de 50 cm valhoogte is, en daarmee boven de norm, is aangegeven met oranje en rode trajecten.



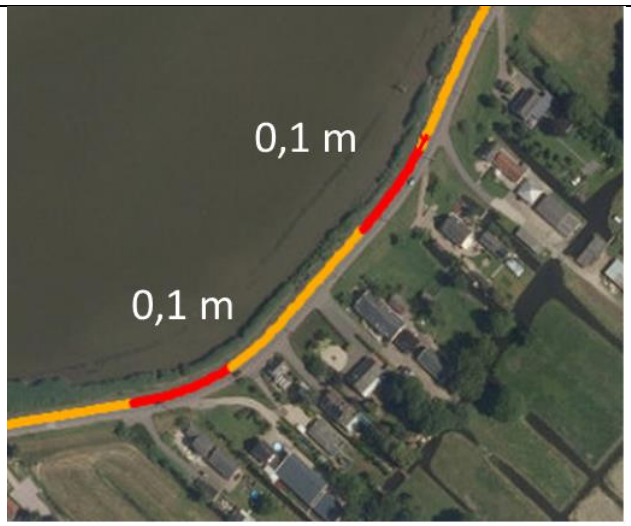
Figuur 3-7: Resultaat toetsing valhoogte

Tabel 3-3 Toelichting valhoogte bij verschuiving ontwerp buitenwaarts met 0,5 m

<u>Dijkvak J</u> Voor J neemt de valhoogte met 25 cm toe. Van 11 cm naar 36 cm bij aanleg. Het effect is te zien in onderstaande dwarsprofielen. Dezelfde dwarsprofielen gelden voor grote delen van M1.  	
<u>Dijkvak M1</u> Voor de groene delen van M1 geldt hetzelfde als voor J. de valhoogte neemt toe van 11 cm naar 36 cm • Ter hoogte van de rode markering wordt de valhoogte bij aanleg groter, omdat er een betonblok in de dijk zit en het talud ter plaatse steiler verloopt. Dit gaat om een stuk van circa 30 m. • De valhoogte bij aanleg kan hier oplopen tot 65 cm (i.p.v. 40 cm) • Rondom het betonblok moet nog een oplossing worden bedacht. Hier voldoet de valhoogte in de uitgangssituatie al niet. Naar verwachting gaat de type I kering om het betonblok heen lopen. Als gevolg hiervan moet een valbescherming worden aangebracht.	
<u>Dijkvak U1: zuidelijk deel</u> Bij dijkvak U1 is er minder ruimte aan de buitenzijde. De valhoogtenorm van 50 cm bij aanelg wordt hier niet behaald. Op twee van de drie trajecten die opgehoogd moeten worden in U1 is er echter sprake van slechts 10 cm ophoging. Dit wil zeggen dat de valhoogtenorm naar 62,5 cm bij aanleg verschoven mag worden. Hieronder worden deze twee locaties besproken.	

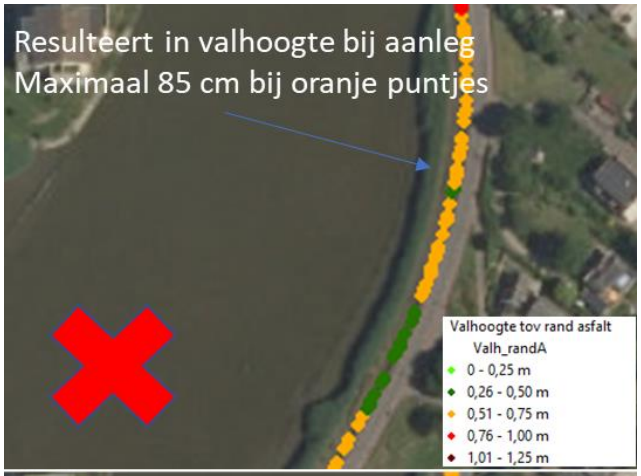


De norm in het bovenstaande plaatje is aangepast naar 62,5 (oranje trajecten zijn dus nu binnen de norm). Er is echter nog steeds sprake van enkele meters waar de norm wordt overschreden (rode trajecten). Hier zou dan bij aanleg van het nieuwe ontwerp de valhoogte maximaal 85 cm zijn. Er kan overwogen worden om deze te accepteren omdat deze binnen de norm van 1,0 meter blijven. Het geval hiervan is dat mogelijk eerder onderhoud gepleegd moeten worden op deze locaties om de norm niet te overschrijden.



<u>Dijkvak U1: noordelijk deel</u>

In het noordelijk van U1 is wel een traject dat 20 cm opgehoogd moet worden. De norm is hier dus net als bij M1 en J maximaal 50 cm (groene puntjes). Op dit traject past de ophoging niet over het gehele traject. De overschrijding van de norm is echter net als bij de zuidelijke delen maximaal 10 cm. De aanleghoogte van het nieuwe ontwerp kan in deze gevallen maximaal 85 cm bedragen. Er kan overwogen worden om deze te accepteren, omdat deze binnen de norm van 1,0 meter blijven. Net als bij de zuidelijke delen van U1 moet er mogelijk wel eerder onderhoud gepleegd worden op deze locaties om de norm niet te overschrijden.



De impact van variant 2

De impact van het buitenwaarts verplaatsen van het gehele ontwerp met 0,5 meter is dat er meer verschilzettingen zullen optreden en het asfalt mogelijk eerder zal scheuren op locaties waar nu geen wegfundering ligt. Daarnaast zal er aan de binnenzijde een halve meter asfalt weggehaald moeten worden.

Het voordeel is dat de afstand van de weg tot de huizen aan de binnenzijde groter is geworden. De obstakelvrije zone aan de binnenzijde blijft echter officieel gelijk, omdat het talud nog steeds 1:2,5 is. Pas als het talud groter dan 1:3 is, kan deze strook worden opgenomen als obstakelvrije zone. Dit wordt als “vlak genoeg” beschouwd om geen obstakel meer te zijn.

Conclusie

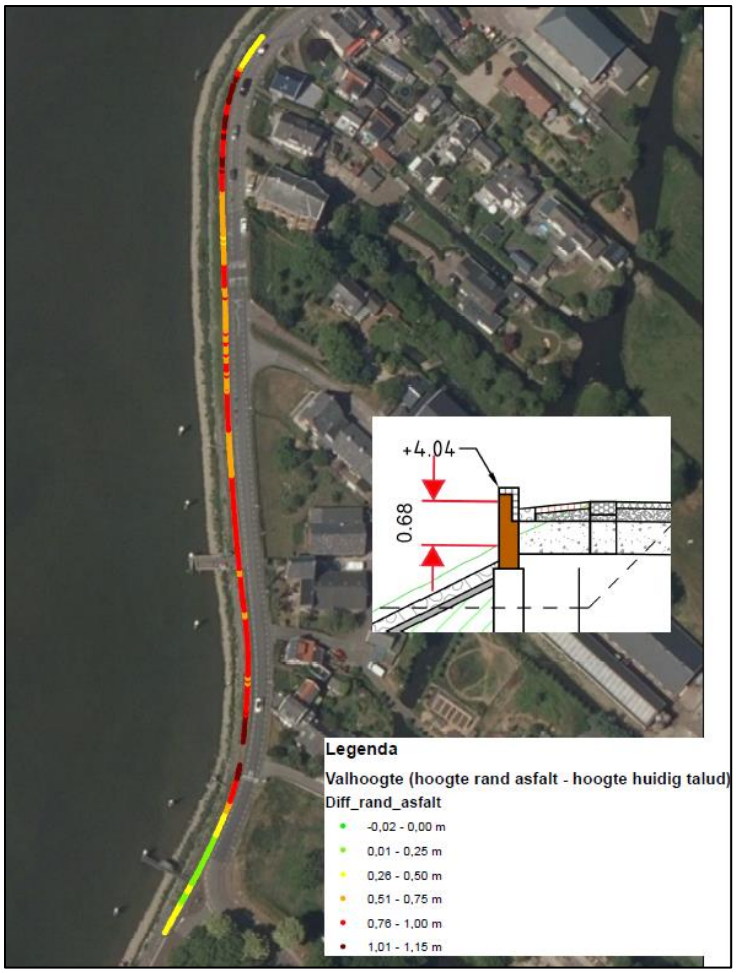
Beide voorstellen zijn ingediend bij het Q-team en variant 2 is als beste variant beoordeeld. Bij dijkvak J en M1 wordt de type I kering een halve meter naar buiten gelegd. In een overleg met de beheerder en het technisch team van HHSK op 8 maart 2022 is besloten om op alle drie de dijkvakken J, M1 en U1 de type I kering naar buiten te verplaatsen. Deze beslissing geeft mogelijk op sommige plaatsen bij U1 een kleine aanvullende beheeropgave om de valhoogtenorm niet te overschrijden. Daarnaast is dit ook nodig om de damwand onder de bovenconstructie altijd buiten het zicht te houden. Ook is het risico op verschilzettingen in de weg groter. Deze effecten zijn echter zeer gering in vergelijking met de impact op het ruimtebeslag door het verhogen van de kruin in binnenwaartse richting (inclusief taludverflauwingen). De effecten van het naar buiten verplaatsen van de type I zijn geaccepteerd door HHSK. De aanpassingen aan het ontwerp zijn opgenomen in het wegontwerp en het dijkontwerp (zie tekeningen DO 30 maart 2022).

Verlagen weg dijkvak F

Aanleiding

Bij dijkvak F is in overleg met het Q-team is besloten om het verlagen van de weg bij dijkvak F op te nemen in het ontwerp. Er zijn verschillende aanleidingen geweest om deze verlaging toe te passen:

- er is vanuit de omgeving duidelijk een wens geuit om meer ruimte op de dijk te creëren;
- de dijk is hier zeer hoog en smal en de bocht in het noorden van het dijkvak is verkeersonveilig;
- de maximale ruimte op het talud is al genomen door de type I constructie op 1,5 meter van de weg af te plaatsen. De constructie overschrijdt echter op veel plaatsen de valhoogtenorm van 1,0 m (en dus ook die van 0,75 cm bij aanleg). Zie hiervoor analyse in Figuur 3-8;
- de hoogte van de dijk in combinatie met een zeer diepe punt in de Hollandsche IJssel zorgt ervoor dat er lokaal veel zetting optreedt van het buitentalud. Dit geeft o.a. veel scheuren in het asfalt en een ongelijkmatig wegprofiel;
- doordat het ongelijkmatige wegprofiel in de lengte verspringt het ontwerp van het muurtje ook 6 keer op dit traject om aan de eis van 20-40 cm te voldoen. Vanuit waterveiligheidsoogpunt mag het muurtje op de meeste plaatsen echter 50 cm lager liggen;
- de meeste gebouwen aan de dijk liggen lager dan de dijk zelf en hebben zelfs een keermuur voor hun tuin of een zeer steile trap die al bijna niet meer aansluit.



Figuur 3-8: Valhoogteanalyse Dijkvak F

Voordelen:

- er komt meer ruimte aan de binnenzijde van de dijk (mogelijk voor bijvoorbeeld een trottoir)
- de valhoogte over het muurtje is overal onder de norm (75 cm bij aanleg);
- lokale zettingen richting de Hollandsche IJssel zullen afnemen. Dit voorkomt scheuren in het toekomstige asfalt en verbetert de verkeersveiligheid;
- de weg loopt weer recht en het muurtje ook. Het muurtje is dan overal 20 cm waardoor er een mooi constant beeld over het dijkvak ontstaat;
- de meeste trappen en tuinen sluiten beter aan op de weg.

Nadelen:

- de geluidsbelasting op de gevels neemt lichtelijk toe. Dit moet opgenomen worden in de MER;
- de Kerk gelegen in het midden van het dijkvak ligt hoger dan de dijk. Hier moet een aansluiting voor geregeld worden.

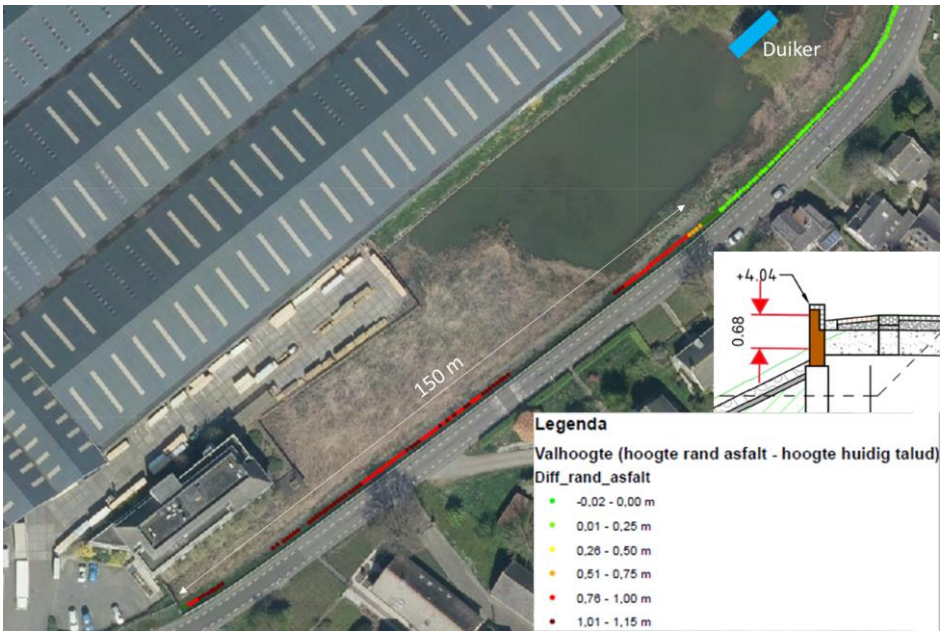
Ontwerp

In hoofdstuk 3 van het Vormgeving en inpassingsplan wordt het verlagen van de dijk verder in beeld gebracht. De hoogte van de weg wordt op NAP +3,5 m gelegd. Dit wil zeggen dat de weg op sommige plaatsen 0,5 meter naar beneden gaat.

Grondaanvulling buitentalud dijkvak K2

Inleiding

Bij dijkvak K2 is in overleg met de dijkbeheerder besloten om bij dijkvak K2 een deel van het buitentalud aan te vullen met grond. De aanleiding hiervoor is dat langs dijkvak K2 niet aan de valhoogtenorm wordt voldaan (zie Figuur 3-9). Dit kan worden opgelost door het talud d.m.v. een grondaanvulling naar buiten te verplaatsen. Hierdoor kan het talud hoger aansluiten op het muurtje. Met deze oplossing wordt voldaan aan de valhoogte en zal de onderliggende damwand niet zichtbaar worden tijdens de levensduur. In de volgende subparagrafen wordt deze oplossing verder toegelicht.



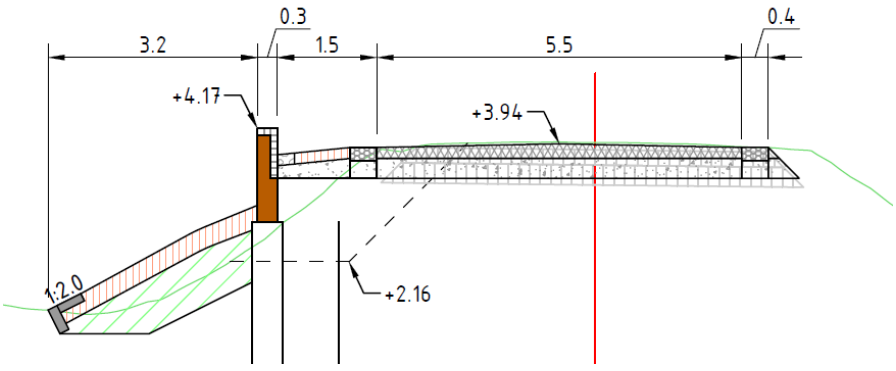
Figuur 3-9:valhoogte dijkvak K2

Huidige situatie

Aan de buitenzijde van dit traject (ongeveer 150 meter) ligt een ingesloten plas, verbonden met een duiker aan het watersysteem van de Hollandse IJssel. Op dit moment ligt hier een oude steenzetting (basalt) en is het talud zeer steil (<1:2).

De oplossing

Zoals in Figuur 3-10 te zien is, wordt een deel van het huidige talud (en steenzetting) afgegraven om een 1:2 talud op te bouwen tot aan het muurtje (25 cm boven de damwand). Hier wordt een laag van 0,7 m klei cat 1 of 2 plus een leeflaag geplaatst. Redelijk vaste (compacte klei) biedt voldoende bescherming hier (stroomsnelheid <0,8 m/s, zie de ook ontwerpverantwoording hieronder). Dit in combinatie met een erosiebestendige grasmat op de leeflaag. Op sommige plaatsen resulteert dit in een verplaatsing van de teenlijn naar buiten.



Figuur 3-10:dwarsprofiel oplossing dijkvak K2

Ontwerpverantwoording

De bekledingslaag op het buitentalud van dijkvak K is niet nodig voor de waterveiligheid. Het moet blijven liggen zodat er weinig beheerkosten aan verbonden zijn.

In de plas is geen sprake van grote golven door wind of scheepvaart, ook zijn er geen harde stromingen te verwachten op deze locatie. De inlaatduiker bij de plas zit ligt op 50 meter afstand van deze locatie**.** De vigerende stroomsnelheid in de plas zal naar schatting niet hoger liggen dan 0,8 m/s. De CUR201 [ref 39] (blz. 38) en de Rock Manual [ref 40] (blz. 657) geven beiden tabellen met een range kritieke stroomsnelheden afhankelijk van het type klei (zie Tabel 3-4). Er kan volstaan worden met redelijke vaste compacte klei in dit geval. Er kan nog gekozen worden voor een stijvere klei als de dijkbeheerder hiervoor kiest.

Tabel 3-4 Kritieke stroomsnelheden zand en klei

Grondsoort	Kritieke stroomsnelheid (m/s)
Zand	0,30
Zandige klei	0,40
Slappe klei	0,60
Redelijk vaste (compacte) klei	0,80
Vaste klei	1,20
Stijve klei	1,50

Voordelen oplossing

- De valveiligheid is significant verbeterd.
- Het buitentalud is goed beheerbaar.
- De damwand zal niet zichtbaar zijn tijdens de levensduur

Nadelen oplossing

- De waterbergingscapaciteit neemt af met ~300 m3
- De huidige steenzetting moet/kan worden verwijderd
- Er is ongeveer 300-500 m3 stevige klei nodig en er moet een erosiebestendige toplaag van gras op het talud worden aangebracht.

3.5 Afwateringsconstructie bij type I

De dijkversterking heeft invloed op de huidige wijze van hemelwaterafvoer. De hemelwaterafvoer is voornamelijk gebaseerd op vrije afstroom en op een paar locaties (dijkvak 2 (voorland) en K1/K2 (voorland)) is een straatkolk aanwezig. Bij vrije afstroom bepalen de weg/kruinbreedte en de wegverkanting de hoeveelheid water en of het water afstroomt naar het achterland of de rivier.

In het DO is voorzien dat de weg over delen wordt verbreed, de richting van de wegverkanting wordt niet aangepast. Bij reconstructie, wordt de helling wel conform CROW aangelegd. Met name waar de richting van de verkanting richting de woningen gaat en waar de weg verbreed wordt, kan dit leiden tot wateroverlast. Omdat dit om specifieke locaties gaat en het niet overal een probleem hoeft te zijn, is daar in het DO niet naar gekeken. Het advies is om dit met individuele partijen te bespreken, zij hebben immers de ervaring met de huidige situatie bij hemelwaterafvoer (hier is een proces eis (11) voorgesteld vastgelegd in de nieuwe eisen uit de DO fase).

Aan de rivierkant komt over grote lengten in het project KIJK een muurtje op de type I-constructie, deze vormt een barrière voor vrije afstroom van hemelwater naar de Hollandsche IJssel. Omdat dit een cruciaal onderdeel is van de dijkversterking is dit nu wel al in hoofdlijnen ontworpen.

Hiermee wordt ook expliciet aandacht gegeven aan het risico R-00062 “Er wordt in een laat stadium nagedacht over de hemelwaterafvoer van de weg of in het ergste geval wordt er helemaal niet over nagedacht.”

Het ontwerp van de hemelwaterafvoer is besproken met de dijkbeheerders en wegbeheerders HHSK, waterveiligheidsspecialisten HHSK en de uitvoering KIGO onder andere in de dijk- en wegbeheerdersoverleggen van 7 juli, 14 september en 11 november 2021.

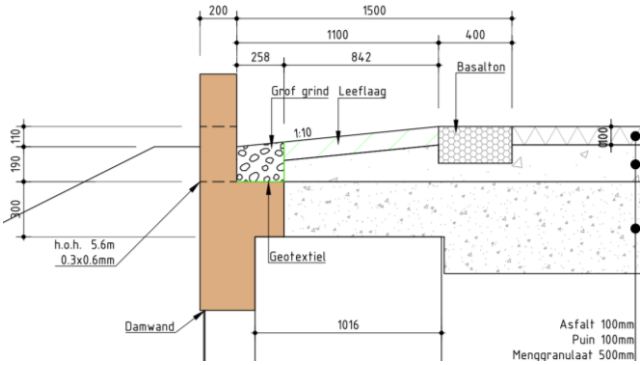
Deze paragraaf gaat in op de afweging van drie ontwerpen, de voorkeursoplossing en de raakvlakken van deze oplossing op MER, Landschappelijke inpassing en maakbaarheid.

Afwateringsontwerpen

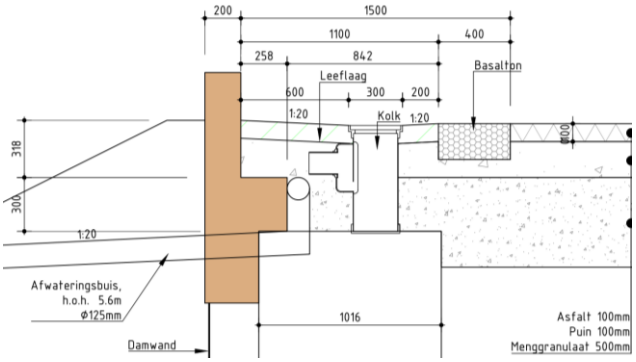
Er zijn drie ontwerpen gemaakt van de zone tussen het asfalt en het muurtje. Hierin speelt hemelwaterafvoer dus een belangrijke rol, maar ook onderhoudbaarheid van de 1,5 m strook en het maaien van het talud erachter. De draagkracht van de ondergrond voor onderhoudsmaterieel en uitwijkende vrachtwagens is daarbij een belangrijk aspect.

Vanuit hemelwaterafvoer zijn er principieel drie opties, het water stroomt naar de muur (zie Figuur 3-11), naar het midden van de 1,5-meter zone toe (zie Figuur 3-12) of naar de weg (zie Figuur 3-13). Bij de laatste twee is het praktisch onvermijdbaar dat er een straatkolk nodig is om het water op te vangen. Afstroom naar de muur kan ook met een grindkoffer waar het water in wegzijgt.

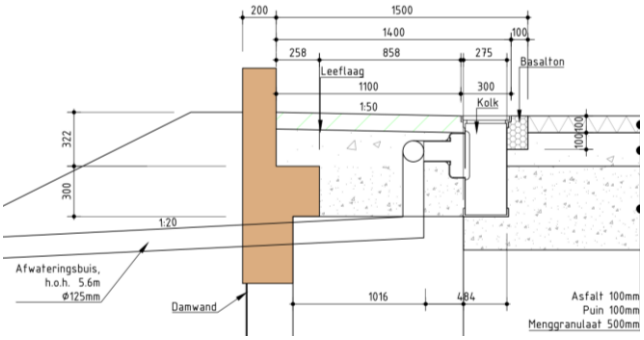
Er zijn geen ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten vanuit de NOKU (eis BR000673).



Figuur 3-11 Afwatering naar de muur (02564.C.1201_Type-oplossing_DiB) afwatering via een opening in de muur deels door de grindkoffer, deels door vrije afstroom.



Figuur 3-12 Afwatering naar het midden (02564.C.1202_Type-oplossing_DiB) afwatering met buizen naar buiten of riool



Figuur 3-13 Afwatering naar de weg (02564.C.1203_Type-oplossing_DiB) afwatering met buizen naar buiten of riool

De wegfundering wordt in alle ontwerpen helemaal doorgetrokken naar de muur, dit is zowel een wens van de dijkbeheerder vanuit de draagkracht en vanuit de verhardingsexpert/wegbeheerder. Daarnaast is het praktisch uitvoerbaar en een eenvoudig ontwerp. Naar verwachting zal ook de laag menggranulaat het effect van de verschilzettingen door de buispalen meer uitvlakken.

De leeflaag was eerst ontworpen op 0,2~0,3 m om een goede grasmat te kunnen ontwikkelen. De dijkbeheerder heeft liever een dunnere leeflaag in verband met spoorvorming. De dikte van de leeflaag is detailengineering voor een volgende fase.

Afweging afwateringsontwerpen

In de Trade Off Matrix in Tabel 3-5 zijn de ontwerpen gescoord in overleg met HHSK. De onderbouwing per criterium is onder de tabel toegelicht (EIS E2.2.2-003 en E2.2.3.2-003).

Tabel 3-5 Trade Off Matrix Afweging afwateringsontwerpen - hoofdcriteria

Variant	Tekening-nummer (EIS BR001288)	Haalbaarheid & uitvoerbaar-heid	Inpasbaar-heid	Beheer-baarheid	Duurzaam-heid	Totaal
Variant 1 Afwatering naar muur	02564.C.1201_Type-oplossing_DiB (Figuur 3-11)	++	0	+	+	4
Variant 2 Afwatering naar midden	02564.C.1202_Type-oplossing_DiB (Figuur 3-12)	-	-	--	0	-4
Variant 3 Afwatering naar weg	02564.C.1203_Type-oplossing_DiB (Figuur 3-13)	0	0	-	0	-1

Tabel 3-6 Trade Off Matrix Afweging afwateringsontwerpen - kosten

Variant	Kosten
Variant 1 Afwatering naar muur	0
Variant 2 Afwatering naar midden	-1
Variant 3 Afwatering naar weg	-1

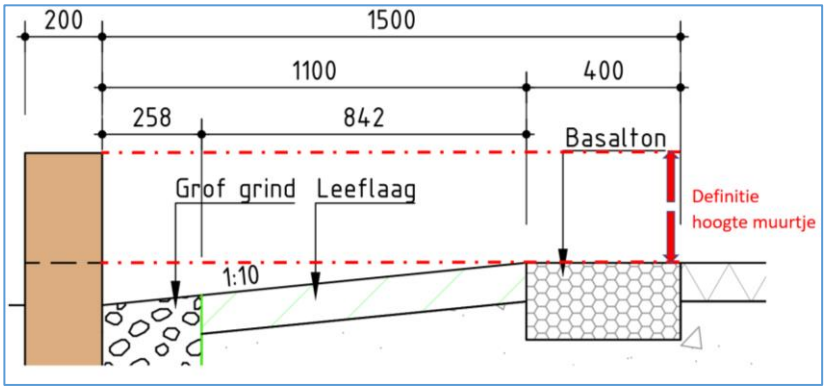
Haalbaarheid en uitvoerbaarheid

Alle ontwerpen zijn haalbaar en uitvoerbaar. Er is geen verschil in vergunbaarheid, veiligheid, uitvoeringsoverlast, bereikbaarheid, impact, waterbergingscompensatie.

Het grote verschil zit met name in de uitvoerbaarheid van variant 1, dit principe is veel eenvoudiger aan te leggen en daarmee ook sneller en minder complex in de fasering. Variant 2 scoort net nog weer minder dan variant 3, omdat het onder goed afschot krijgen van de muur en de weg naar de kolk ingewikkelder is om aan te leggen. De kolk tegen het asfalt is dan wat gebruikelijker en gemakkelijker aan te leggen.

Inpasbaarheid

Voor variant 1 is de beoordeling op Ruimtelijke kwaliteit iets lager. Ruimtelijke kwaliteit is voor variant 2 en 3 beter, omdat het muurtje lager lijkt. Door de afwatering naar de muur, zal de hoogte van het muurtje ten opzichte van maaiveld circa 0,1 m hoger zijn dan vanaf de rand van het asfalt. Dit brengt een belangrijk punt naar boven dat besproken is met de landschapsarchitect (eis BR001329). De eis van maximaal 0,4 m bij aanleg gaat namelijk om het zicht op het water vanaf de weg en door deze achtergrond en definitie van 'de hoogte' van het muurtje (zie Figuur 3-14**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**), is dit akkoord vanuit Ruimtelijke Kwaliteit.



Figuur 3-14 Definitie hoogte muurtje

Bij variant 1 zitten er (grotere) openingen in de muur die zowel aan de binnen- als buitenkant zichtbaar zijn. Tevens is er op het buitentalud een steenbekleding nodig die de overstort geleid naar de Hollandsche IJssel. De landschapsarchitect ziet hier geen belemmeringen in, de voorwaarde van dit ontwerp zijn door het Q-team geaccepteerd (eis BR001329). Dit in samenhang met de afwerking van de muur.

Daarnaast kan variant 2 met de kolk in de 1,5 m zone bij verschilzettingen wellicht wat hinderlijker uitsteken. De kolken zelf zijn landschappelijk ook onwenselijk, daarom scoort variant 2 lager dan variant 1 en 3. Bij variant 3 is de kolk nog landschappelijk ingepast naast de weg, dat is vanuit ruimtelijke kwaliteit weer beter

Beheerbaarheid

De varianten zijn ontworpen op de aanlegsituatie. De kruin zal zakken en de constructie niet, daarom zal er door verschilzettingen altijd beheer dan wel onderhoud nodig zijn.

De varianten scoren duidelijk verschillend op beheerbaarheid. Variant 2 valt vanuit het beheer volledig af, omdat men verwacht dat hier veel meer onderhoud aan moet plegen. Variant 1 scoort met name beter om een kolk extra dagelijks onderhoud geeft door schoonmaken, en het ontwerp van variant 1 zich makkelijker laat onderhouden bij zettingen. Een kolk of buisaansluitingen weer moeten ophalen is ingrijpend.

Variant 1 heeft openingen naar de Hollandsche IJssel dit is nadelig voor waterveiligheid, immers er zit een open gat in de waterkering. De openingen zitten afhankelijk van de wegverkanting om de circa 50 meter. Bij een wegverkanting naar de Hollandsche IJssel zijn wellicht meer openingen nodig. Toch wordt niet direct een waterveiligheidsissue gezien. Ten eerste kan er maar beperkt hoeveelheid water door de openingen naar de kruin slaan (minder dan 5% van het doorstromend oppervlak is de inschatting. Ten tweede de golfinslag wordt gebroken waardoor veel watersnelheid verloren gaat. Ten derde met name bij een wegverkanting naar de Hollandsche IJssel stroomt het water direct weer terug naar de muur in plaats van over het binnentalud. Als fauna passage kan de doorgangen ook een kans zijn, deze is nu niet als zodanig benoemd. Detailengineering moet uitwijzen of beide functies te herenigen zijn.

Duurzaamheid

Het ontwerp van variant 1 is eenvoudiger en robuuster. Er zijn geen beton en buizen nodig, maar wel een drainage krat. De verwachting is dat de MKI score van variant 1 lager is. Daarnaast scoort variant 1 ook positief ten opzichte van variant 2 en 3, omdat men verwacht minder onderhoudswerkzaamheden te hoeven doen tijdens de levensduur.

Alles overwegende wordt op het overkoepelende thema duurzaamheid variant 1 iets hoger gescoord.

Keuze ontwerpprincipe afwatering bij Type I

Het ontwerpprincipe waarmee de planproducten wordt ingegaan is variant 1 (eis BR001160). Het ontwerp is vooral gemaakt om effecten van deze principe keuze vroegtijdig mee te nemen in het integrale ontwerp. Met dit ontwerpprincipe is niet de mogelijkheid ontzegd om eventueel bij inpassingen alsnog voor een hemelwaterafvoer met kolk te kiezen. Een andere keuze dan variant 1 leidt mogelijk wel tot hogere lifecycle kosten. Het ontwerp is vrij van de keuze voor een modulaire opbouw van de muur (eis IV-034) en van de uitbreidbaarheid (PE-0022).

De belangrijkste kenmerken en raakvlakken van dit ontwerp zijn:

- volledige afwatering naar de muur;
- om de zoveel meter een open gat door de muur naar buiten, en open steengoot over het buitentalud voor de afwatering. De h.o.h. afstand wordt in de volgende fase nog bepaald;
- grasstrook in de 1,5 m zone, wordt iets minder dan 1 m breed (tussen basalton en grind koffer);
- de hoogte van de muur wordt gedefinieerd als de hoogte ten opzichte van de rand van het asfalt. De muur wordt dus vanaf de grindkoffer gemeten ca. 0,1 m hoger dan vanaf het rand asfalt.

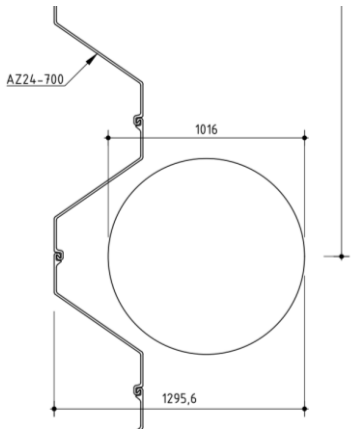
3.6 Mitigatie effect op grondwater

Het effect van de Type I op de grondwaterstand is bij langdurige extreme droogte significant. Er is gekozen voor mitigeren maatregelen waardoor het effect van het grondwater wordt gecompenseerd door water te infiltreren nabij de constructie zelf. Hierin voorzien met een verticale infiltratiebuizen verbonden aan elkaar en voorzien van een pomp. Dit is een aanvulling op het ontwerp DO en wordt in een losse ontwerprapportage nader uitgewerkt (Ontwerpnota infiltratieconstructie). De type II versterkingen door een dichte wand (damwandplanken) hebben ook impact op het grondwater, maar hier is een goed ontwerp alternatief voor zoals palenwand.

3.7 Onderconstructie

De **damwand** en de **damwand met buispalen** (zie Figuur 3-15) worden beide als kansrijke oplossing voor de onderconstructie gezien. Een damwand bestaat uit losse stalen planken die met elkaar zijn verbonden. De damwand is circa 0,5 m breed en circa 20 a 25 meter lang. Een damwand met buispalen is een damwandscherm van ook circa 0,5 m breed, maar dan circa 12 meter lang. En met

buispalen met een diameter van circa 1 meter erachter van circa 20 a 25 meter lang. Deze combinatie van damwand en buispaal als geheel is maximaal circa 1,5 m breed. De damwand wordt bovenin d.m.v. lassen aan de buispaal verbonden.



Figuur 3-15 Damwand (links) zonder of met buispalen (rechts) Afmetingen indicatief.

3.8 Aandachtslocaties

Inleiding

Op sommige stukken langs het type I traject zorgt de constructie voor verlies van functionele ruimte van de eigenaren van de buitendijkse percelen. Tijdens de consultatie met de bewoners is aangegeven dat de bedrijfsvoering vermoeilijkt wordt doordat draaicirkels met vrachtwagens niet meer gehaald worden door het muurtje. In een ander geval gaat het om een betonblok op het buitentalud waar 7 auto's geparkeerd worden.

Draaicirkels

Tijdens de consultatie met de bewoners is aangegeven dat de bedrijfsvoering vermoeilijkt wordt doordat draaicirkels met vrachtwagens niet meer gehaald worden door het muurtje. De percelen op het buitentalud zijn in eigendom van de bedrijven en gebruiken deze momenteel om de draai te maken met hun bedrijfswagens (vrachtauto's, trekker en opleggers etc.). Een goed voorbeeld is de locatie bij IJsseldijk-Noord 76, zie Figuur 3-16.

Figuur 3-16: Huidige situatie oprit IJsseldijk-Noord 76 (links), nieuwe situatie (rechts)

In Figuur 3-16 is op de luchtfoto duidelijk te zien dat de brede kruin en het buitentalud worden gebruikt om de draai met een vrachtwagen naar links te maken (richting het zuiden). Voor vrachtwagens is een verbod ingesteld door de gemeente om door Gouderak (het noorden) heen te rijden dus alle

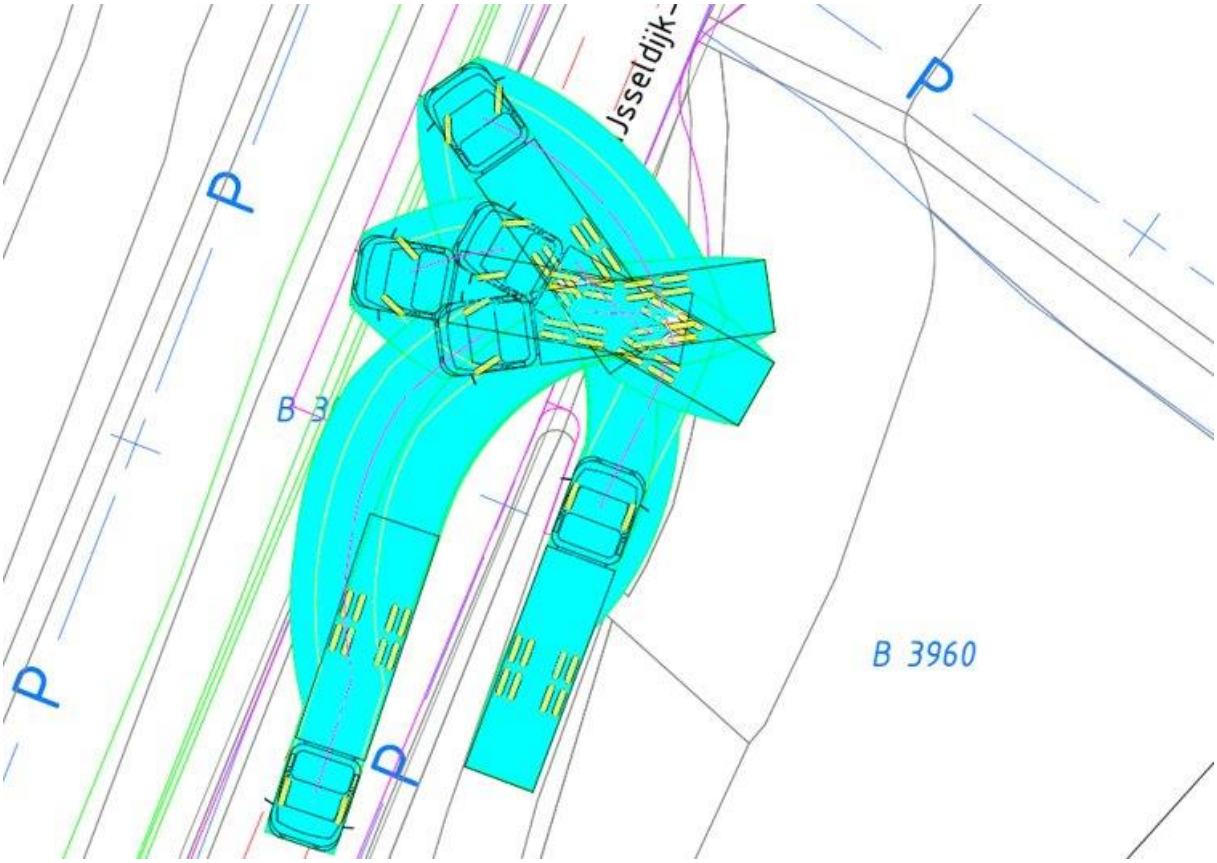
vrachtwagens zijn verplicht om via Ouderkerk te rijden. Dit kan door de bocht direct te nemen of rechtsaf te slaan en ergens te keren. Dit laatste is mogelijk bij het Heuvelman terrein. Dit terrein is echter in eigendom van Heuvelman en het terrein wordt ook afgesloten om 19:00. Er is nog één systeemoplossing mogelijk waarbij de perceeleigenaren een vergunning krijgen voor vrachtverkeer door Gouderak zodat de vrachtwagens door kunnen rijden richting de N207.

In Figuur 3-16 is ook te zien dat de damwand door het grindpad van de draaicirkel heen gaat. De eigenaar heeft aangegeven dat hij hinder gaat ondervinden hiervan. In het kader van “wat is komt terug” zijn er oplossingen bedacht. Als alle opties afvallen is het mogelijk om lokaal het muurtje verder naar buiten te zetten. Dit laatste heeft consequenties op de uitgangspunten die gehanteerd zijn in het ontwerp. Dit is bijvoorbeeld de maximale valhoogte, de zichtbaarheid van de damwand aan de buitenzijde en de maatvaste afstand tussen de asfaltrand en de muur (landschappelijke eenheid).

In totaal zijn er drie percelen waar dit een rol speelt. De oplossingen worden alle drie behandeld in de volgende paragrafen

Dijkvak H (IJsseldijk-Noord 76)

De eigenaar van IJsseldijk-Noord 76 heeft aangegeven dat hij met een vrachtwagen en landbouwmaterieel de bocht naar links maakt. De vrachtwagen is getoetst en dit komt inderdaad niet uit in de nieuwe situatie met type I. Het verlies aan beschikbare ruimte op het talud door het muurtje is 2,5 tot 3 m. Een optie is om deze breedte aan de binnenzijde te compenseren. Een tweede optie is om een volledig nieuwe oprit aan te leggen.

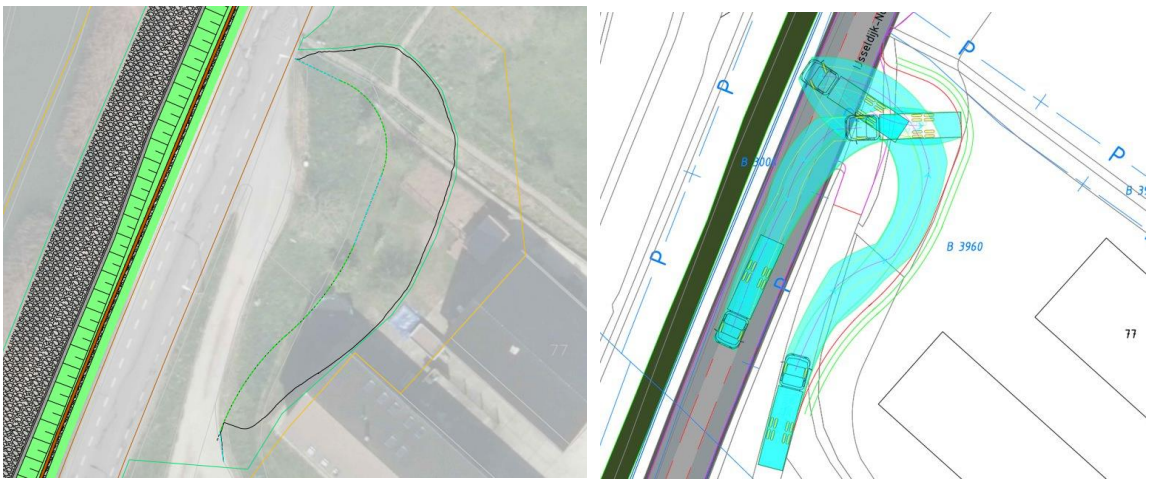


Figuur 3-17: draaicirkel vrachtwagen (10 m) IJsseldijk-Noord 76

Optie 1: verbreden van de oprit

De eerste optie is om aan de binnenzijde meer ruimte te gebruiken om de oprit te verbreden. Hiervoor is een ontwerp gemaakt en getoetst (Figuur 3-18). Te zien is dat het ruimtebeslag een heel groot deel van de tuin van de buurman (nummer 77) inneemt. Dit vermoeilijkt de haalbaarheid van deze

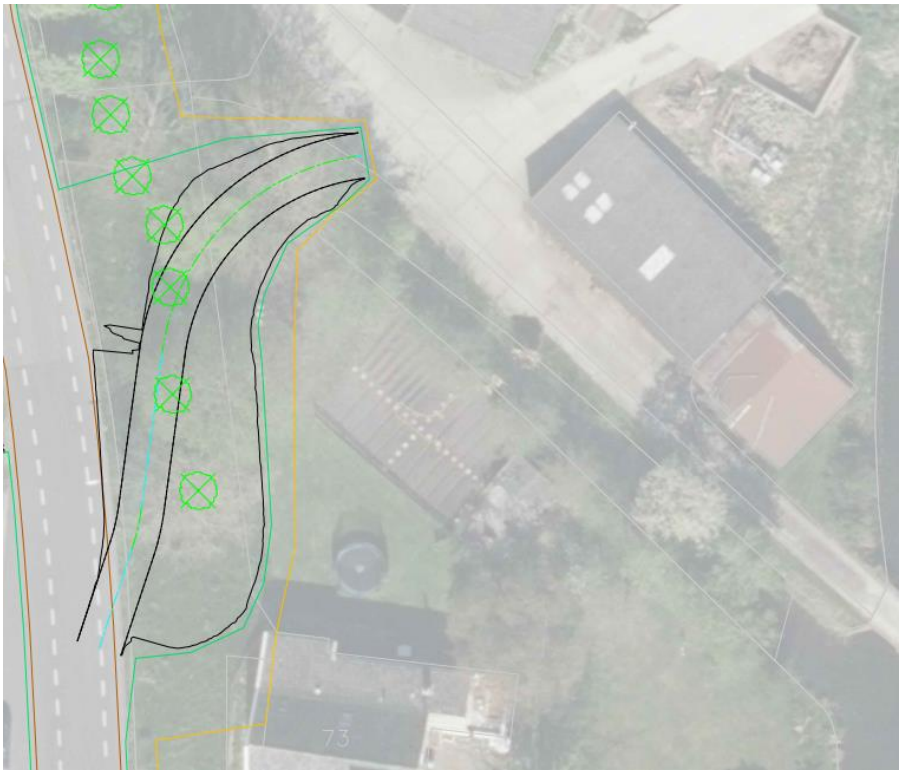
oplossing. De buurman gebruikt deze oprit ook, maar niet met zwaar materieel. De verwachting is dat de eigenaar van dit perceel hier niet snel toestemming voor zal geven. Dit wordt nagelopen bij de bewoner in de volgende fase



Figuur 3-18: ruimtebeslag verbreding oprit plus taludaanpassing (links), toetsing talud draaicirkel vrachtwagen (rechts)

Optie 2: Een nieuwe oprit realiseren.

Net ten zuiden van de oprit ligt een begroeit talud van IJsseldijk-Noord nummer 73. Dit zou gebruikt kunnen worden om een nieuwe oprit te maken. Voor de eigenaar is dit de beste oplossing, omdat hij met grote wagens direct de weg naar het achterland in kan rijden (zie Figuur 3-19). Ook deze oplossing loopt grotendeels over het perceel van een buurman die zelf de oprit niet nodig heeft. De verwachting is dat de eigenaar van dit perceel hier niet snel toestemming voor zal geven. Dit wordt geïnventariseerd in de volgende fase. Het ruimtebeslag van de oprit overlapt echter niet met functionele delen van de tuin van de buurman. Dit maakt deze optie mogelijk haalbaarder dan de vorige.

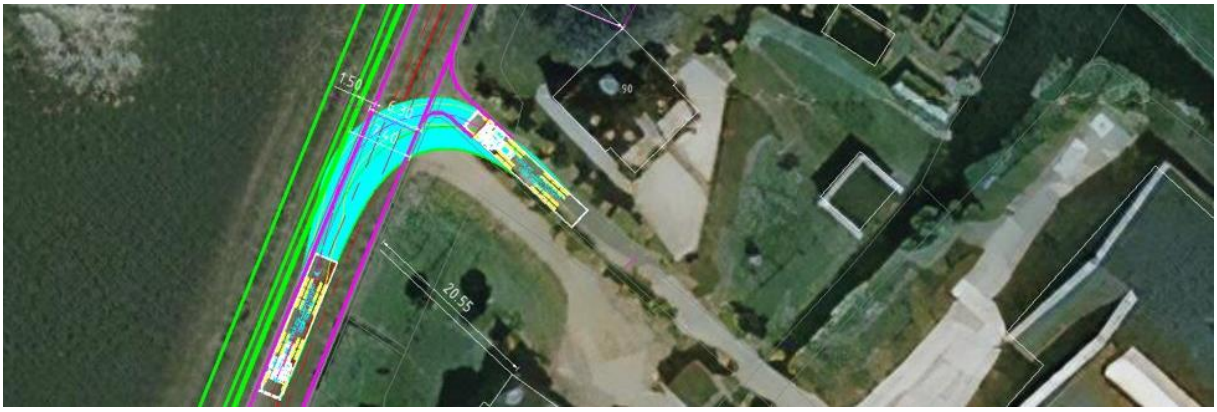


Figuur 3-19: Ruimtebeslag mogelijke nieuwe oprit

Dijkvak H (IJsseldijk-Noord 90)

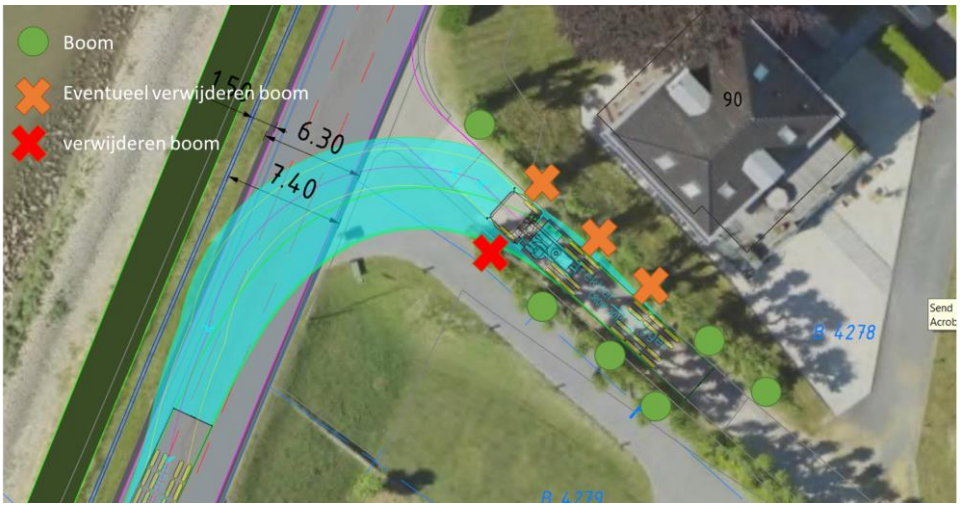
IJsseldijk-Noord 90 is een melkveelboerenbedrijf. De eigenaar laat regelmatig trekker en opleggers komen om voer te brengen. Ook hier is sprake dat de bocht naar links niet gehaald kan worden bij het plaatsen van het muurtje op het buitentalud (Figuur 3-20). De eigenaar geeft aan dat hij 1,0 tot 1,5 meter te kort komt. De nieuwe situatie met type I is getoetst met een trekker en oplegger (16,5 meter) en dit voldoet niet (Figuur 3-21).

Figuur 3-20:Huidige situatie oprit IJsseldijk-Noord 90 (links), nieuwe situatie (rechts). De oprit is de meest noordelijke en wordt omgeven door monumentale bomen.



Figuur 3-21: toetsing trekker en oplegger (16,5 m) bocht naar links

Er staat een laantje monumentale bomen aan weerszijden van de oprit. Dit vermoeilijkt de draai van de trekker en oplegger. De enige oplossing hier is een aanpassing van de oprit en daarvoor zullen er maximaal 4 bomen weggehaald moeten worden (Figuur 3-22). De draai kan dan vervolgens via de oprit van nummer 89 gehaald worden. De oprit van de buurman ligt echter lager (40 cm). Hierdoor moet de oprit van nummer 90 ook in hoogte worden aangepast (verlaagd). Dit komt de helling niet ten goede. De eigenaar heeft aangegeven dat dit niet haalbaar is voor hem. De aanpassing van de oprit moet in 3D worden uitgewerkt. De haalbaarheid van deze optie zal dan getoetst moeten worden.



Figuur 3-22:optie IJsseldijk-Noord 90: aanpassing oprit + verwijderen bomen

Dijkvak M1 (IJsseldijk-Noord 229)

Uit de consultatie heeft de bewoner van IJsseldijk-Noord 229 aangegeven dat hij door het muurtje zijn perceel op het buitentalud niet meer volledig kan gebruiken. Dit is te zien in Figuur 3-23.

Figuur 3-23: Huidige situatie oprit IJsseldijk-Noord 229 (links), nieuwe situatie (rechts).

De bewoner heeft aangegeven na een vervolgoverleg dat zijn landbouwmaterieel de bocht nog wel zou kunnen halen na het plaatsen van het muurtje. Vroeger stond hier namelijk nog een vangrail op een halve meter van de weg gaf de bewoner aan en toen haalden ze het ook (het materieel is niet veranderd). De bewoner gaf aan dat er geen vrachtwagens gebruik maken van de oprit. Het grootste voertuig dat de oprit gebruikt is zijn trekker (tractor) met een oplegger van 7 meter. Deze haalt in alle gevallen de bocht nog (moet nog worden getoetst). Mocht de bewoner in de toekomst wel hinder ondervinden aan de oplossing. Dan zou er een nieuwe oprit gerealiseerd kunnen worden (Figuur 3-24). De bewoner vond dit alternatief te veel impact hebben op zijn perceel. De bewoner is ervan op de hoogte gesteld dat de hinder aantoonbaar gemaakt moet worden voordat deze oplossing gefinancierd kan worden door HHSK. De bewoner was nog onduidelijk over welke voertuigen er rijden en welke maatgevend is in het toetsen van de draaicirkel op de dijk.

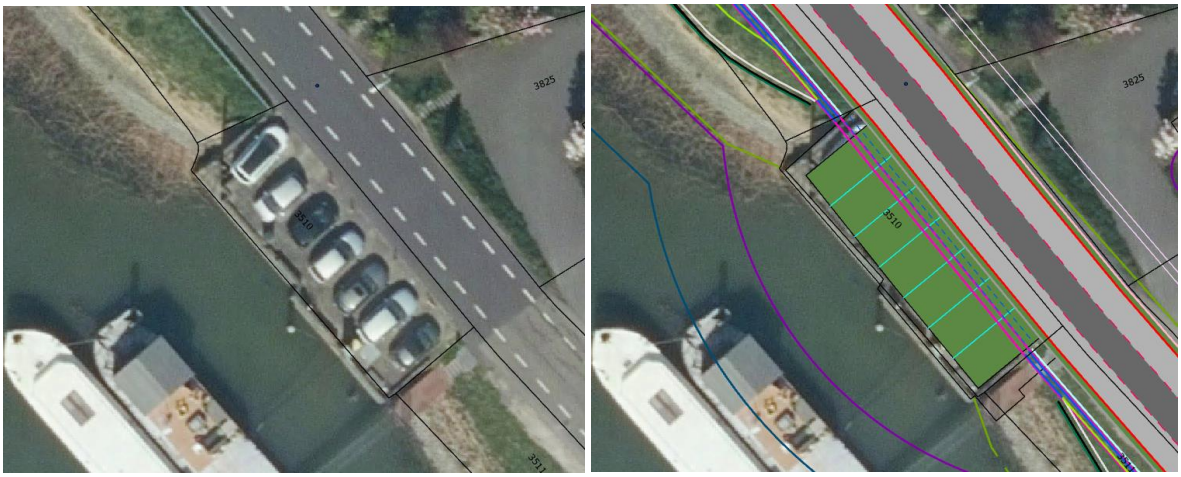
Figuur 3-24: aanpassing oprit + nieuwe oprit IJsseldijk noord 229

Conclusie alternatieven draaicirkels

In het algemeen geldt dat alle oplossingen moeten afvallen voordat het muurtje verder het talud op gaat. Dit is het laatste alternatief. De oplossingen worden nog niet meegenomen in de vergunningsruimte en worden verder uitgewerkt in samenwerking met de bewoners.

Dijkvak M1 (Ijsseldijk noord 224)

Bij IJsseldijk-Noord 224 zit een autobedrijf (BLOK). Dit bedrijf huurt een perceel op een stuk beton op het buitentalud van de perceeleigenaar. Het bedrijf en de perceeleigenaar hebben aangegeven dat zij de parkeerplaatsen zeer graag willen behouden. Het blok zit met ankers aan de dijk vast en is meerdere keren opgehoogd. Ook heeft de eigenaar laten weten dat er tanks onderin liggen. Door de verankering en de tanks is het onmogelijk om met buispalen door het betonblok heen te gaan.



Figuur 3-25: Huidige situatie oprit IJsseldijk-Noord 229 (links), mogelijke nieuwe situatie (rechts).

Er zijn twee opties:

- Het betonblok verwijderen, de constructie doortrekken en verankeren in de dijk. Het plateau terugbrengen door een aantal palen te slaan waarop een plateau gemaakt kan worden boven de waterkering.
- Om het betonblok heen met de constructie, de constructie verankeren in de dijk, volstorten met grond.

Beide opties zijn nog mogelijk en worden in het UO verder onderzocht.

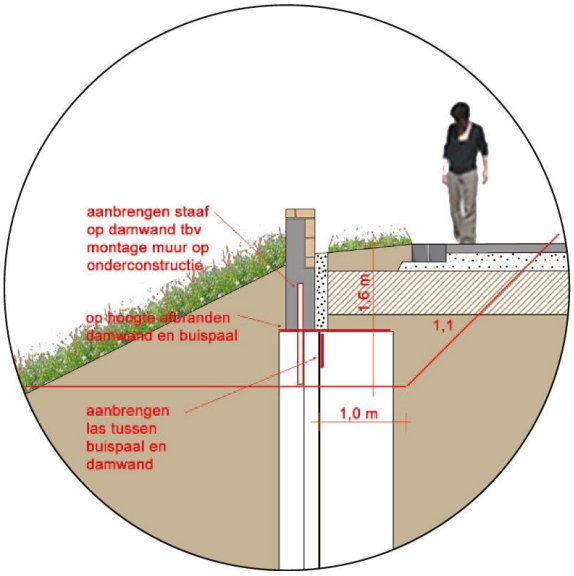
3.9 Uitbreidingsprofiel 100 jaar

Eis PE-0022 stelt dat voor elk kansrijke variant het uitbreidingsprofiel (noodzakelijk ruimte voor uitbreiding voor 100 jaar) dient te worden opgesteld. Het ontwerp van de onderconstructie is standaard ontworpen voor een levensduur van 100 jaar en voldoet dus aan deze eis. De bovenconstructie (het muurtje) is voor 50 jaar ontworpen. Een langere levensduur betekent ook een hogere buitenwaterstand en dus ook een hoger benodigd muurtje. De muur is eenvoudig uitbreidbaar door op te hogen. Voor 2125 verschilt de hoogteopgave 0-25 cm met de huidige opgave. Het muurtje zal dus maximaal 25 cm moeten worden opgehoogd in 2075.

De type I dijkvakken nemen bij uitbreiding geen extra ruimte in beslag. Het zal bij sommige dijkvakken zo zijn dat de verhoging dan niet meer aan de gestelde eisen uit het EPvE voldoet. Bij 25 cm verhoging wordt het muurtje in 2125 maximaal 90 cm hoog. Dit is onder aanname dat de zetting in 100 jaar ook maximaal 25 cm is.

3.10 Benodigde uitvoeringsruimte

De uitvoeringsruimte voor het inbrengen van de onderconstructie wordt voor het belangrijkste deel bepaald door het esthetisch ontwerp van het "muurtje" op de type 1 constructie. De onderconstructie mag niet zichtbaar zijn, daarom wordt de onderconstructie diep aangelegd zodat deze altijd onder de grond blijft, zie Figuur 3-26.



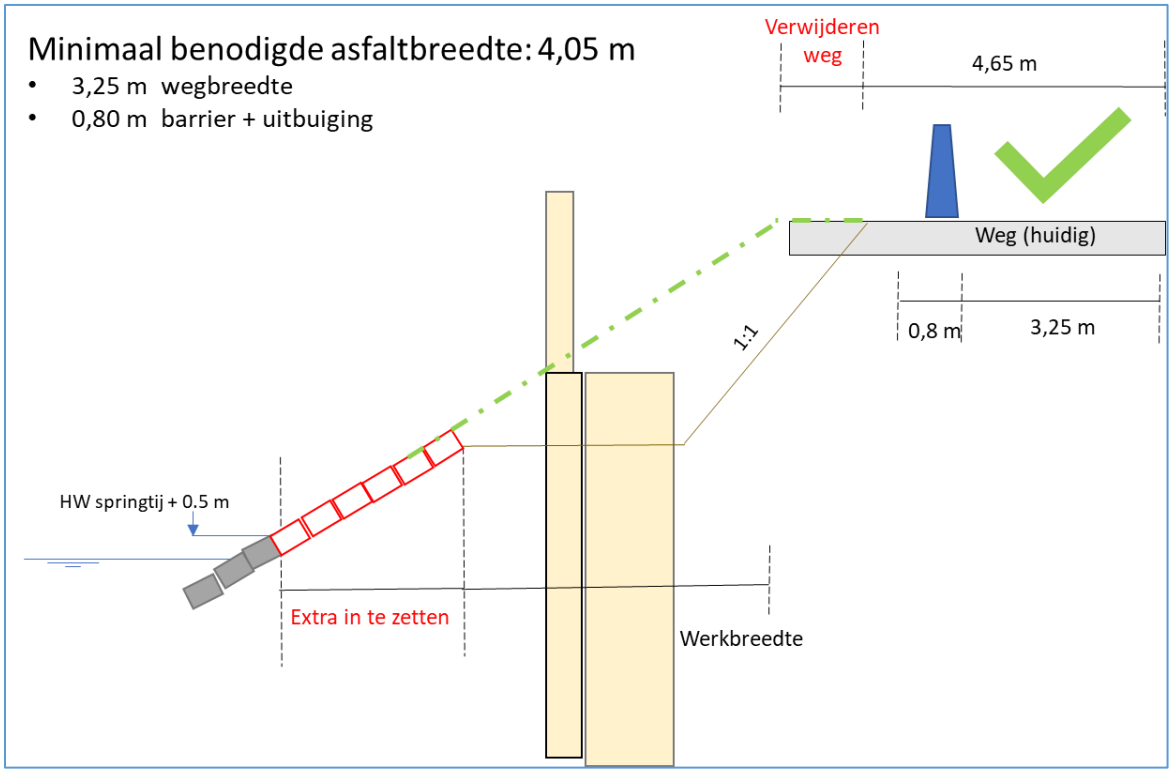
Figuur 3-26 Detail van aansluiting bovenconstructie op onderconstructie

Doordat er een las aangebracht moet worden is er 1,0 meter vlakke werkbreedte nodig op diepte. Vanaf de weg kan er maximaal met een 1:1 talud worden uitgegraven. Een deel van de weg moet daarom verwijderd worden.

Een belangrijke check is of de weg nog opengehouden kan worden. De wegbreedte die behouden kan worden, is overal langs het traject gelijk, namelijk 4,65 m. De werkbreedte heeft namelijk een geometrische relatie t.o.v. de huidige binnenrand asfalt net als de positie van de type I kering.

De minimale benodigde asfaltbreedte is 4,05 m (weg + barrier + uitbuiging). Het is dus haalbaar om de minimale wegbreedte van 4,05 m aan te houden.

Op het buitentalud is maximaal ruimte tot springtij +0,5 m benodigd (springtij Krimpen: ~NAP +1,4 m, Gouderak: ~NAP + 1,6 m, conform getijtabellen Krimpen a/d IJssel en Gouda Brug), zie ook Figuur 3-27. Dit betekent dat de bestaande steenzetting tijdelijk opengebroken kan worden. Na de werkzaamheden wordt de steenbekleding vanaf de teen opnieuw opgebouwd met zoveel mogelijk hergebruik van hetzelfde type stenen. Voor details zie paragraaf 8.4 bekleding buitenzijde type I.



Figuur 3-27: benodigde werkruimte t.o.v. constructie, resterend wegprofiel

4. Ontwerp Type II en grondoplossingen

4.1 Inleiding

In het voorliggende hoofdstuk zijn de dijkvakken met grondoplossingen en type II oplossingen in detail gedimensioneerd.

4.2 Eisen en uitgangspunten

De relevante systeemeisen voor de type II constructie en grondoplossing zijn weergegeven in Tabel 4-1. In de laatste kolom is de verificatie van de eisen toegelicht.

Tabel 4-1 Overzicht relevante systeemeisen voor type II en grondoplossingen

ID	Eisrn	Titel	Omschrijving	Verificatie
SYS-00148	SE-0048	Ontwerplevensduur constructieve oplossing hoogte	De ontwerplevensduur van de waterkering bij een constructieve maatregel dient minimaal 50 jaar voor hoogte, mits is aangetoond dat de constructie uitbreidbaar is naar een levensduur van minimaal 100 jaar voor hoogte.	**Eis aanpassen:** Deze eis geldt alleen voor constructieve maatregelen type I. Niet voor type II. Dit is conform de NOKU Kruin bij type II is uitbreidbaar naar kruinhoogte 100 jaar. Aan binnenzijde neemt dan ruimtebeslag toe met circa 0,5-2 m toe afhankelijk van dijkvak. Op locaties waar nu al huis dicht in het talud staat en talud 1:2,5 niet inpasbaar is, leidt kruinverhoging tot een nog steiler talud.
SYS-00099	SE_1050	Macrostabiliteit binnenwaarts	Het Systeem KIJK dient stabiel te zijn op binnenwaartse macrostabiliteit conform [NOKU]	Stabiliteitsberekeningen zijn uitgevoerd conform NOKU voor grondoplossingen, zie ook paragraaf 5.4.
SYS-00100	SE_1070	Macrostabiliteit buitenwaarts	Het Systeem KIJK dient stabiel te zijn op buitenwaartse macrostabiliteit conform [NOKU]	Voor vakken zonder voorland relevant. Dit is dijkvak A, M3, en overgang V-W van de grond en type II dijkvakken. STBU berekeningen uitgevoerd conform NOKU. STBU voldoet.
SYS-00105	SE_1160	Microstabiliteit	Het systeem KIJK dient microstabiliteit te bieden.	Voor grond en type II dijkvakken relevant. Dijkvakken bevatten slecht doorlatende kernen. Omdat we de bekleding vervangen (of grondig inspecteren) is dit faalmechanisme niet maatgevend voor deze dijkvakken
SYS-00116	SE_1410	Borgen functies van kunstwerken	De functies van kunstwerken zoals gemalen en inlaten dienen ten minste gewaarborgd te zijn na werkzaamheden	Er is sprake van 4 uitlaatwerken in het traject van KIJK (zie paragraaf 11.3). Geen enkele is bij een locatie waar een type II wordt toegepast
SYS-00117	SE_1520	Onderhoudbaarheid	Het Systeem KIJK dient (voor de beherende partij) op een efficiënte en effectieve wijze onderhouden te kunnen worden	Alle vakken zijn doorgesproken met beheerder. Taludhellingen naar 1:2,5 is besproken. Daarnaast zijn de afwijkingen (keermuur of steiler talud) afgestemd met beheerder.
SYS-00124	SE_1810	Voldoen aan Keur	Het systeem KIJK dient te voldoen aan de vigerende Keur van HHSK.	Door aan NOKU te voldoen, voldoen we aan Keur.
SYS-00130	SE-0005	Uitbreidbaarheid 100 jaar	Bij een ontwerplevensduur korter dan 100 jaar moet de waterkering technisch uit te breiden zijn tot een periode van 100 jaar.	Dit is toegelicht in paragraaf 5.6 en benodigd ruimtebeslag is toegevoegd op tekening. De locaties met woningen heel dicht in de dijk aan de binnenzijde zijn lastig uitbreidbaar. Dit is op te lossen door talud steiler te maken

SYS-00146	SE-0046	Ontwerplevensduur grondoplossing	De ontwerplevensduur van de waterkering bij een versterking in grond dient minimaal 50 jaar te zijn voor stabiliteit.	Stabiliteit is op 50 jaar berekend. Zichtjaar 2075 aangehouden in berekeningen. Dus hoogte 2075 is aangehouden in berekeningen. Hoogte wordt aangelegd op 20 jaar. Uitbreidbaarheid voor 100 jaar is toegelicht in paragraaf 5.6.
SYS-00093		Keermuren in obstakevrije zone	Keermuren binnen de obstakelvrije zone dienen te worden verwijderd, tenzij deze een belangrijke grondkerende functie hebben.	De meeste keermuren in het traject KIJK hebben een belangrijke grondkerende functie. Bij de type II dijkvakken zijn geen keermuren die verwijderd kunnen worden
SYS-00024	BR001082	Bereikbaarheid grasbekleding	Grasbekleding dient bereikbaar te zijn voor een hydraulische graafmachine en een maaizuigcombinatie.	Taludhellingen afgestemd met beheerder. Een talud van 1:2.5 is volgens de beheerder nog volledig te maaien met een maaizuigcombinatie vanaf de weg. Daarnaast worden alle taluds bij type II en grondvakken opgeschoond.
SYS-00282	KLE-00179	Nieuwbouw NWO	Bij nieuwbouw dient nwo te voldoen aan: - Hemelwaterafvoer is bereikbaar - Uitstroom hemelwaterafvoer is erosiebestendig - Medegebruik voldoet aan de keur, beleidslijn primaire waterkeringen en de algemene regels van HHSK - soorten NWO's worden gestandaardiseerd zoals trappen, leuninge e.d. - Vormgeving in lijn met E-PvE - NWO's mogen beheer en onderhoud niet belemmeren. - opsluitingen van aanhelingen voor parkeerplaatsen en andere overhoogteconstructies in principe uitvoeren in klei en met een gelijke levensduur als de waterkering	Aantal objecten worden teruggeplaatst na uitvoering, wellicht ook deels vernieuwd (zoals trappen). Huidige ontwerp houdt ruimte om objecten/NWO's erosiebestendig in te passen.
SYS-00078	KE-0273	Bereikbaarheid panden en percelen	Bereikbaarheid van panden en percelen dienen in de nieuwe situatie niet te verslechteren t.o.v. de huidige situatie.	Opritten die steiler worden na dijkversterking zijn aangemerkt in tekening. Hier moet een verflauwing van oprit plaatsvinden. Ruimtereservering is gedaan op tekeningen.
SYS-00281	KLE-00181	Standzekerheid huidige keermuren	Bestaande keermuren dienen te allen tijde hun stabiliteit te behouden	In de dijkvakken met grondoplossing (geen type II) zijn geen keermuren aanwezig, dus grondoplossingen hebben geen effect op stabiliteit keermuren. Bij type II oplossingen komen wel bestaande keermuren voor (Bonte Varken en dijkvak G). Type II oplossingen kunnen wel de druk op de keermuren verminderen.
SYS-00287	KLE-00171/ KLE-00173	Bereikbaarheid maaiend materieel	De Binnentaluds en Buitentaluds, welke gemaaid worden door HHSK, dienen bereikbaar te zijn voor maaiend materieel	Zelfde als SYS-00024
SYS-00276	KLE-00188/ KLE-00173	Afwerking Stabiliteitsconstructie type II	De Stabiliteitsconstructie type 2 dient gedurende de levensduur onder het maaiveld afgewerkt te zijn	Precieze diepte onder maaiveld nog nader te bepalen, kan ook afhankelijk zijn waar deze precies in het talud komt. In ontwerptekeningen is opgenomen dat alle type II oplossingen onder maaiveld worden afgewerkt. uitzondering: waar keermuur in talud wordt toegevoegd, kan

				keermuur verlenging zijn type II constructie en daarmee uitsteken boven maaiveld. Eistekst aanpassen i.v.m. uitzondering
SYS-00278	KLE-00186	Stabiliteitsconstructie type II i.c.m. grondkerende muur	De Stabiliteitsconstructie type 2, i.c.m. een grondkerende muur in het Binnentalud, dient alleen te zijn toegepast indien de bovengrondse aankleding past in het [EPVE] en de grondkerende muur dezelfde levensduur heeft als de type II constructie	Het detail van de inpassen van de type II constructie als keermuur is nog niet uitgewerkt. Voorlopig wordt er uitgegaan van het gebruiken van de damwand als grondkerende constructie waarvoor een esthetisch aantrekkelijk muurtje wordt gezet. Er kan ook worden gekozen om deze twee constructies los te koppelen Inpassing keermuren gedaan conform EPvE, zie paragraaf 5.3.
SYS-00274	KLE-00191	Taludhelling binnentalud	De taludhelling van het Binnentalud dient 1:3 te zijn	Afwijking: Hier maken we een afwijking voor aan. In overleg met de beheerder is in het DO voor 1:2,5 gekozen. (alleen in dijkvak W ligt al talud van circa 1:3, deze blijft behouden)
SYS-00279	KLE-00184	Afwerking Stabiliteitsconstructie type II	Het Binnentalud waar de Stabiliteitsconstructie type 2 constructie in verwerkt is dient bereikbaar te zijn voor onderhoud en inspecties	Alle type II oplossingen zijn bereikbaar voor inspectie. Bij Bonte Varken is dit i.c.m. schuur in binnentalud wel een aandachtspunt (zie inpassingslocaties)
SYS-00277	KLE-00187	Verankering	Indien bij Stabiliteitsconstructie type 2 verankering in het Binnentalud wordt toegepast dient dit vrij te zijn van gevaar voor hydraulische kortsluiting met tussenzandlagen en diepere zandlagen	Geen verankering toegepast.
SYS-00023	BR001081	Kniklijnen	Kniklijnen dienen zo ontworpen te worden dat er geen schade aan de grasbekleding ontstaat bij machinaal maaien.	Het huidige ruimtebeslag ontwerp biedt mogelijkheid om te realiseren. Er wordt nog een tonrondte aangebracht op de taluds in de volgende fase.
SYS-00025	BR001084	Helling grastaluds bij nieuwbouw of reconstructie	In geval van nieuwbouw of reconstructie dienen de hellingen van de grastaluds niet steiler te zijn dan 1:2,5.	Hier wordt bij de grondoplossingen en type II aan voldoen, met uitzondering van aantal gebouwen die te dicht in het talud staan.
SYS-00026	BR001085	Afwatering binnenberm	Binnenbermen dienen na de door ON berekende zettingsperiode een helling te hebben van minimaal 1:20 ten behoeve van de afwatering.	Er zijn geen binnenbermen in ontwerp toegepast.
SYS-00030	BR001094	Tonrondte binnentalud	De binnentaluds dienen bij oplevering op 2/3e van de hoogte te zijn voorzien van een tonrondte van 1/40ste van de taludlengte.	Deze heeft een relatie met BR001081? Dit staat nog niet op tekening. Dit komt nog wel op tekening voor de oplevering
SYS-00033	BR001114	Bomen en diepwortelende planten	In een straal van minimaal 3 meter mogen geen bomen of diep wortelende planten aanwezig zijn nabij constructies, drainages en andere ondergrondse voorzieningen.	Taluds worden opgeschoond bij type II oplossingen. Mogelijk staat op aantal locaties wel een gebouw op 2 m afstand. Verwachting is echter type II niet precies in binnenteen wordt gezet en daarmee wel op 3 m afstand van de bebouwing komt te staan.
SYS-00056	BR001246	Borgen functies kunstwerken	De functies van kunstwerken zoals gemalen en inlaten dienen te allen tijde geborgd te zijn	Zelfde als eis SYS-00116
SYS-00073	KE-0199	Verborgen sterkte levensduur	De toekomstbestendigheid van objecten die opgenomen zijn in de sterktebepaling van het systeem	De meeste Objecten/NWO's voegen geen sterkte toe. Aan

			dienen voor minimaal 100 jaar gewaarborgd te zijn.	deze objecten zelf ontlenen we geen waterkerend vermogen. Oprit bij dijkvak G net voorbij begraafplaats wel gebruikt om o.b.v. 3D stabiliteit STBI goed te keuren. Oprit daarmee deels onderdeel van grondoplossing.
SYS-00118	SE_1540	Toegankelijkheid Dijk voor inspectie	De Dijk dient na de werkzaamheden te allen tijde te voet bereikbaar te zijn voor inspectie.	Taluds worden opgeschoond en zijn daarmee te voet te bereiken. Het talud eindigt altijd op een minimale afstand van 2 meter van een woning. Dit is de onderhoudsstrook van het huis en kan tevens worden gebruikt door de beheerder van HHSK.
SYS-00075	KE-0245	Objecten in ondergrond	ON dient in het ontwerp rekening te houden met objecten in de ondergrond zoals oude steenplaatsen en oude locaties van coupures	Overkoepelende eis. Dit is opgenomen in paragraaf 11.2 omgang met objecten in de ondergrond
SYS-00347	Ontwerp	Opbouw Stabiliteitsconstructie type II	Bij de Stabiliteitsconstructie type 2 dient de Dijk dezelfde opbouw van de Kruin te hebben als bij de overige dijkvakken: 1,5 m buiten berm - 5,5 m brede weg - 0,5 m binnenberm	Eis aanpassen: Deze eis is niet correct geformuleerd. Geldt alleen voor een type I constructie.
SYS-00348	Ontwerp	Binnentalud Stabiliteitsconstructie type II	Bij de Stabiliteitsconstructie type 2 dient het Binnentalud een taludhelling van ten minste 1:3 te hebben	Zelfde als SYS-00274
SYS-00350	Ontwerp	Knikpunten Stabiliteitsconstructie type II	Bij de Stabiliteitsconstructie type 2 dienen de knikpunten van de Dijk duidelijke herkenbaar te zijn	knikpunten zichtbaar in ontwerptekeningen.
SYS-00351	Ontwerp	Hoogte Stabiliteitsconstructie type II	De hoogte van de Stabiliteitsconstructie type 2 dient aan de woningzijde te zijn weggewerkt in het dijktalud.	Eistekst aanpassen: Onduidelijk wat woningzijde inhoudt. Type II wordt weggewerkt in binnentalud.
SYS-00354	Ontwerp	Hoogteverschil Stabiliteitsconstructie type II met omgeving	Bij de Waterkering in grond dient de Dijk te allen tijde een hoogteverschil met de omgeving te hebben	De waterkering in grond heeft in alle gevallen een hoogteverschil met de omgeving (dijkvak M3 en N)
SYS-00350	Ontwerp	Knikpunten Stabiliteitsconstructie type II	Bij de Waterkering in grond dienen de knikpunten van de Dijk duidelijke herkenbaar te zijn	knikpunten zichtbaar in ontwerptekeningen.
SYS-00366	Ontwerp	Ontwerpuitgangspunten dijk	De dijk dient te zijn ontworpen conform de [NOKU (Notitie ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten VKV)] met oplegnotitie [Memo DO-2 uitgangspunten]	Ja, zie paragraaf 5.3 t/m 5.6.
SYS-00367	Ontwerp	Voorkeursvariant (VKV) per dijkvak	De Dijk dient per dijkvak te zijn ontworpen conform [Notitie VKV d.d. 15 september 2021]	Ja, geen afwijkingen voor de voorkeursoplossingen voor grondoplossingen en type II oplossingen.
SYS-00356	Ontwerp	Steunberm Stabiliteitsconstructie type II	De steunberm bij de Waterkering in grond dient ten minste 2,5 meter onder de Kruin van de Dijk te zijn gerealiseerd	geen steunbermen gerealiseerd. Op locaties waar dit een mogelijke variant was, is dit wel aangehouden bij doorrekening en inpassing variant.
SYS-00357	Ontwerp	Steunberm leeflaag Stabiliteitsconstructie type II	De steunberm bij de Waterkering in grond dient te zijn afgedekt met een leeflaag van 1,0 meter en als tuin te zijn ingericht	geen steunbermen gerealiseerd.
SYS-00123	SE_1800	Gebiedseigen grond	Waar mogelijk dient gebiedseigen grond toegepast te worden in het systeem KIJK.	UO
SYS-00352	Ontwerp	Opbouw kruin bij Stabiliteitsconstructie type II	De Waterkering in grond dient dezelfde opbouw van de Kruin te hebben als Stabiliteitsconstructie type 1	Onduidelijke eis: Eis laten vervallen

4.3 Type II dijkvakken

Inleiding

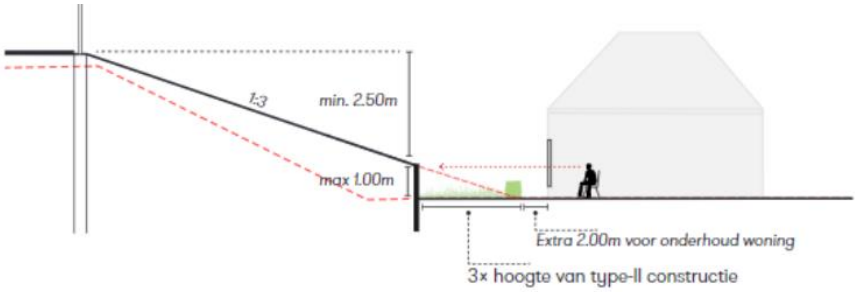
Een type II dijkversterking is een constructieve versterking waarbij het grondlichaam en de constructie samen de waterkering vormen.

De dijkvakken waar een type II constructie in komt zijn dijkvakken A, B, D, G en I1. Het belangrijkste ontwerpaspect voor bepaling van het ruimtebeslag is de helling van het binnentalud. In deze paragraaf is invulling gegeven aan de verschillende mogelijkheden voor het ontwerp van dit binnentalud en welke keuze er uiteindelijk is gemaakt.

Aanvullende eisen vanuit het Esthetisch Programma van Eisen

De volgende eisen vanuit het Esthetische Programma van Eisen (EPvE) zijn relevant voor de type II oplossingen:

- Om de dijk compact te houden heeft de dijk een steil talud met een helling steiler of gelijk aan 1:3;
- Om de dijk als zelfstandig opgehoogd element herkenbaar te houden, heeft de dijk altijd een hoogteverschil met de omgeving en zijn de knikpunten van de dijk duidelijk herkenbaar;
- Om het woongenot niet aan te tasten is de hoogte van de type-II constructie aan die zijde waar mogelijk weggewerkt in het dijktalud. Wanneer de constructie vanwege ruimtegebrek niet kan worden weggewerkt, steekt deze zijde maximaal 1,00 m boven het maaiveld uit;
- Om onderhoud aan de woningen en de damwand mogelijk te houden, staat de type-II constructie altijd op afstand van de woning van minimaal 2,00 m;
- Om het woongenot niet aan te tasten wordt een type-II constructie weggewerkt in het dijktalud. Om de type-II constructie in het dijktalud weg te kunnen werken dient de minimale afstand tussen de type-II en de woning minimaal drie keer de hoogte van de damwand te zijn + 2,00 m voor onderhoud.
    - In de onderstaande analyses is gekeken of er door middel van een keermuur op een afstand van 2 meter van de woning een taludinpassing mogelijk is. Dit bespaart namelijk significant veel ruimte. Hierbij wordt dan niet voldaan aan deze EPvE eis.



Figuur 4-1 Dwarsprofiel uit EPvE met eisen voor type II oplossing

Uitgangspunten

De volgende uitgangspunten zijn van toepassing op de type II constructies:

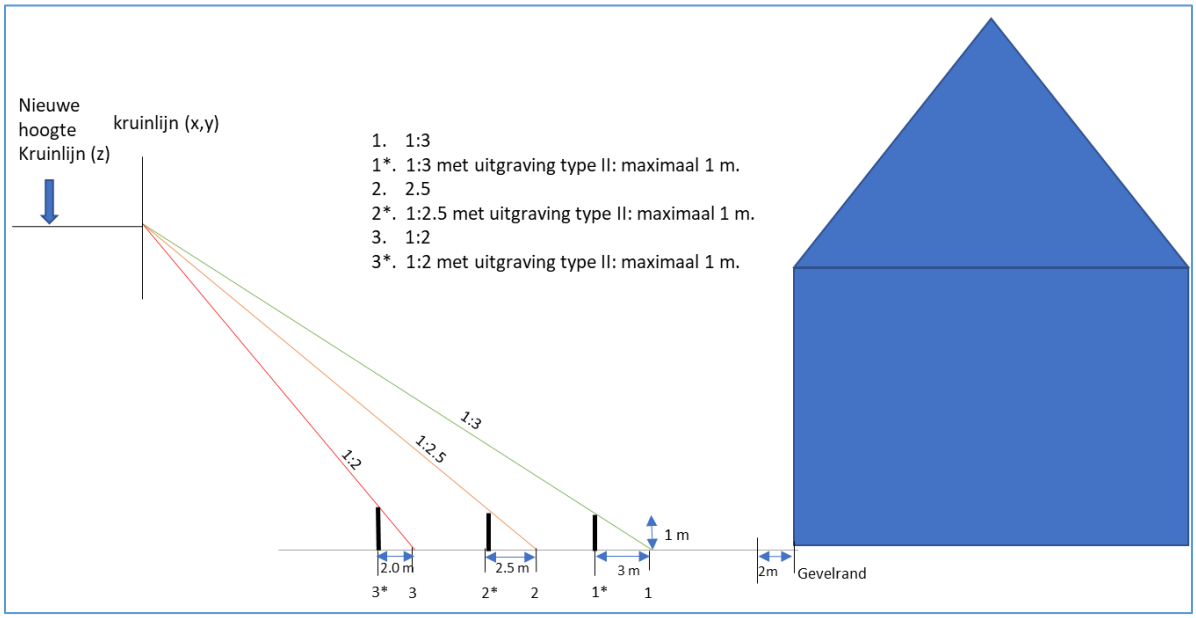
- vanuit uitvoering is een minimale afstand van de type II constructie tot de woning van 2 meter nodig om de type II constructie veilig in te kunnen brengen.
- bij opritten wordt een (mogelijk diepe) sleuf gemaakt in het asfalt waar de type II constructie doorheen wordt gezet. De sleuf inclusief verharding worden nadien weer hersteld.
- vanuit landschappelijk oogpunt is het kiezen van een continu talud binnen één dijkvak zeer wenselijk. Daar waar dit niet mogelijk is, is er vanuit landschap een voorkeur om de type II kering in te zetten als keermuur om zo meer ruimte te creëren in plaats van het lokaal aanpassen van het talud.
- vanuit de beheerder is de belangrijkste eis om daar waar mogelijk een 1:3 talud in te passen en dat de constructie onder het maaiveld weggewerkt is tijdens de levensduur van de constructie.
- vanwege de type II constructie is het verflauwen van het talud vanuit hoogwaterveiligheid niet benodigd. Een flauwer talud zorgt daarentegen wel voor een betere weerstand tegen erosie bij overslag.

Algemene ontwerpvarianten

Om aan alle eisen te voldoen moet overal een 1:3 talud worden ingepast zonder dat de onderhoudszone (2 meter van de gevel) geraakt wordt. Hierbij is de type II constructie onder het talud weggewerkt. Deze inpassing is echter niet mogelijk, het ruimtebeslag van deze inpassing is groot en “raakt” onder andere veel woningen. Het is daarom niet haalbaar om aan alle eisen te voldoen zonder dat er woningen “geraakt” worden. Om inzicht te krijgen in de inpassing zijn er verschillende varianten in kaart gebracht om een goede afweging te kunnen maken.

In Figuur 4-2 zijn drie varianten uitgetekend in volgorde van meeste tot minste ruimtebeslag (iedere variant bestaat uit 2 subvarianten: zonder en met muur die uitsteekt boven het maaiveld):

1. Talud van 1:3 (Gewenst) met optioneel variant 1* (één concessie): 1:3 met uitgraving type II als keermuur tot maximaal 1 m
2. Talud van 1:2.5 (één concessie) met optioneel variant 2* (twee concessies): 1:2.5 met uitgraving type II als keermuur tot maximaal 1 m
3. Talud van 1:2 (twee concessies) met optioneel variant 3* (drie concessies): 1:2 met uitgraving type II als keermuur tot maximaal 1 m



Figuur 4-2 Overzicht varianten (taludhellingen zonder en met muur boven maaiveld) en impact op ruimtebeslag

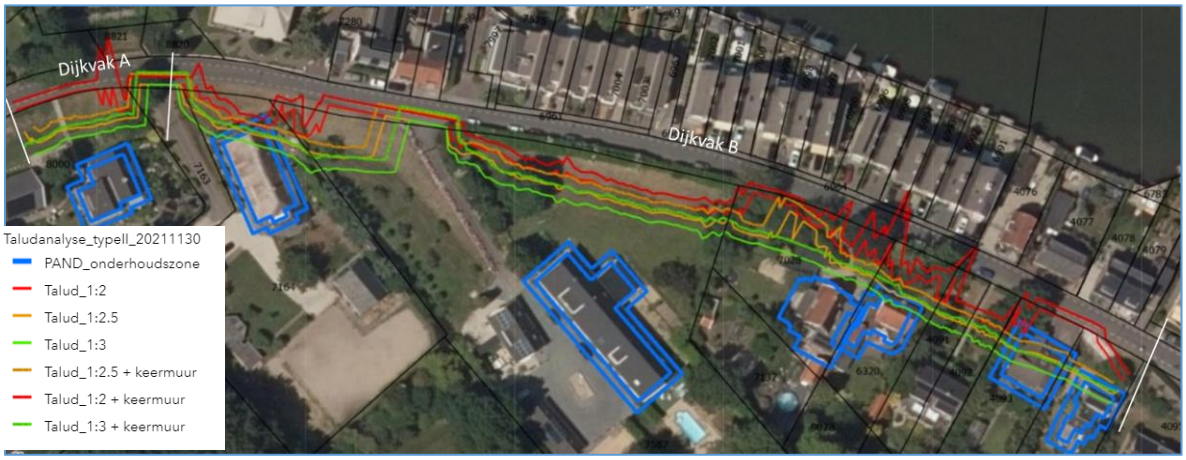
In variant 1, 2 en 3 is de type II kering niet zichtbaar en is verborgen onder het binnentalud. In deze varianten kan de type II kering nog op meerdere plaatsen in het talud worden geplaatst. In variant 1*, 2* en 3* is de type II kering uitgegraven en vormt deze boven de grond een keermuur. Voor deze varianten kan het logisch zijn om de type II op dezelfde locatie te plaatsen als de keermuur, zodat deze functies gecombineerd kunnen worden.

Elke stap van 1:3,0 naar 1:2,5 en van 1:2,5 naar 1:2,0 is in onderstaande paragrafen beschouwd voor de dijkvakken met type II. Een belangrijk uitgangspunt is dat er één helling wordt gekozen voor het dijkvak, hier mogen soms uitzonderingen in zitten met behulp van een keermuur (1*, 2* of 3*) of een lokaal stuk steil talud als een keermuur niet haalbaar is. De beheerder heeft aangegeven liever een talud van 1:2,5 te hebben zonder keermuur (variant 2, één concessie) dan een talud van 1:3,0 met een keermuur (variant 1*, één concessie).

Dijkvak A/B

Voor de hiervoor genoemde 6 varianten is het ruimtebeslag ingetekend op de kaart in combinatie met de panden en onderhoudszones, zie Figuur 4-3. Daar waar de lijnen afwijken zoals de rode lijn (1:2) bij dijkvak A, betekent dit dat het talud al 1:2 is.

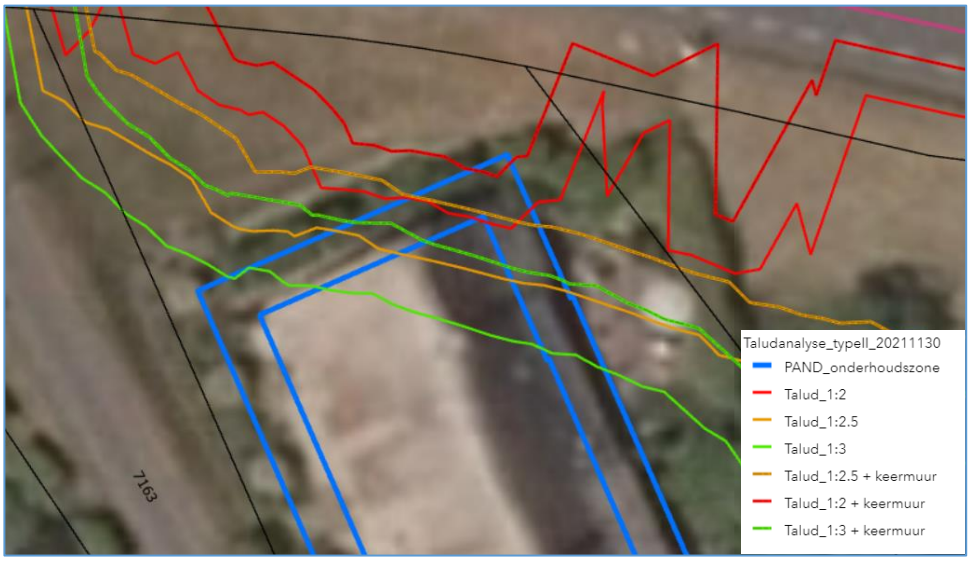
Bij dijkvak A en B is de inpassing het meest uitdagend. Er is sprake van 9 percelen met in totaal 7 huizen die dichtbij de dijk zijn gesitueerd. De 2 huizen aan de oostkant staan hoog op de dijk. De overige huizen staan achter de dijk. Per huis zijn de opties besproken om vervolgens tot één passende oplossing te komen.



Figuur 4-3 Dijkvak A/B, overzicht ruimtebeslag lijnen bij verschillende taludhellingen

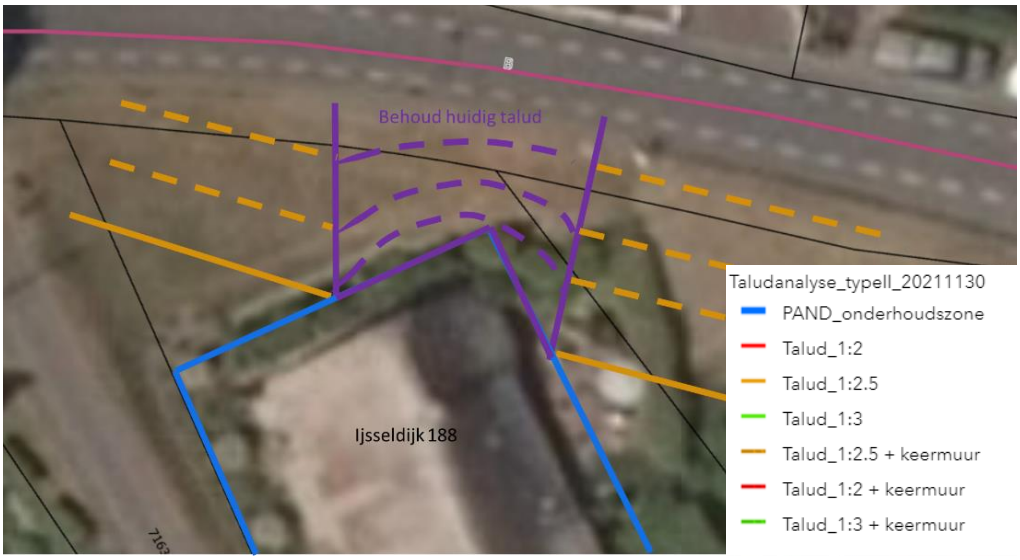
IJsseldijk 188

Bij IJsseldijk 188 (tevens een monument) is de situatie het meest kritiek, zie Figuur 4-4. Talud 1: 3 met een keermuur overschrijdt de gevelrand, voor talud 1:2.5 geldt hetzelfde. Een talud van 1:2 zou hier net de gevelhoek raken. Lokaal is de dijk hier steiler dan 1:2. Een keermuur bij 1:2,5 is hier geen optie, omdat deze te hoog wordt (> 1,0 m). Bij 1:2 zou een keermuur eventueel net passen, maar dat is een concessie op beheerbaarheid. Vanuit landschappelijke inpassing is dan binnen het gehele dijkvak een 1:2 binnentalud nodig, omdat 1:2,5 bij één huis niet in te passen is.



Figuur 4-4 Woning nr. 188 in dijkvak B, overzicht ruimtebeslag lijnen bij verschillende taludhellingen

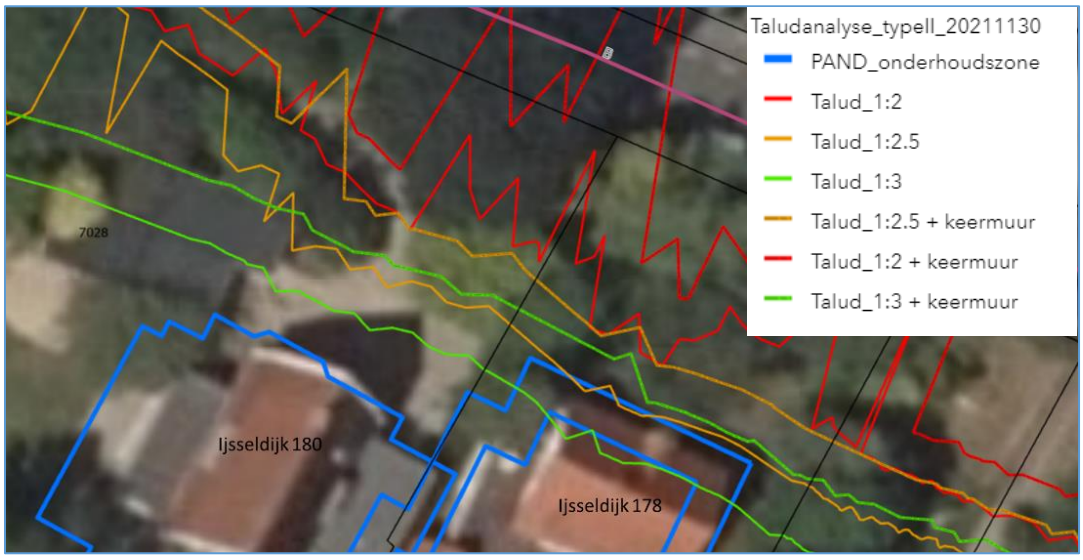
Het voorstel hier is om het huidige talud rondom het huis aan te houden en dit vervolgens te verflauwen tot 1:2,5 vanaf waar dit mogelijk is (zie Figuur 4-5). Dezelfde inpassing zou met een 1:3 talud nog ingrijpender worden, het huis wordt dan grotendeels met dijk omgeven.



Figuur 4-5 Inpassing talud bij woning nr. 188

IJsseldijk 178 en 180

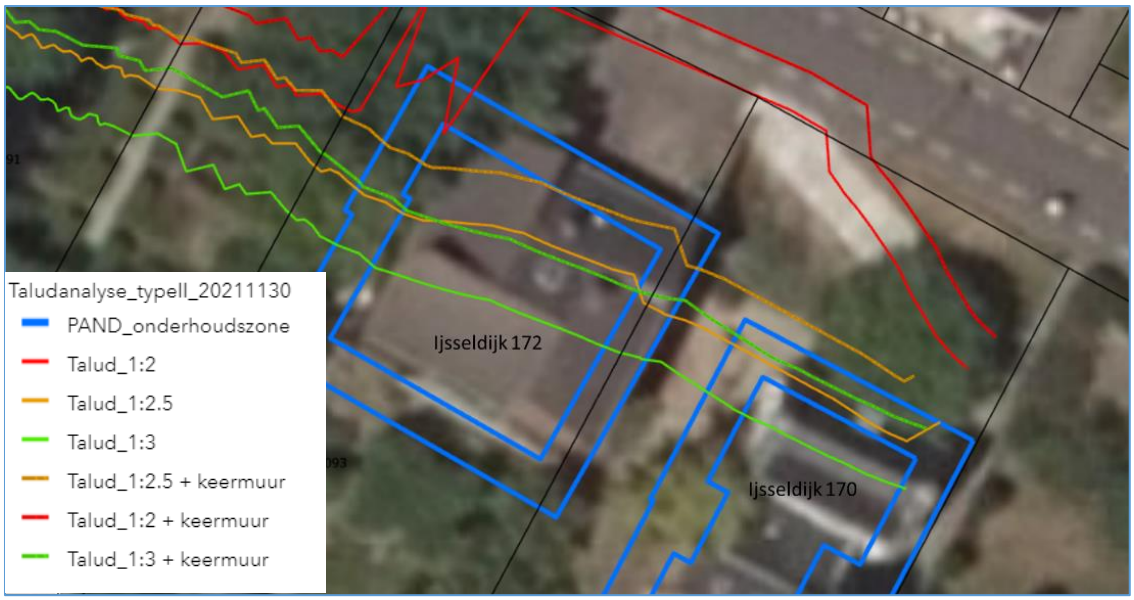
De ruimtebeslag lijnen voor woningen nr. 178 en 180 zijn weergegeven in Figuur 4-6. Voor deze twee huizen overschrijdt het ruimtebeslag van 1:3 de gevellijn. Een talud van 1:3 met rondom het woning nr. 178 een keermuur is wel inpasbaar. Ook het talud van 1:2,5 blijft bij nr. 178 net buiten/op de onderhoudszone (blauwe lijn). Een 1:2,5 talud is hier net inpasbaar. Door 1:2,5 aan te houden kan een keermuur (bij talud 1:3) voorkomen worden.



Figuur 4-6 Woning nr. 178 en 180 in dijkvak B, overzicht ruimtebeslag lijnen bij verschillende taludhellingen

IJsseldijk 170 en 172

De ruimtebeslag lijnen voor woningen nr. 170 en 172 zijn weergegeven in Figuur 4-7. Voor deze twee huizen in het oosten van dijkvak B is het inpassen van een type II constructie ingewikkeld. Lokaal is de opgave niet stabiel volgens de uitgangspunten van de voorlandoplossing van dijkvak 1. Voor verdere uitwerking zie hoofdstuk 7 Overgangen. Hier kan alleen het huidige talud worden behouden en de type II zal voor het huis langs lopen (tussen dijk en woning in).



Figuur 4-7 Woning nr. 170 en 172 in dijkvak B, overzicht ruimtebeslag lijnen bij verschillende taludhellingen

Ontwerpvarianten dijkvak A/B

Uit bovenstaande analyses volgen de volgen specifieke ontwerpvarianten zoals weergegeven in Figuur 4-8. De voor- en nadelen per variant zijn toegelicht in Tabel 4-2. De Trade Off Matrix met daarin de afweging op hoofdcriteria is weergegeven in Tabel 4-3. Tabel 4-4 geef de beoordeling van de kosten weer per variant.

Figuur 4-8 Overzicht inpassingsvarianten dijkvak A/B

Tabel 4-2 Beschrijving voor- en nadelen per variant

Variant	Omschrijving
variant 1: 1:3 met één keermuur	Niet inpasbaar bij huisnummers 178 en 188. Hier is een landschappelijke concessie nodig (talud steiler maken) bij nr. 188 en een keermuur bij nr. 178 (variant 2*). Deze variant overschrijdt perceelsgrenzen en daarmee een groot deel van de tuinen. Bij uitbreiding (dijkverhoging) kan men uit met hetzelfde ruimtebeslag door terug te gaan naar een steiler talud van 1:2,5. Uitvoerbaarheid: vaak werken dichtbij gevels. Meeste grondaanvulling benodigd. Type II moet dan minstens één keer als keermuur worden ingezet bij nr. 178. Dit betekent dat de damwand op 2 m van de gevel ingebracht moet worden. Goed beheerbaar, maar gaat in sommige gevallen ten koste van de beheerstrook. Maaien vanaf de weg met maaizuigcombinatie is dan niet meer haalbaar.
2. Talud 1:2.5 zonder keermuur	Past overal, op huis nr. 188 na, maar die past ook niet met 1:2. Hier is een landschappelijke concessie nodig (lokaal steiler maken talud). Overschrijdt nog wel perceelsgrenzen en daarmee een aantal tuinen. Bij uitbreiding (dijkverhoging), is zeer waarschijnlijk meer ruimte nodig tenzij het waterschap akkoord gaat om het talud steiler te maken (1:2) Geen type II als keermuur, dus de locatie kering kan vanuit maakbaarheid nog bepaald worden. Er hoeven geen damwanden op 2 meter (of minder) bij gevels of monumenten vandaan. Minder grond nodig. 1:2.5 is alsnog goed beheerbaar (te bewandelen). Bereikbaar met maaizuigcombinatie vanaf de weg
3. Talud 1:2. zonder keermuur	Past overal Overschrijdt minder van percelen en daardoor minder tuinen. Bij uitbreiding (dijkverhoging), zal er extra ruimte nodig zijn. Geen type II als keermuur, dus de locatie kan vanuit maakbaarheid nog bepaald worden.

	Er hoeven geen damwanden op 2 meter (of minder) bij gevels of monumenten vandaan. Minste grond nodig. Slecht inspecteerbaar en beheerbaar. Bij zetting van het achterland wordt de dijk snel heel steil >1:2.

Tabel 4-3 Trade Off Matrix Afweging afwateringsontwerpen - hoofdcriteria

Variant\Criterium	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheerbaarheid	Duurzaamheid	Totaal
Variant 1: Talud 1:3 met één keermuur	--	-	-	-	-5
Variant 2: Talud 1:2.5 zonder keermuur	0	0	+	0	1
Variant 3: Talud 1:2 zonder keermuur	+	0	0	-	0

Tabel 4-4 Trade Off Matrix Afweging afwateringsontwerpen - kosten

Variant\Criterium	Kosten
Variant 1: Talud 1:3 met één keermuur	-1
Variant 2: Talud 1:2.5 zonder keermuur	1
Variant 3: Talud 1:2 zonder keermuur	1

Conclusie

Een talud van 1:3 valt af op inpasbaarheid en maakbaarheid. Het talud van 1:2,5 is inpasbaar, maakbaar en beheerbaar en is daarom in dit dijkvak de beste variant. Bij huisnummer 188 (monument) moet hier wel van worden afgeweken. Een keermuur past hier niet, daarom is het advies om het huidige talud daar te behouden.

Dijkvak D

Bij dijkvak D is de inpassing ook een uitdaging. Voor de 6 varianten is het ruimtebeslag ingetekend op de kaart in combinatie met de panden en onderhoudszones. Waar de lijnen niet kloppen zoals bij de rode en oranje lijn bij nummer 94, is de helling al (1:2,5 in dit geval).

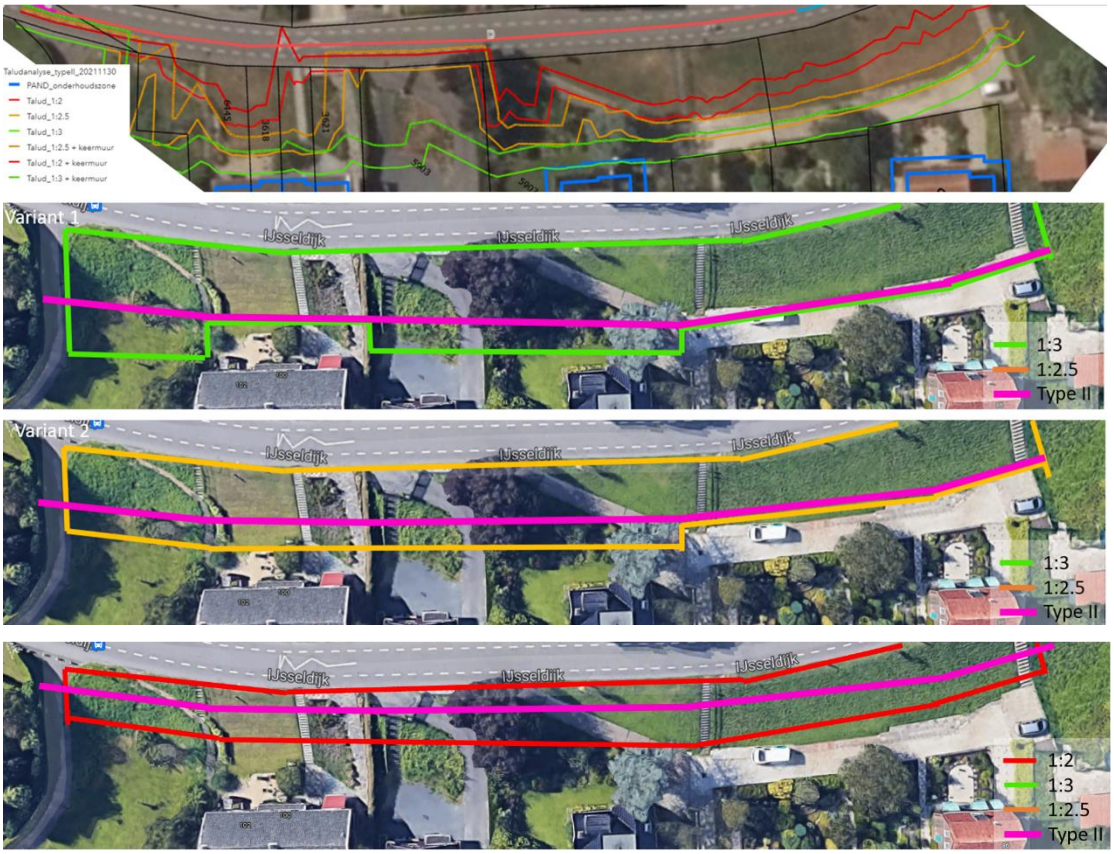
Er is sprake van 11 percelen met in totaal 7 huizen die dichtbij de dijk zijn gesitueerd. De 2 huizen aan de oostkant staan hoog op de dijk. De overige huizen staan achter de dijk.

Bij nummers 100 en 102 komt een 1:3 talud bijna tot de gevel. Bij een 1:2.5 talud wordt precies het huidige wandelpad voor de deur gespaard.

In het overzicht is ook goed te zien dat de weg voor huisnummers 86-90 een weg ligt waar auto's parkeren. Het inpassen van een 1:3 talud (zelfs met keermuur) zou ten koste gaan van een deel van de weg en parkeerplaatsen. Gezien de hoge parkeerdruk is van belang om deze parkeerplaatsen te houden inclusief de bijbehorende oprit. Met een 1:2.5 talud zou ook een deel van deze parkeerstrook verloren gaan. Daarentegen kan bij een 1:2.5 talud de type II als keermuur worden ingepast zodat deze strook wordt behouden. De oprit sparen we dan ook. Zie in onderstaand figuur een voorstel van de inpassing van de type II constructie langs de genoemde percelen.

Ontwerpvarianten dijkvak D

De resulterende specifieke ontwerpvarianten zijn als volgt



Variant	Omschrijving
1: Talud 1:3 met 2 keermuren	Bij inpassing van een 1:3 talud is een keermuur nodig voorlangs alle percelen op nummer 94 om alle onderhoudsstroken intact te houden en de weg voorlangs nummer 86-90 te behouden. Zelfs met keermuur kan de weg niet volledig behouden blijven. Deze opties is dus slecht inpasbaar Overschrijdt perceelsgrenzen en daarmee een groot deel van tuinen. Bij uitbreiding (dijkverhoging) kan men uit met hetzelfde ruimtebeslag door terug te gaan naar een steiler talud van 1:2.5. Landschappelijk is deze optie ongewenst omdat naastgelegen dijkvakken een veel steiler talud hebben. De inpassing van een 1:3 talud is niet eenduidig in het landschappelijk beeld van de dijk. Meeste grond nodig. Goed beheerbaar Maaien vanaf de weg met maaizuigcombinatie is dan niet meer haalbaar. De machine moet dan op het talud rijden.
2. Talud 1:2.5 met één keermuur	Een 1:2.5 talud is goed in te passen. Om de weg en parkeerplaatsen voor nummer 86-90 te behouden wordt er voorgesteld in deze variant om de type II als keermuur in te passen in de dijk (zie afbeelding hierboven). Overschrijdt nog wel perceelsgrenzen en daarmee een aantal tuinen.

	Bij uitbreiding (dijkverhoging), is zeer waarschijnlijk meer ruimte nodig tenzij het waterschap akkoord gaat om het talud steiler te maken (1:2) Er hoeven geen damwanden op 2 meter (of minder) bij gevels of monumenten vandaan. Minder grond nodig. 1:2.5 is alsnog goed beheerbaar (te bewandelen). Bereikbaar met maaizuigcombinatie vanaf de weg
3. Talud 1:2 zonder keermuur	Past overal zonder keermuur Overschrijdt minder van percelen en daardoor minder tuinen. Bij uitbreiding (dijkverhoging), zal zeker extra ruimte nodig zijn. Geen type II als keermuur, dus de locatie kan vanuit maakbaarheid nog bepaald worden. En dit heeft de voorkeur vanuit de beheerder. Er hoeven geen damwanden op 2 meter (of minder) bij gevels of monumenten vandaan. Minste grond nodig. Slecht inspecteerbaar en beheerbaar. Bij zetting van het achterland wordt de dijk snel heel steil >1:2.

Afweging dijkvak D

Variant\Criterium	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheerbaarheid	Duurzaamheid	Totaal
Variant 1: Talud 1:3 met 2 keermuren	--	-	--	-	-6
Variant 2: Talud 1:2.5 met één keermuur	-	+	-	0	-1
Variant 3: Talud 1:2 zonder keermuur	-	+	-	-	-2

Variant\ Criterium	Kosten
Variant 1: Talud 1:3 met 2 keermuren	-1
Variant 2: Talud 1:2.5 met één keermuur	0
Variant 3: Talud 1:2 zonder keermuur	0

Conclusie

Een talud van 1:3 valt af op inpasbaarheid, uitvoerbaarheid en beheerbaarheid. Het talud van 1:2.5 is inpasbaar, maakbaar, maar wel minder goed beheerbaar (met twee concessies op talud en keermuur). Een talud van 1:2 scoort hetzelfde als 1;2.5 op alles maar is minder duurzaam omdat dit minder goed uitbreidbaar is. Op kosten zijn een talud 1:2 en 1:2.5 ook gelijk. Een talud van 1:2.5 is daarom in dit dijkvak de beste variant.

Dijkvak G

Bij dijkvak G is de inpassing van een flauwer talud niet mogelijk. Voor de 6 varianten is het ruimtebeslag ingetekend op de kaart in combinatie met de panden en onderhoudszones. Waar de lijnen niet kloppen zoals bij de rode en oranje lijn bij de oprit is de helling al 1:3 in dit geval.

Bij dijkvak G is er alleen sprake van een opgave in het zuidelijke deel tot de oprit. Vanaf de begraafplaats (in het midden) is er geen opgave meer. Het inpassen van een taludverlauwing voor de gevels van nummer 61, 62 en 65 is niet inpasbaar. Zelfs het aanleggen van een 1:2 talud met keermuur zou bij nummer 65 nog de onderhoudszone raken. Het aanleggen van deze keermuur zou ook te dicht bij de gevelrand zijn. De type II constructie moet vervolgens hoog in het talud komen om overlast en schade aan de naburige panden te beperken.

Bekleding dijkvak G.

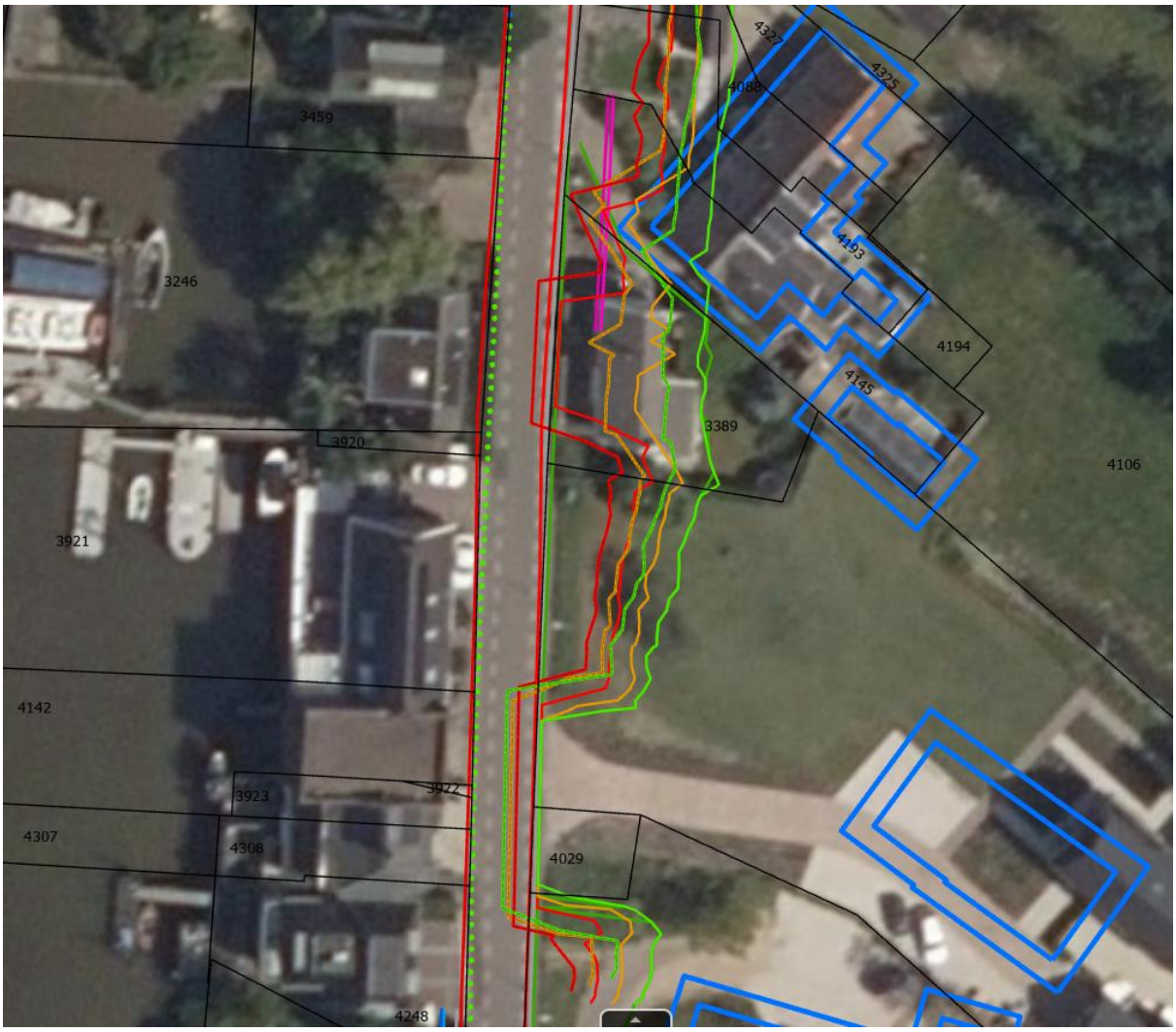
De Kruin ligt daar ongeveer op NAP +3,95 m, dat komt ongeveer overeen met HBN zichtjaar 2075 bij 1 l/s/m inclusief 0,45 m bodemdaling. Overslagdebiet van 1 l/s/m is minder dan de 5 l/s/m waar het ontwerp op gemaakt wordt. Daarnaast ligt er ook nog voorland. Samen met een nieuwe bekledingslaag conform het ontwerp uit hoofdstuk bekledingen schatten wij het risico erosie van het binnentalud hier zeer klein ondanks het steile talud.

Conclusie

Vanuit uitvoerbaarheid en inpassing is het niet mogelijk om hier één van de uitgetekende talud varianten te plaatsen. Tussen de voorgevel van nummer 65 en de oprit zou eventueel nog een klein deel 1:2.5 gemaakt kunnen worden. Vanuit landschappelijke overweging zorgt dit voor een ongewenste afwijking in de langsprofiel. De beheerder heeft aangegeven dat er geen voordelen zijn voor hem om dit ene stuk te verflauwen. Het behouden van het huidige talud is dus de meest logische inpassing vanuit alle aspecten.

Dijkvak I1

Dijkvak I1 is voor een groot deel een grondoplossing. Een klein deel (zie roze lijn) heeft een type II hulpconstructie nodig. Voor de 6 varianten is het ruimtebeslag ingetekend op de kaart in combinatie met de panden en onderhoudszones. Waar de lijnen niet kloppen zoals bij de rode en oranje lijn bij de oprit is de helling al 1:3 in dit geval

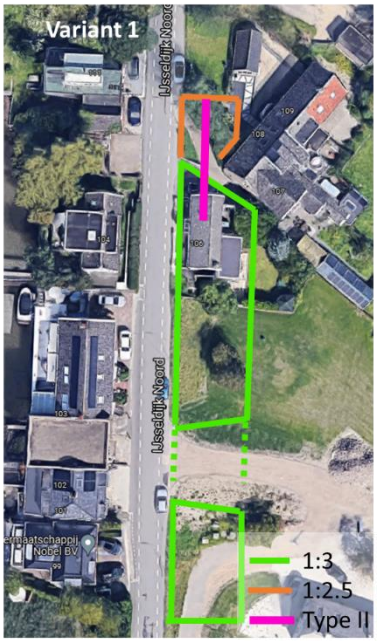


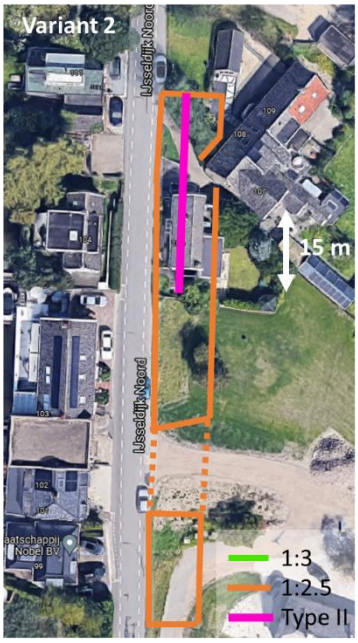
Ontwerpvarianten dijkvak I1

Vanwege de grondoplossing die van toepassing is in het zuidelijke deel is er een minimaal talud nodig van 1:2.5. Bij huisnummer 106 is er zelfs een minimaal talud nodig van 1: 3 voor voldoende stabiliteit. Er zijn daarom nog twee varianten mogelijk. Deze zijn afgebeeld in de onderstaande afbeelding. In de onderstaande tabel zijn de varianten beschreven.

1. 1: 3 talud en een type II alleen voorlangs huisnummer 107
2. 1:2.5 talud en een type II voorlangs huisnummer 106 en 107 (15 meter langer).

Naast het besluit van het talud, is een herinrichting van dijkvak I1 wenselijk met de sloop van woning nr 106. Er is een mogelijkheid om de afrit te verplaatsen om meer ruimte te creëren. Hier wordt nog in een latere fase aandacht aan gegeven.





Variant	Omschrijving
1: Talud 1:3 met minimale type II constructie	De inpassing met een 1: 3 talud is mogelijk tot aan huisnummer 107. Ter plekke van huisnummer 106 (het perceel dat HHSK heeft aangekocht) is de 1: 3 grondoplossing voldoende om de stabiliteit te garanderen. De type II kering is vervolgens nog wel nodig voorlangs de gevel van 107. Plaatselijk kan hier een 1:2.5 talud ingepast worden zonder een gevel te raken en met behoud van de oprit. De type II kering wordt vervolgens onder de oprit gelegd. Hier wordt een sleuf voor gegraven die daarna weer wordt opgevuld. De variant is landschappelijk ongewenst omdat de helling varieert over het dijkvak. Ook neemt de variant meer van het aangekochte perceel in beslag waardoor er minder ruimte is voor parkeerplaatsen. Het talud van 1: 3 overschrijdt ook een groter deel van de tuin van nummer 100b. Deze optie is ook landschappelijk ongewenst omdat naastgelegen dijkvakken een veel steiler talud hebben. De inpassing van een 1:3 talud is niet eenduidig in het landschappelijk beeld van de dijk. De uitvoering is door de extra meters type II constructie wel een stuk duurder Bij uitbreiding (dijkverhoging), kan dit eventueel binnen hetzelfde ruimtebeslag indien naar een 1:2.5 talud gegaan kan worden. Bij het 1:2.5 deel zal dan een keuze gemaakt moeten worden of er teruggegaan kan worden naar een 1:2 talud. Een 1: 3 talud is goed beheerbaar
2. Talud 1:2.5 met langere type II constructie	De inpassing met een 1:2.5 talud is ook mogelijk. Echter om ter plaatse van huisnummer 106 de dijk stabiel te krijgen is een langere type II constructie nodig. De extra benodigde lengte is 15 meter t.o.v. variant 1. Optimalisatie kan dit eventueel nog iets terugbrengen, maar je zult altijd extra meters constructie in moeten brengen t.o.v. variant 1. De oprit kan ook in deze variant behouden blijven. De type II kering wordt onder de oprit gelegd. Hier wordt een sleuf voor gegraven die daarna weer wordt opgevuld. De variant overschrijdt minder van alle geraakte percelen. Sluit landschappelijk beter aan op het bovengelegen talud en andere taluds in de omgeving. Bij het aangekochte perceel (huisnummer 106) is meer ruimte voor parkeerplaatsen

	Bij uitbreiding (dijkverhoging), is zeer waarschijnlijk meer ruimte nodig tenzij het waterschap akkoord gaat om het talud steiler te maken (1:2). Er is in deze variant minder grond nodig.1:2.5 is alsnog goed beheerbaar (te bewandelen). Bereikbaar met maaizuigcombinatie vanaf de weg
3. Talud 1:2.	Niet mogelijk.

Afweging dijkvak I1

Variant\ Criterium	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheerbaarheid	Duurzaamheid	Totaal
1. Talud 1: 3	0	--	+	+	0
2. Talud 1:2.5	0	0	+	0	1

Variant\ Criterium	Kosten
1. Talud 1: 3	0
2. Talud 1:2.5	0

Conclusie

De varianten met het 1: 3 talud bespaart 15 meter aan dure constructie en dit past overal, op uitvoering scoort deze dus beter. Daartegenover staat dat 1:2.5 een hogere haalbaarheid heeft bij de omgeving door het geringe ruimtebeslag. Dit is dus niet onderscheidend. De 1:3 variant is vergelijkbaar in het beheer met 1:2.5 omdat met 1:3 er mogelijk meer onderhoud nodig is door initiële zettingen. Op duurzaamheid scoort 1:3 iets beter door goede uitbreidbaarheid en het minimaliseren van de hoeveelheid staal. De 1:3 variant is alleen slecht inpasbaar. Er moet veel meer grond worden aangekocht. De inpassing van 1:3 langs het huis is zeer onwenselijk voor de bewoners. De meekoppelkansen voor de herinrichting van het perceel van de aangekochte woning nummer 106 nemen ook af. Dit gaat voornamelijk om het realiseren van eventuele parkeerplaatsen.

In overleg met HHSK is er gekozen om hier een 1:2.5 talud te kiezen.

4.4 Grond

Inleiding

In de dijkvakken A, I1 (deels), M3, N, W1 en W2 komt een grondoplossing. In Tabel 4-5 is een overzicht te zien van de versterkingsmaatregel uit het VKV. Voor ontwerp van bekledingen wordt verwezen naar hoofdstuk 6 bekleding.

Voor dijkvakken K1 en W1 en W2 is er geen versterkingsopgave en is er dus geen versterkingsontwerp. Het uitbreidbaarheidsprofiel van deze vakken is wel toegelicht.

Voor dijkvak A, dijkvak M3 en N is in deze fase is het ontwerp geactualiseerd met de uitgangspunten van de DO-fase. Tevens is een nieuwe inmeting gemaakt van dijkvak M3 en N, welke is gebruikt in de berekeningen. In deze fase is ook naar andere ontwerpoplossingen gekeken indien het ruimtebeslag niet voldoende gereduceerd kan worden. De verschillende ontwerpvarianten zijn afgewogen.

Tabel 4-5 Overzicht resultaat VKV-fase dijkvakken met grondoplossing

Dijkvak	Versterkingsmaatregel	Opmerking
A	Kruinverhoging en taludverflauwing binnenzijde	Taludverflauwing niet benodigd vanuit stabiliteit, maar onderdeel van maatwerkoplossing met dijkvak B. Daarom zelfde taludverflauwing aanhouden als bij dijkvak B (VKV dijkvak B is type II i.c.m. taludverflauwing).
I1	Taludverflauwing binnenzijde	Vak I1 bestaat deels uit type II oplossing en wordt daarom verder behandeld in paragraaf type II
K1	Geen versterkingsopgave voor hoogte en stabiliteit	Resultaat van proces maatwerkdijkvak K1+K2. Deel van K1 heeft type I oplossing als overgangsconstructie naar het volgende dijkvak K2. Zie hiervoor onderdeel overgangen/type I.
M3	Kruinverhoging en taludverflauwing binnenzijde	n.v.t.
N	Kruinverhoging en berm binnenzijde	n.v.t.
W1	Geen versterkingsopgave voor hoogte en stabiliteit. Binnentalud voorzien van nieuwe grasbekleding conform eisen zoals beschreven in hoofdstuk 8.	Resultaat van proces maatwerkdijkvak W1+W2. Nog wel keuze te maken door HHSK over opschonen tuinen/taluds, vervangen keermuur in weg, wegverhogen i.c.m. wensen wegbeheerder en kruinhoogte welke voorlanger dan zichtjaar 2045 voldoet. Uitgangspunt voor bekleding dijkvak W is vooralsnog dat bekleding binnentalud vervangen moet worden en wordt opgeschoond. Dit houdt in een nieuwe kleilaag en grasbekleding over het gehele binnentalud conform eisen zoals toegelicht in hoofdstuk 8.
W2	Geen versterkingsopgave voor hoogte en stabiliteit. Binnentalud voorzien van nieuwe grasbekleding conform eisen zoals beschreven in hoofdstuk 8.	

Aanvullende eisen vanuit het esthetisch programma van eisen

- Om de dijk compact te houden heeft de dijk een kruinbreedte van maximaal 10 m.

- Om de dijk compact te houden hebben de taluds een helling steiler of gelijk aan 1:3.
- Om de dijk als zelfstandig opgehoogd element herkenbaar te houden, heeft de dijk altijd een hoogteverschil met de omgeving en zijn de knikpunten van de dijk duidelijk herkenbaar.
- Om de dijk als zelfstandig opgehoogd element herkenbaar te houden, heeft de steunberm altijd een hoogteverschil van minimaal 2,50m met de kruin van de dijk.
- Om de dijk als zelfstandig opgehoogd element herkenbaar te houden zijn de dijktaluds schoon (vrij van hekken en opgaande beplanting) en groen (grasbekleding).
- Om onderscheid te maken tussen de rivierzijde en de landzijde van de dijk, is het talud aan de rivierzijde van de dijk nooit steiler dan het talud aan de landzijde van de dijk.
- Om de dijk compact te houden wordt de steunberm geïntegreerd in de omgeving. Daarvoor wordt de steunberm in principe volgens het EpvE bedekt met een leeflaag van ca. 1,00 m en als tuin ingericht. Hierbij kan de volgende kanttekening gemaakt worden:
    - Dit uitgangspunt is opgesteld met de bedoeling om huidige functies van achterland te behouden bij aanleg van een berm. Dat betekent niet automatisch dat een eventuele berm bedenkt wordt met een leeflaag van 1,0 m en wordt ingericht als tuin.

Aanvullende uitgangspunten

Een overzicht van de belangrijkste gewijzigde uitgangspunten in deze fase zijn weergegeven in Tabel 4-6Tabel 4-6. Voor volledig overzicht van de uitgangspunten wordt verwezen naar NOKU en de memo ‘DO2 uitgangspunten’.

Tabel 4-6 Overzicht belangrijkste gewijzigde uitgangspunten

Uitgangspunt	Relevant voor dijkvakken
Nieuwe HBN-waarden	A, M3 en N
Toetsing Nul-variant met verhoogde in-situ POP-waarden in het achterland	M3 en N
Bodemdaling kruin en achterland is gedetailleerder geschematiseerd. De zetting wordt volledig opgenomen door de veenlaag, dat betekent dat de veenlaag inklinkt en dunner wordt. In de VKV-fase was voor de meeste vakken nog uitgegaan van generieke daling op de kruin van 8 mm/jaar. In deze fase zijn de dijkvak-specifieke waarden gebruikt voor de kruin, en vervolgens naar boven afgerond (op 5 cm) voor het zichtjaar 2075 (ontwerpzichtjaar voor stabiliteit). Voor de desbetreffende dijkvakken zijn deze uitgangspunten als volgt: • A: 8 mm/jaar → 2075: 45 cm • M3: 8 mm/jaar → 2075: 45 cm • N: 7 mm/jaar → 2075: 40 cm Voor het achterland is voor alle vakken de generieke bodemdaling van 4 mm/jaar gehanteerd, dat komt neer op een totale bodemdaling voor 2075 van 25 mm (ook naar boven afgerond op 5 cm).	A, M3 en N
Daarnaast is bij het bermontwerp gekeken naar compensatie van zettingen die optreden tussen oplevering en zichtjaar 2075 (ontwerpzichtjaar voor stabiliteit). Hiervoor zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd: • Berm wordt aangelegd op 2,5 m onder het huidige kruinniveau (uitgangspunt uit EpvE), d.w.z. op NAP +0,9 m; • Bermtalud wordt in het kader van de afwatering afgewerkt met een 1:20 talud; • Berm zakt tot 2075 maximaal 0,5 m, d.w.z. tot NAP +0,4 m; • Dit is samengesteld uit 0,25 m bodemdaling en 0,25 m restzetting; • Daarmee wordt de maximale vereiste restzetting tot 2075 0,25 m;	N

• Deze extra restzetting van 0,25 m wordt ook opgenomen door de veenlaag die hierdoor nog iets verder inklinkt; • STBI wordt berekend voor deze meest maatgevende (gezette) situatie in 2075, met een berm op een een niveau van NAP +0,4 m. Hierbij is in de geometrie en aanleghoogte van der berm geen rekening gehouden met een leeflaag van 1,0 m dik. Hiermee wordt afgeweken van het uitgangspunt uit het EpvE, maar het blijft in de lijn van het EpvE, om de functie van het achterland te behouden	

Ontwerp dijkvak A

Conform uitgangspunten is de nieuwe aanleghoogte voor dijkvak NAP +3,40 m. Dit bestaat uit HBN 2045 (NAP+3,20 m) inclusief 20 cm bodemdaling. De actuele hoogte van de kruin is circa NAP +3,3 m. Dit betekent dat de kruinverhoging circa 10 cm bedraagt. Dit is inpasbaar.

Verder is in rapportage 'maatwerkdijkvak B (inclusief dijkvak A) - varianten' [ref 34] beoordeeld dat de binnen- en buitenwaartse stabiliteit (zie ook bijlage X voor STBU) voor zichtjaar 2075 voldoet. In die analyse is uitgegaan van hogere HBN-waarden en daarmee ook hogere aanleghoogte van de kruin:

- Het HBN voor zichtjaar 2075 was NAP +3,45 m en is nu NAP +3,30 m.
- De aanleghoogte was NAP +3,60 m en is nu en NAP +3,40 m.

Deze nieuwe lagere HBN waarden en daarmee ook lagere aanleghoogte (NAP +3,40 m) zorgt voor minder aandrijvend gewicht, hiermee verandert de conclusie met betrekking tot stabiliteit niet.

Conform eis SYS-00274 moet het binnentalud 1:3 zijn en volgens eis SYS-00025 moet het binnentalud minimaal 1:2,5 zijn bij reconstructie. Voor de inpasbaarheid van deze taludverflauwingen wordt verwezen naar onderdeel type II. Door de beperkte lengte van dijkvak A volgt dit dijkvak de ontwerpkeuze voor taludverflauwing van dijkvak B (type II oplossing), namelijk 1:2,5.

Ontwerp dijkvak M3

In dijkvak M3 is conform uitgangspunten DO geen hoogtetekort. Hiermee vervalt de hoogteopgave. In de vorige fase is er een binnenwaartse stabiliteitsopgave voor dijkvak M3 geconstateerd, deze wordt daarom met de geactualiseerde uitgangspunten opnieuw gecontroleerd. De buitenwaartse stabiliteit is in de verkenningsfase al goedgekeurd [ref. 29], in de verkenningsfase werd nog uitgegaan van aanzienlijk hogere kruinhoogtes (en daardoor meer aandrijvend gewicht). Hierdoor verandert dit oordeel uit de verkenningsfase niet.

In Tabel 4-7 zijn de resultaten te zien van de stabiliteitsberekeningen. De geometrie in dijkvak M3 varieert sterk. In het eerste deel van het dijkvak is het binnentalud flauw en ligt het achterland aanzienlijk hoger dan in het tweede deel. Het tweede gedeelte heeft een steil binnentalud. Het maatgevende profiel is net als in de VKV-fase dwarsprofiel nr. 24 (zie Figuur 4-9). Zowel met standaard als de verhoogde POPs (insitu o.b.v. sondering) is de binnenwaartse stabiliteit onvoldoende. Er is dus nog steeds een versterkingsopgave. De inpassing van de versterkingsmaatregel is gepresenteerd in Figuur 4-9. Te zien is dat in het eerste deel van dijkvak M3 geen versterkingsopgave is en dus geen versterking benodigd is. In het tweede deel is het ruimtebeslag van de taludverflauwing aangegeven met de witte stippellijnen.

Tabel 4-7 Resultaten D-Stability dijkvak M3

Berekening	POPs in achterland [kPa]	SF [-] (eis is 1,239)	Conclusie
Nul-situatie	WBI-waarden conform NOKU	1,156 (diepe afschuiving)	Voldoet niet

Huidige geometrie, waterstand bij norm			
Nul-situatie Huidige geometrie, waterstand bij norm	Klei Planten 24,1 en Hollandveen 16,1	1,215 (diepe afschuiving) 1,177 (min diepte 3 m) 1,028 (ondiepe afschuiving)	Voldoet niet
Versterkingsontwerp Geometrie 2075 + taludverflauwing 1:2,5, waterstand bij norm	WBI-waarden conform NOKU	1,208	Voldoet niet
Versterkingsontwerp Geometrie 2075 + taludverflauwing 1:2,5, waterstand bij norm	Klei Planten 24,1 en Hollandveen 16,1	1,291	Voldoet
Versterkingsontwerp Geometrie 2075 + taludverflauwing 1:3,0, waterstand bij norm	WBI-waarden conform NOKU	1,238	Voldoet net
Versterkingsontwerp Geometrie 2075 + taludverflauwing 1:3,0, waterstand bij norm	Klei Planten 24,1 en Hollandveen 16,1	1,325	Voldoet

Figuur 4-9 Overzicht versterkingsontwerp dijkvak M3 (met in rood het maatgevende profiel 24)

Tabel 4-8 Afweging varianten dijkvak M3

Variant	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheer-baarheid	Duurzaamheid	Totaal

1:2,5	++	++	+	0	5
1:3,0	++	0	0	+	3

Haalbaarheid & uitvoerbaarheid: beide varianten zijn goed uitvoerbaar. Er is voldoende ruimte en er zijn geen constructies benodigd.

Inpasbaarheid: beide varianten zijn inpasbaar. Een steiler talud is beter voor de inpasbaarheid en vanuit ruimtelijke kwaliteit. Variant 1:3 zit dichter op speeltuin, waardoor mogelijk aanpassingen aan speeltuin nodig zijn. Doordat er een groter ruimtebeslag is, is er ook meer grondverwerving benodigd.

Beheerbaarheid: Conform eisen leek een binnentalud van 1:3 in principe altijd gewenst vanuit beheer. Echter, bij een 1:3 talud zijn er wel meer zettingen te verwachten en daarom zal er meer schade aan de weg kunnen ontstaan. Talud van 1:2,5 is daarom iets beter beoordeeld dan een talud van 1:3.

Duurzaamheid: Bij een 1:3 talud is er meer materiaal nodig en dit moet ook aangevoerd worden. Echter, dit scheelt niet erg veel materiaal. Voordeel is dat dit een robuuster ontwerp voor de toekomst is. Vanwege het feit dat het robuuster is voor de toekomst is variant 1:3 iets beter beoordeeld.

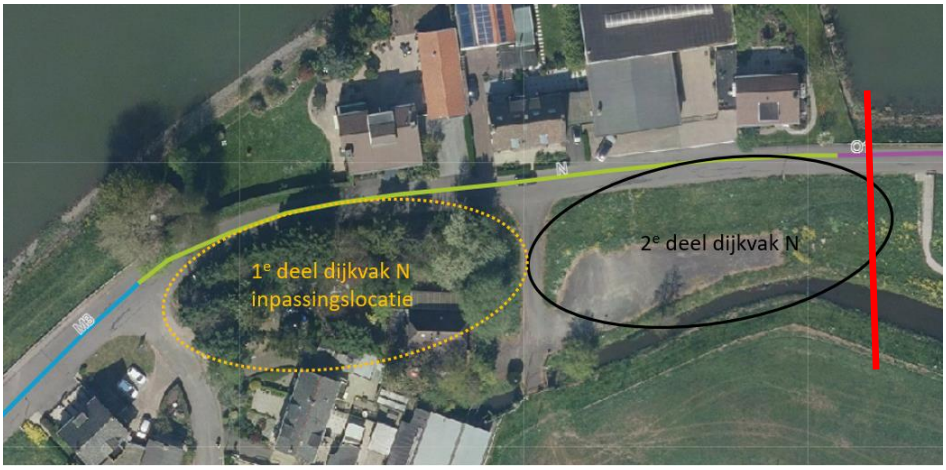
Kosten: Op de korte termijn zijn de kosten voor een 1:2,5 talud lager dan bij 1:3 (minder materiaal en minder grond aankopen), dus daarom is 1:2,5 beter beoordeeld. Ook op kosten is variant 1 de beste optie.

Conclusie

De keuze valt op variant 1, een taludverflauwing naar 1:2,5. De verhoogde insitu POPs in het achterland zijn aangetoond o.b.v. klasse 1 sonderingen in het achterland.

Ontwerp dijkvak N

In dijkvak N is conform uitgangspunten DO geen hoogtetekort. Hiermee vervalt de hoogteopgave. Voor dijkvak N wordt hier alleen de grondoplossing voor het tweede deel van dijkvak N beschreven. Het eerste deel ter hoogte van woning nr. 338 en 338a is een inpassingslocatie. Dit is in een aparte ontwerpnota behandeld “Inpassingslocatie dijkvak M3 en N (nr. 333, 338 en 338a)” [ref 25]:



Figuur 4-10 Overzicht dijkvak N (met in rood het maatgevende profiel 26)

De geometrie in dijkvak N varieert doordat de teensloot niet parallel aan de dijk loopt. Net als in het VKV is profiel 26 het maatgevende profiel. In Tabel 4-9 zijn de resultaten te zien van de stabiliteitsberekeningen.

Zowel met verhoogde POPs als met standaard waarden in het achterland wordt niet voldaan aan de stabiliteitseis. Dit betekent dat er een versterkingsopgave is.

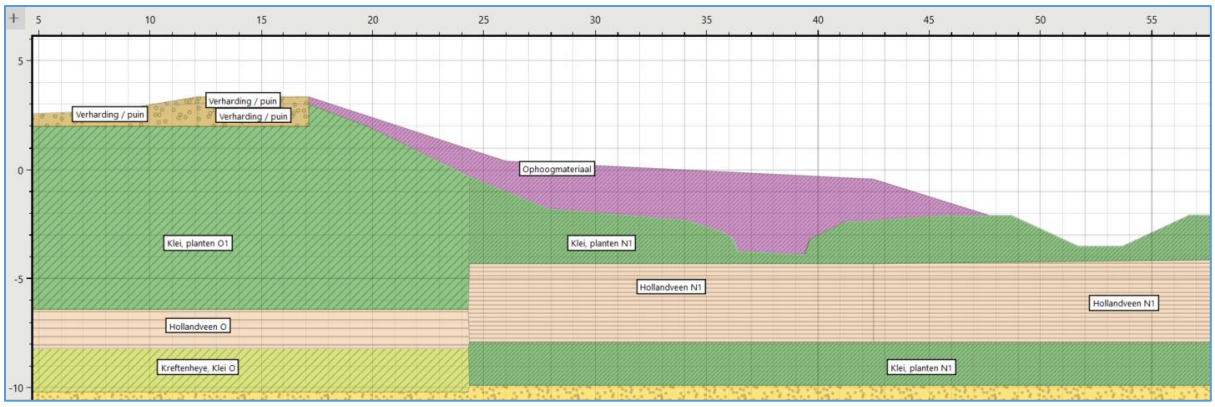
Tabel 4-9 Resultaten D-Stability dijkvak N

Berekening	POPs in achterland [kPa]	SF [-] (eis is 1,239)	Conclusie
Nul-situatie Huidige geometrie, waterstand bij norm	WBI-waarden conform NOKU	0,890	Voldoet niet
Nul-situatie Huidige geometrie, waterstand bij norm	Klei Planten 24,1 en Hollandveen 16,1	1,046	Voldoet niet
Versterkingsontwerp 1. berm ca. 17 m	Klei Planten 24,1 en Hollandveen 16,1	1,243	Voldoet
Versterkingsontwerp 2. 1:2,5 met voorbelasten	Niet relevant, want door voorbelasting wordt POP circa 39 kPa.	1,245	Voldoet

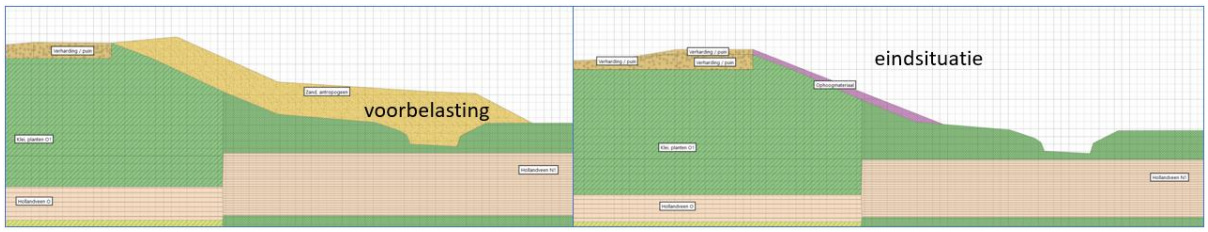
Er zijn drie versterkingsvarianten gemaakt (zie resultaat van variant 1 en 2 in Tabel 4-9):

1. Circa 17 m brede binnenberm (opleverhoogte insteek berm op NAP +0,9 m (zie Figuur 4-11). De insteek is berekend voor het zichtjaar 2075 op NAP +0,4 m (berm zakt 0,5 m). De sloot dient verplaatst te worden. Het benodigde ruimtebeslag raakt hiermee de schaatsbaan (circa 15 m overlap). Dit ontwerp is nu met 1:3 taluds uitgewerkt, hier is nog optimalisatie mogelijk door te kijken naar 1:2,5 taluds. Dit is positief voor ruimtelijke kwaliteit en ruimtebeslag.
2. Het binnentalud verflauwen naar 1:2,5 en het talud, de berm en de sloot en achterland tijdelijk met 2 m voorbelasting (zie Figuur 4-12). De voorbelasting gaat dus over de teensloot heen. Na oplevering is de voorbelasting weer verwijderd en wordt de sloot en de ijsbaan hersteld. Tijdens uitvoering heeft deze oplossing daarom wel impact op de schaatsbaan. Het is nog onbekend hoe lang dit zal duren, dit kan bijvoorbeeld één of twee winters het geval zijn.
3. Binnentalud verflauwen naar 1:2,5 met type II constructie in talud (zie Figuur 4-13). Ontwerp van de type II oplossing is vergelijkbaar met de andere dijkvakken met type II oplossing.

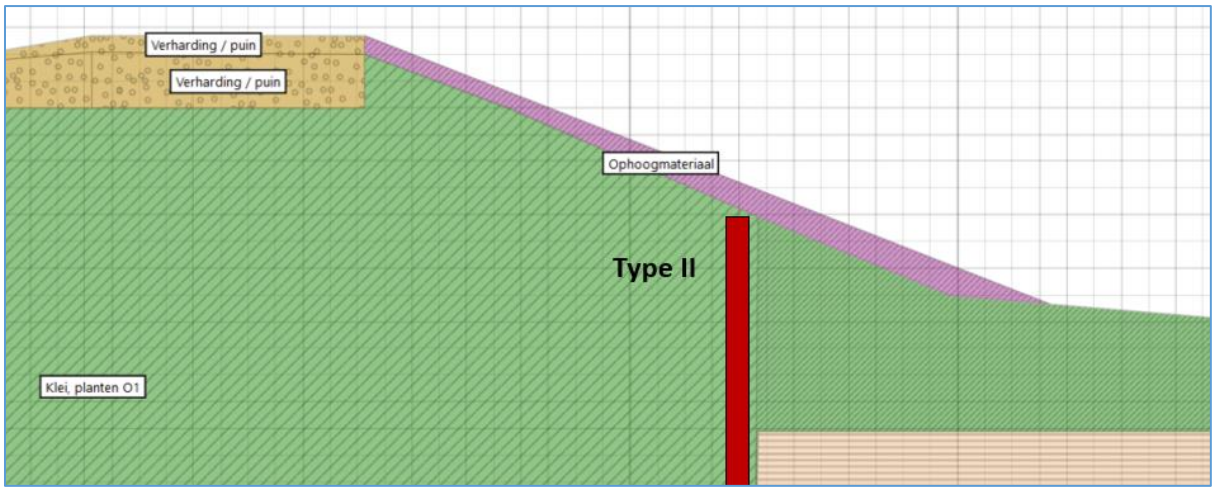
In bovenstaande variant 1 is het nodig met verhoogde in-situ POP's te rekenen om het ontwerp stabiel te krijgen, anders is het niet mogelijk. In variant 2 bepaald het voorbelastingsontwerp de hogere grensspanningen (POP's). Bij de type II oplossing in het binnentalud zijn de POP's in het achterland niet van grote invloed.



Figuur 4-11 Variant 1 - bermontwerp circa 17 m



Figuur 4-12 Variant 2 - taludverflauwing 1:2,5 met voorbelasting



Figuur 4-13 Variant 3 - type II met taludverflauwing 1:2,5

De drie varianten zijn afgewogen (zie Tabel 4-10). Hieruit volgt dat variant 1 en variant 3 het slechte scoren. Variant 2 scoort het beste (= minst slecht). De beoordeling is onder de tabel toegelicht.

Tabel 4-10 Afweging varianten dijkvak N

Variant	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpas-baarheid	Beheer-baarheid	Duurzaamheid	Totaal
1. berm 17 m	-1	-2	0	0	-3
2. talud 1:2,5	-1	0	1	-1	-1

3. type II + 1:2,5	-1	1	-1	-2	-3

Haalbaarheid & uitvoerbaarheid: alle varianten zijn vergelijkbaar uitvoerbaar. Bij de type II oplossing moet een constructie diep de grond in. Dit duurt niet lang maar geeft vrij heftige impact en is per definitie nooit makkelijk uitvoerbaar. Deze variant scoort daarom negatief. De grondoplossingen zijn normaal gesproken goed uitvoerbaar. Hier bestaan ze echter uit flinke ophogingen (voorbelasting of permanent). Hiermee is er lange tijd veel overlast over een groot gebied. Daarnaast zijn bij het voorbelasten veel vervoersbewegingen benodigd om de voorbelasting te brengen en te verwijderen. Bovendien is tijdelijk een deel van de ijsbaan benodigd en is er een tijdelijk oplossing voor de slootverbinding nodig. Variant 2 en variant 1 scoren beide ook negatief.

Inpasbaarheid: Variant 1 is slecht inpasbaar. Ruimtebeslag is erg groot waardoor een fors deel van de schaatsbaan verdwijnt en de sloot verlegd moet worden. Dit is ook qua ruimtelijke kwaliteit onwenselijk. Deze variant scoort sterk negatief (-2). Variant 2 heeft tijdens de uitvoering een grote impact qua ruimtebeslag (een of twee winters impact bijvoorbeeld). Na oplevering is de situatie hetzelfde als bij de type II met taludverflauwing. De eindsituatie van beide varianten zijn goed inpasbaar. Variant 3 is daarom positief beoordeeld en variant 2 neutraal door de tijdelijke situatie.

Beheerbaarheid: Algemene redeneerlijn is dat grondoplossing de voorkeur hebben boven constructieve oplossingen. Het bermontwerp heeft als nadeel dat er ook nog zettingen na oplevering optreden en dat er meer te beheren is (grotere oplossing). Variant 2 is daarom iets beter beoordeeld (1+) dan het bermontwerp (0). De type II oplossing is negatief (-) beoordeeld, een constructie is per definitie minder goed beheerbaar.

Duurzaamheid: bij grondoplossingen van varianten 1 en 2 moet er veel grond aangevoerd worden. Voordeel van variant 1 is dat deze beter scoort op uitbreidbaarheid. Daarom is deze neutraal beoordeeld. Voordeel van variant 2 is dat een fors deel van de grond daarna hergebruikt kan worden, wel met extra vervoersbewegingen. Nadeel van variant 2 is dat deze maar net voldoet en bovendien moeilijk uitbreidbaar is. Daarom is deze net negatief beoordeeld (-1). De type II oplossing heeft als nadeel dat er veel staal benodigd is en ook grondverzet, dit is per definitie negatief beoordeeld (-2).

Kosten: Op de korte termijn zijn de kosten voor een 1:2,5 talud met voorbelasting (variant 2, kosten beoordeeld met 1) lager dan bij het bermontwerp (variant 1, kosten beoordeeld met 0), want minder materiaal (of tijdelijk zand) en minder grond aankopen. De type II oplossing (variant 3) is per definitie veel duurder door de toepassing van een stalen damwand (beoordeeld met -1). Daarom is variant 2 met 1:2,5 talud met voorbelasting ook het beste beoordeeld op kosten.

Conclusie

De keuze voor dijkvak N valt op variant 2, een taludverflauwing naar 1:2,5 en voorbelasten met 2 m zand. Of er wel of geen verhoogde POPs in het achterland zitten is niet relevant voor deze variant.

4.5 Afwatering grondoplossing

De dijkversterkingen in grond en type II zijn niet principieel anders dan de huidige dijk, de enige impact is te verwachten van de verbreding van de weg.

Bij de meeste grondoplossingen wijzigt alleen de wegbreedte. De impact daarvan kan het beste met individuele partijen gedetailleerd worden uitgewerkt. Het voorland dat wordt verhoogd wordt voorzien van een greppel tussen het voorland en de dijk. Dit kanaliseert eventueel hemelwaterafvoer naar de Hollandsche IJssel.

4.6 Uitbreidbaarheid 2125 (100 jaar)

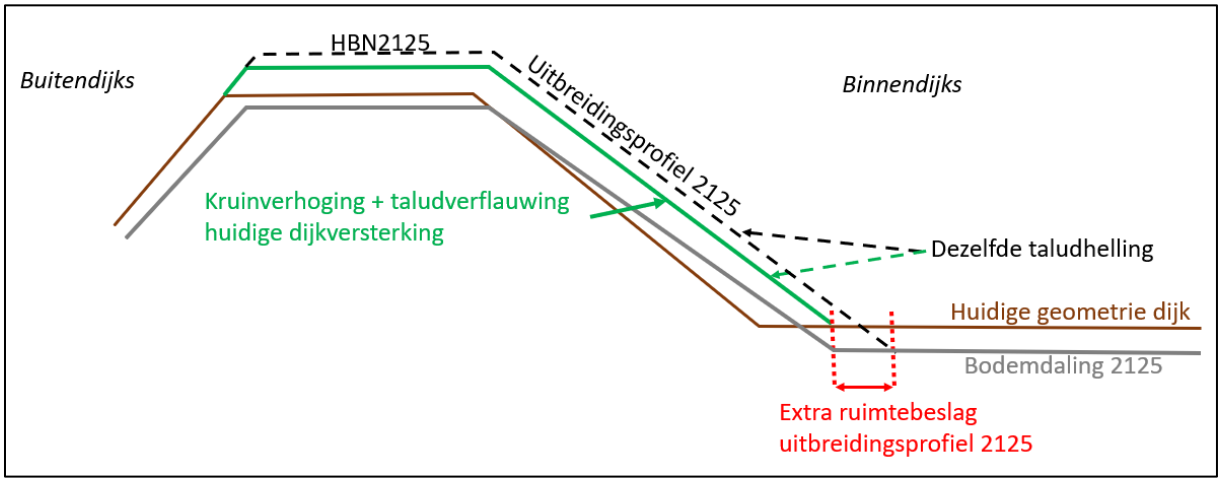
In de toekomst zal met regelmaat bij de grondoplossing de kruin weer op hoogte worden gebracht nadat er zettingen in de kruin zijn opgetreden. De verwachting is dat dit iedere keer met wegontwerp meegekoppeld kan worden. Er is daarom voor het uitbreidbaarheidsprofiel niet gekeken naar een ophoging direct tot zichtjaar 2125.

Voor uitbreidbaarheid van 100 jaar is bij alle vakken met een grondoplossing en type II oplossing gekeken naar het HBN in zichtjaar 2125. Hierbij is gekeken hoeveel hoger dit HBN is ten opzichte van de huidige kruinhoogte of aanleghoogte bij de huidige dijkversterking. Het kruinhoogteverschil met HBN 2125 + zettingen in achterland is gebruikt om het extra ruimtebeslag binnendijks in te schatten, uitgaande van 1:2,5 of 1:3 talud (zie Tabel **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). In Figuur 4-14 is schematisch weergegeven hoe het extra benodigde ruimtebeslag voor uitbreidingsprofiel 2125 is bepaald. In Tabel 4-12 is een toelichting van de uitbreidbaarheid per vak gegeven. Ook is voor de grondoplossingen aangegeven wat de berekende stabiliteit is voor zichtjaar 2075.

Opgemerkt wordt dat door de forse zettingen in het achterland en het verhogen van de kruin er een stabiliteitsopgave kan ontstaan tussen zichtjaar 2075 en 2125. Dit is op te lossen door onder andere:

- de zettingen in het achterland te compenseren;
- taluds verflauwen;
- bermontwerp (vaak niet inpasbaar);
- constructieve maatregel.

Bij de dijkvakken met type II maatregel is het stabiliteitsontwerp gemaakt voor 100 jaar. Hier is een versterkingsmaatregel niet benodigd.



Figuur 4-14 Schematische weergave van benodigde extra ruimtebeslag in 2125 (uitbreidingsprofiel 100 jaar)

Tabel 4-11 Inschatting benodigd extra ruimtebeslag in horizontaal vlak bij geometrie dijk 2125

dijk-vak	Profiel Hydra-NL	HBN 2125 (o.b.v. lineaire extrapolatie) [mNAP]	**Aanleghoogte** of huidige kruinhoogte [mNAP]	Verschil HBN2125 met aanleghoogte/ huidige kruinhoogte [m]	Zetting achterland conform NOKU [mm/jaar]	Zetting achterland 2025 t/m 2125 [m]	Extra ruimte-beslag bij taluds 1:2,5	Extra ruimte-beslag bij taluds 1:3,0
A	A.prfl	3,45	**3,40**	0,05	5	0,50	1,4	n.v.t.
B	B2.prfl	3,45*	3,50	-0,05	5	0,50	1,1	n.v.t.
D	D.prfl	3,65	3,80	-0,15	5	0,50	0,9	n.v.t.

G	Ga.prfl	3,65	3,70	-0,05	3	0,30	0,6	n.v.t.
I1	I.prfl	3,70	3,80	-0,1	3	0,30	0,5	n.v.t.
K1	K1.prfl	3,60	4,00	-0,4	3	0,30	0	n.v.t.
M3	M5.prfl	3,65	3,70	-0,05	4	0,40	0,9	n.v.t.
N	N.prfl	3,60	3,70	-0,1	4	n.v.t.**	0	n.v.t.
W1	W1.prfl	3,60	3,60	0	5	0,50	n.v.t.	1,5
W2	W2.prfl	3,60	3,60	0	5	0,50	n.v.t.	1,5

* gelijk gesteld aan dijkvak A, omdat berekening voor zichtjaar 2100 ontbreekt.

** door voorbelasting is er nauwelijks zetting in het achterland te verwachten.

Tabel 4-12 Toelichting inpassing uitbreidbaarheidsprofiel 2125

dijk-vak	Stabiliteitsfactor voor nul-variant of ontwerp 2075 [-]	Toelichting uitbreidbaarheidsprofiel
A	1,249	Ca. 1 tot 1,5 m ruimtebeslag benodigd. Huidige kruin is erg breed, dus mogelijk kan deze uitbreiding binnen huidige ruimtebeslag gevonden worden
B	n.v.t. --> type II	Talud mag steiler worden in de toekomst, want met een constructie is stabiliteit gewaarborgd voor 100 jaar. Indien talud op 1:2,5 gehouden moet worden is extra ruimtebeslag circa 1 tot 1,5 m.
D	n.v.t. --> type II	Talud mag steiler worden in de toekomst, want met een constructie is stabiliteit gewaarborgd voor 100 jaar. Indien talud op 1:2,5 gehouden moet worden is extra ruimtebeslag circa 0,5 tot 1 m.
G	n.v.t. --> type II	Talud mag steiler worden in de toekomst, want met een constructie is stabiliteit gewaarborgd voor 100 jaar. Indien talud op 1:2,5 gehouden moet worden is extra ruimtebeslag circa 0,5 tot 1 m.
I1	n.v.t. --> type II	Op locatie van type III oplossing mag talud steiler worden in de toekomst, want met een constructie is stabiliteit gewaarborgd voor 100 jaar. Deel van dijkvak met grondoplossing zal circa 0,5 m extra ruimtebeslag nodig hebben om 1:2,5 talud in stand te houden. Bij 1:3 talud in geval van versterkingsmaatregel voor stabiliteit wordt het extra ruimtebeslag circa 3 m
K1	probabilistische analyse voldoet	Kruinhoogte in 2125 mag lager zijn dan huidige kruinhoogte. Dit hoogteverschil is vergelijkbaar met te verwachten zettingen in achterland. Stabiliteit blijft hierdoor vergelijkbaar. Geen aanvullend ruimtebeslag voor 2125. Aandachtspunt is wel de zakking van de bebouwing aan binnenzijde van de dijk.
M3	1,291	Circa 0,5 tot 1 m ruimtebeslag benodigd bij behoud 1:2,5 talud.
N	1,246	verwachting is dat er geen extra ruimtebeslag nodig is om binnentalud op 1:2,5 terug te brengen. Door voorbelasting treden er naar verwachting nauwelijks zettingen op in achterland. Mogelijk i.v.m. stabiliteit wel uitbreiding grondlichaam benodigd.
W1	1,298	Circa 1,5 m ruimtebeslag nodig bij 1:3 talud. Huidige taluds zijn flauw, mogelijke uitbreidbaarheid binnen huidige ruimtebeslag dijk
W2	1,271	Bebouwing aan binnen- en buitenzijde van de weg. Kruin op hoogte houden door zettingen te compenseren is voldoende voor HBN zichtjaar 2125. Ontstaan mogelijk wel knelpunten met bebouwing welke verder zakt. Zettingen in dijkvak W zijn relatief beperkt (3 mm/jaar) rondom kruin.

5. Voorlanden

In de verkenningsfase van project KIJK is voor een groot aantal dijkvakken een voorlandoplossing als het voorkeursalternatief gekozen. De voorlandoplossing bestaat uit het verhogen van een gedeelte van het voorland waardoor geen verdere versterking van de waterkering benodigd is.

In de memo Vaststellen en borgen DO2 uitgangspunten [ref. **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**] is vastgesteld dat de dijkvakken met een getal en dijkvak I2, P, S en T een voorland oplossing hebben. In Probabilistisch onderzoek voorlanden - toegepast [ref. 1] zijn de voorlanden met een getal en dijkvak I2 als voldoende beoordeeld voor hoogte en stabiliteit. De overgebleven dijkvakken hebben nog wel een versterking benodigd, dit zijn dijkvak P, S en T. De afweging per dijkvak is weergegeven in paragraaf 6.1.

5.1 Eisen en uitgangspunten

Er zijn vanuit het contract, de beheerder, het Esthetisch programma van eisen (EPvE) en de uitvoerder eisen en uitgangspunten gesteld aan het ontwerp. Deze zijn hieronder te vinden.

Systeemeisen

Vanuit de VSE zijn systeemeisen opgezet. Voor de dijkvakken met een voorlandoplossing zijn de volgende systeemeisen van toepassing.

ID	Eisrn	Titel	Omschrijving	Verficatie
SYS-00099	SE_1050	Macrostabiliteit binnenwaarts	Het Systeem KIJK dient stabiel te zijn op binnenwaartse macrostabiliteit conform [NOKU]	Niet geverifieerd: er komt geen water tegen dijk in ontwerpsituatie. Hiermee is STBI niet relevant.
SYS-00100	SE_1070	Macrostabiliteit buitenwaarts	Het Systeem KIJK dient stabiel te zijn op buitenwaartse macrostabiliteit conform [NOKU]	Niet beschouwd: STBU is niet relevant door breedte voorland of aanwezigheid van kade constructies
SYS-00105	SE_1160	Microstabiliteit	Het systeem KIJK dient microstabiliteit te bieden.	Niet geverifieerd: er komt geen water tegen dijk in ontwerpsituatie. Hiermee is STBI niet relevant.
SYS-00116	SE_1410	Borgen functies van kunstwerken	De functies van kunstwerken zoals gemalen en inlaten dienen ten minste gewaarborgd te zijn na werkzaamheden	Voorlanden hebben geen raakvlakken met kunstwerken bij voorlanden.
SYS-00117	SE_1520	Onderhoudbaarheid	Het Systeem KIJK dient (voor de beherende partij) op een efficiënte en effectieve wijze onderhouden te kunnen worden	Voorland oplossing is een grondoplossing en dus op een efficiënte en effectieve wijze te onderhouden.
SYS-00124	SE_1810	Voldoen aan Keur	Het systeem KIJK dient te voldoen aan de vigerende Keur van HHSK.	Ontwerp voldoet aan Keur van HHSK.
SYS-00130	SE-0005	Uitbreidbaarheid 100 jaar	Bij een ontwerplevensduur korter dan 100 jaar moet de waterkering technisch uit te breiden zijn tot een periode van 100 jaar.	In uitbreidingsprofiel (bijlage II) is rekening gehouden met technische uitbreibaarheid van 100 jaar.
SYS-00146	SE-0046	Ontwerplevensduur grondoplossing	De ontwerplevensduur van de waterkering bij een versterking in grond dient minimaal 50 jaar te zijn voor stabiliteit.	Afwijking; in overleg met HHSK is er gekozen voor 20 jaar bij voorlanden.

SYS-00078	KE-0273	Bereikbaarheid panden en percelen	Bereikbaarheid van panden en percelen dienen in de nieuwe situatie niet te verslechteren t.o.v. de huidige situatie.	In het ontwerp worden enkele panden en percelen geraakt, maar de bereikbaarheid verslechtert niet. (zie technische tekeningen).
SYS-00287	KLE-00171/ KLE-00173	Bereikbaarheid maaiend materieel	De Binnentaluds en Buitentaluds, welke gemaaid worden door HHSK, dienen bereikbaar te zijn voor maaiend materieel	Is mogelijk in het ontwerp (zie technische tekeningen).
SYS-00073	KE-0199	Verborgen sterkte levensduur	De toekomstbestendigheid van objecten die opgenomen zijn in de sterktebepaling van het systeem dienen voor minimaal 100 jaar gewaarborgd te zijn.	Voorlanden hebben geen raakvlakken met objecten.
SYS-00118	SE_1540	Toegankelijkheid Dijk voor inspectie	De Dijk dient na de werkzaamheden te allen tijde te voet bereikbaar te zijn voor inspectie.	Is mogelijk in het ontwerp (zie technische tekeningen).
SYS-00106	SE_1170	Macrostabiliteit Voorland (STVL)	Het voorland dient voldoende weerstand te bieden tegen de faalmechanismen zettingsvloeiing, afschuiving en golfafslag.	Niet beschouwd: voorlandmechanismen zijn niet relevant door aanwezigheid van kade constructies en bestorting op buitentalud
SYS-00077	KE-0267	Hemelwaterafvoer op voorlanden	Bij ophogen van voorlanden dient de afwatering gewaarborgd te zijn.	Hemel water afvoer is opgenomen in ontwerp (zie technische tekeningen).
SYS-00273	KLE-00197	Freatische lijn voorland	Een uittredende freatische lijn (verweking) op het Binnentalud, door de aanwezigheid van (verhoogd) voorland, dient voorkomen te zijn	Het voorland krijgt dezelfde laagopbouw als het binnentalud. Hierdoor is infiltratie vanuit de greppel niet mogelijk. De laagopbouw is weergegeven in de technische tekeningen.
SYS-00366		Ontwerpuitgangspunten dijk	De dijk dient te zijn ontworpen conform de [NOKU (Notitie ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten VKV)] met oplegnotitie [Memo DO-2 uitgangspunten]	NOKU vormt uitgangspunt van ontwerp.
SYS-00367		Voorkeursvariant (VKV) - per dijkvak	De Dijk dient per dijkvak te zijn ontworpen conform [Notitie VKV d.d. 15 september 2021]	Notitie VKV beschouwt dijkvak P nog als voorland lange termijn. Het voorland is uiteindelijk wel beschouwd omdat er naar een langer zichtjaar is gekeken.

5.2 Ontwerp profiel

Zichtjaar

Bij dijkverstekring KIJK wordt voor grondoplossingen het zichtjaar 2045 als uitgangspunt aangehouden. Bij voorlanden zal worden afgeweken van dit uitgangspunt en het zichtjaar 2075 gehanteerd worden, doordat er op de voorlanden geen weg aanwezig is. Het is daardoor niet logisch om het zichtjaar 2045 aan te houden. Als het om een dijkophoging gaat is dit namelijk goed te combineren met het onderhoud van de weg (ééns per 20 jaar).

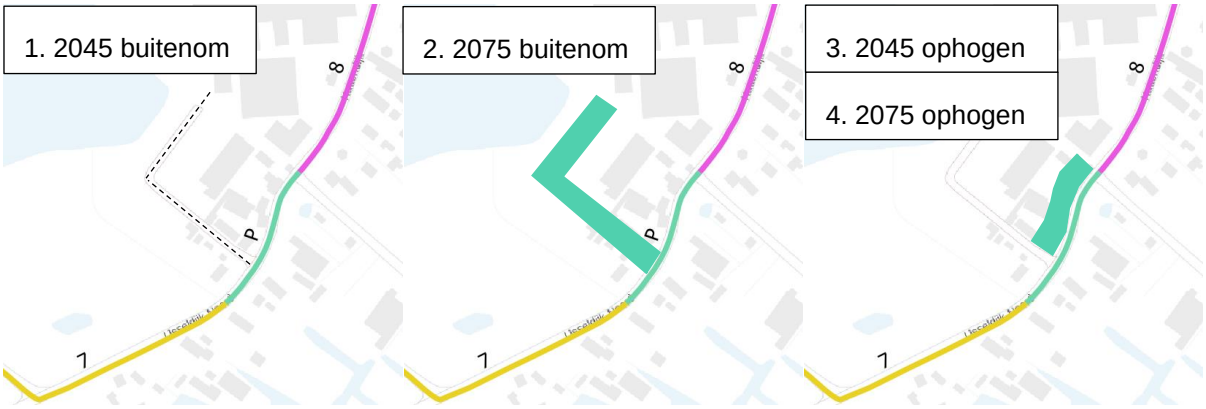
De grondoplossingen worden versterkt op de dijkskern, waarop een weg is aangelegd. Door de tijd zal de dijk zakken en de weg zal door de tijd degraderen en na verloop van tijd gerepareerd worden. Doordat de weg periodiek gerepareerd wordt kan het hoogheemraadschap de weg en het dijklichaam op hoogte houden. Hierdoor zijn de zettingen waarmee gerekend wordt gereduceerd.

Aangezien er geen weg op de dijk aanwezig is worden heeft het vanuit het Hoogheemraadschap de voorkeur om de voorlanden direct op hoogte aan te leggen zodat een toekomstige versterking uitgesteld wordt. Echter de impact van deze zichtjaaraanpassing is groot en in kaart gebracht voor de voorlanddijkvakken in de onderstaande paragrafen.

Dijkvak P

Bij dijkvak P zijn vier varianten afgewogen: (1) voorland buitendijks gebruiken met een zichtjaar 2045 of (2) buitenom ophogen voor het zichtjaar 2075 en (3) het voorland ophogen bij het zichtjaar 2045 of (4) 2075. Bij de variant voorland buitendijks gebruiken bij het zichtjaar 2045 is geen ophoging benodigd, bij het zichtjaar 2075 is de ophoging maximaal 20 cm. Bij de variant voorland ophogen bij het zichtjaar 2045 is de ophoging gemiddeld 45 cm en worden er 9 gebouwen geraakt. Bij het zichtjaar 2075 is een ophoging van gemiddeld 85 cm benodigd en worden er 9 gebouwen geraakt. In Figuur 5-1 zijn de varianten weergegeven. In bijlage II is de technische uitwerking varianten weergegeven.

Figuur 5-1, Variant 1, 2 en 3 van dijkvak P. Een groen vlak geeft een ophoging aan en een stippellijn geeft het deel dat op hoogte ligt aan.



Op basis van de criteria haalbaarheid & uitvoerbaarheid, inpasbaarheid, beheerbaarheid en kosten is een multi-criteria analyse uitgevoerd. De afweging is gepresenteerd in Tabel 5-1.

Tabel 5-1 Afweging dijkvak P

Variant	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheerbaarheid	Duurzaamheid	Totaal	Kosten
1. 2045 buitenom	0	0	-	+	0	+
2 : 2075 buitenom	-	-	+	0	-1	0
3 : 2045 ophogen	--	--	0	--	-6	--
4 : 2075 ophogen	--	--	+	--	-5	--

Haalbaarheid & uitvoerbaarheid: 2045 buitenom behoeft geen versterking. Bij buitenom 2075 is een geringe ophoging benodigd waarbij geen gebouwen geraakt worden. Bij ophogen 2045 en -2075 is een forse ophoging benodigd waarbij negen woningen geraakt en verwijderd moeten worden.

Inpasbaarheid: De buitenom varianten zijn inpasbaar, maar bij 2075 moet grond aangekocht worden. De ophoog varianten zijn slecht inpasbaar, waarbij een forse waterbergingscompensatie benodigd is. In de huidige situatie zijn deze voorlanden onderdeel van de waterberging. Deze voorlanden liggen onder de hoogwaterreferentielijn van circa NAP +3,6 m. Door de geringe ophoging bij de buitenom variant met het zichtjaar 2075 is de waterbergingscompensatie bij deze variant ook beperkt.

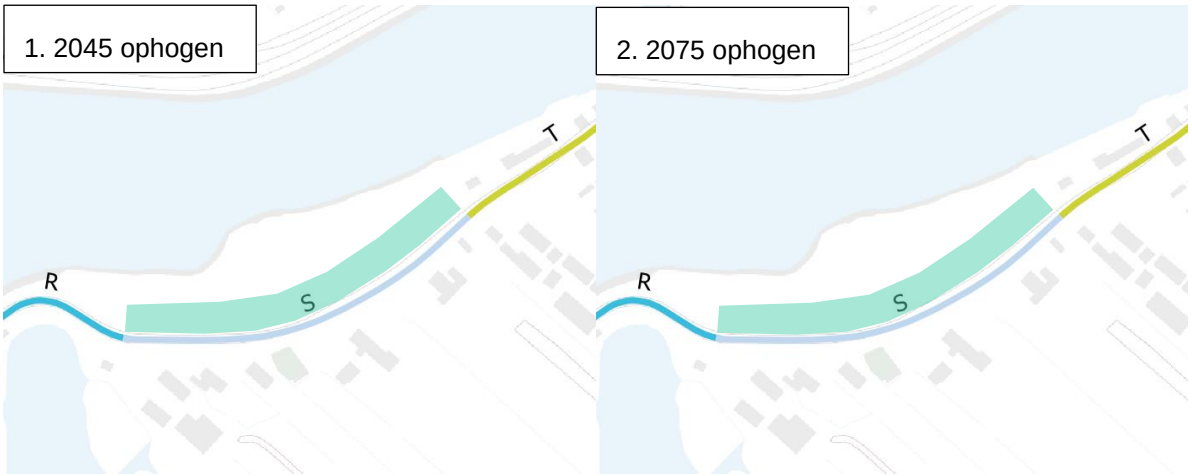
Beheerbaarheid: Bij buitenom 2045 zal de dijk in de toekomst versterkt moeten worden, bij het zichtjaar 2075 is de beheerinspanning een stuk kleiner. Bij het ophogen bij het zichtjaar 2045 is het eigendom beter geregeld dan bij een ophoging en bij het zichtjaar 2075 is er geen verschil.

Duurzaamheid: 2045 buitenom vraagt nu geen ophoging, maar mogelijk wel in de toekomst. De variant 2075 buitenom vraagt nu een kleine ophoging, maar de ophoging is gering en het stelt een volgende inspanning minimaal 25 jaar uit. De ophogingsvarianten vragen veel materiaal gebruik en het afbreken van diverse gebouwen. Om onnodige ophogingen te voorkomen is de variant 2045 buitenom positief beoordeeld op duurzaamheid.

Conclusie: Er wordt aanbevolen om voor het zichtjaar 2045 buitenom te versterken. Hiermee is de inspanning bij de dijkversterking minimaal. Desondanks zal de beschermingszone moeten worden uitgebreid, daarnaast wordt er geadviseerd om de grond aan te kopen.

Dijkvak S

Bij dijkvak S zijn twee varianten afgewogen: (1) voorland ophogen met een zichtjaar 2045 of (2) 2075. Bij de variant voorland ophogen bij het zichtjaar 2045 is de ophoging gemiddeld 25 cm en bij het zichtjaar 2075 is de ophoging gemiddeld 65 cm. In Figuur 5-2 zijn de varianten weergegeven. In bijlage II is de technische uitwerking varianten weergegeven.



Figuur 5-2: Variant 1 en 2 van dijkvak S. Een groen vlak geeft een ophoging aan

Op basis van de criteria haalbaarheid & uitvoerbaarheid, inpasbaarheid, beheerbaarheid en kosten is een multi-criteria analyse uitgevoerd. De afweging is gepresenteerd in Tabel 5-2, onder de tabel is een toelichting per criterium gegeven.

Tabel 5-2 Afweging dijkvak S

Variant	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheerbaarheid	Duurzaamheid	Totaal	Kosten
1. 2045 ophogen	0	0	-	-	-2	0
2. 2075 ophogen	0	-	0	--	-3	-

Haalbaarheid & uitvoerbaarheid: Het zichtjaar is niet onderscheidend.

Inpasbaarheid: Het zichtjaar 2045 heeft minder ruimtegebruik. Het zichterjaar 2075 is landschappelijk niet inpasbaar doordat het voorland hoger ligt dan de weg.

Beheerbaarheid: Bij het zichtjaar 2045 zal de dijk in de toekomst versterkt moeten worden, bij het zichtjaar 2075 is de beheerinspanning een stuk kleiner.

Duurzaamheid: Het zichtjaar 2045 buitenom vraagt om een kleinere ophoging en het zichtjaar 2075 vraagt om een grotere ophoging, waarbij zettingen en voorbelasting groter is.

Kosten: De investeringskosten zijn voor variant zichtjaar 2045 kleiner dan bij zichtjaar 2075, aangezien er minder grond aangebracht hoeft te worden. Bij variant zichtjaar 2045 zijn er wel hogere levensduurkosten op de korte termijn doordat er eerder weer een ophoging benodigd is. Het is echter onzeker wanneer in de tijd deze ophoging benodigd. Gezien het ontwerp robuuster wordt ingestoken dan bij een beoordeling is de verwachting dat de volgende ophoogslag kan worden uitgesteld. De kosten zijn iets beter beoordeeld voor variant zichtjaar 2045.

Conclusie: Er wordt aanbevolen om het voorland op te hogen voor het zichtjaar 2045. Hiermee ligt het voorland in de eindsituatie lager dan het dijklichaam.

Dijkvak T

Bij dijkvak T zijn twee varianten afgewogen: (1) voorland ophogen met een zichtjaar 2045 of (2) 2075. Bij de variant voorland ophogen bij het zichtjaar 2045 is de ophoging gemiddeld 60 cm en bij het zichtjaar 2075 is de ophoging gemiddeld 100 cm. In Figuur 5-3**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** zijn de varianten weergegeven. In bijlage II is de technische uitwerking varianten weergegeven.

Figuur 5-3 Variant 1 en 2 van dijkvak T. Een groen vlak geeft een ophoging aan

Op basis van de criteria haalbaarheid & uitvoerbaarheid, inpasbaarheid, beheerbaarheid en kosten is een multi-criteria analyse uitgevoerd. De afweging is gepresenteerd in Tabel 5-3, onder de tabel is een toelichting per criterium gegeven.

Tabel 5-3 Afweging dijkvak T

Variant	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheerbaarheid	Duurzaamheid	Totaal	Kosten
1. 2045	0	0	-	-	-2	0
2. 2075	0	-	0	--	-3	-

Haalbaarheid & uitvoerbaarheid: Het zichtjaar is niet onderscheidend.

Inpasbaarheid: Het zichtjaar 2045 heeft minder ruimtegebruik. Het zichterjaar 2075 is landschappelijk niet inpasbaar doordat het voorland hoger ligt dan de weg.

Beheerbaarheid: Bij het zichtjaar 2045 zal de dijk in de toekomst versterkt moeten worden, bij het zichtjaar 2075 is de beheerinspanning een stuk kleiner.

Duurzaamheid: Het zichtjaar 2045 buitenom vraagt om een kleinere ophoging en het zichtjaar 2075 vraagt om een grotere ophoging, waarbij zettingen en voorbelasting groter is.

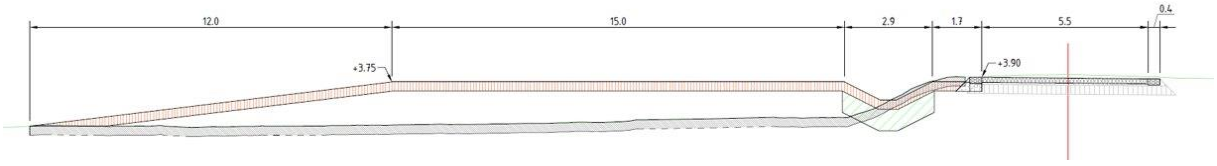
Kosten: De investeringskosten zijn voor variant zichtjaar 2045 kleiner dan bij zichtjaar 2075, aangezien er minder grond aangebracht hoeft te worden. Bij variant zichtjaar 2045 zijn er wel hogere levensduurkosten op de korte termijn doordat er eerder weer een ophoging benodigd is. Het is echter onzeker wanneer in de tijd deze ophoging benodigd. Gezien het ontwerp robuuster wordt ingestoken dan bij een beoordeling is de verwachting dat de volgende ophoogslag kan worden uitgesteld. De kosten zijn iets beter beoordeeld voor variant zichtjaar 2045.

Conclusie: er wordt aanbevolen om het voorland op te hogen voor het zichtjaar 2045. Hiermee ligt het voorland in de eindsituatie lager dan het dijklichaam.

5.3 Inpassing voorlandophoging dijkvak T

Inleiding en probleemstelling

Tijdens de consultatie is naar voren gekomen dat de inpassing van dijkvak T ten koste gaat van functioneel terrein van de eigenaar. Het dwarsprofiel is te zien in Figuur 5-4. De ophoging betreft circa 1,5 meter. Dit resulteert in een zeer steil talud aan het einde van de ophoging van 1:7 tot 1:9 om aan te sluiten op maaiveld. Dit is volgens de eigenaar niet functioneel bruikbaar. De eigenaar gebruikt het terrein nu voor opslag van boten en materiaal. De 3 loodsen (schuurtjes) kunnen wel opnieuw worden opgebouwd na het verhogen van het voorland (Figuur 5-5)



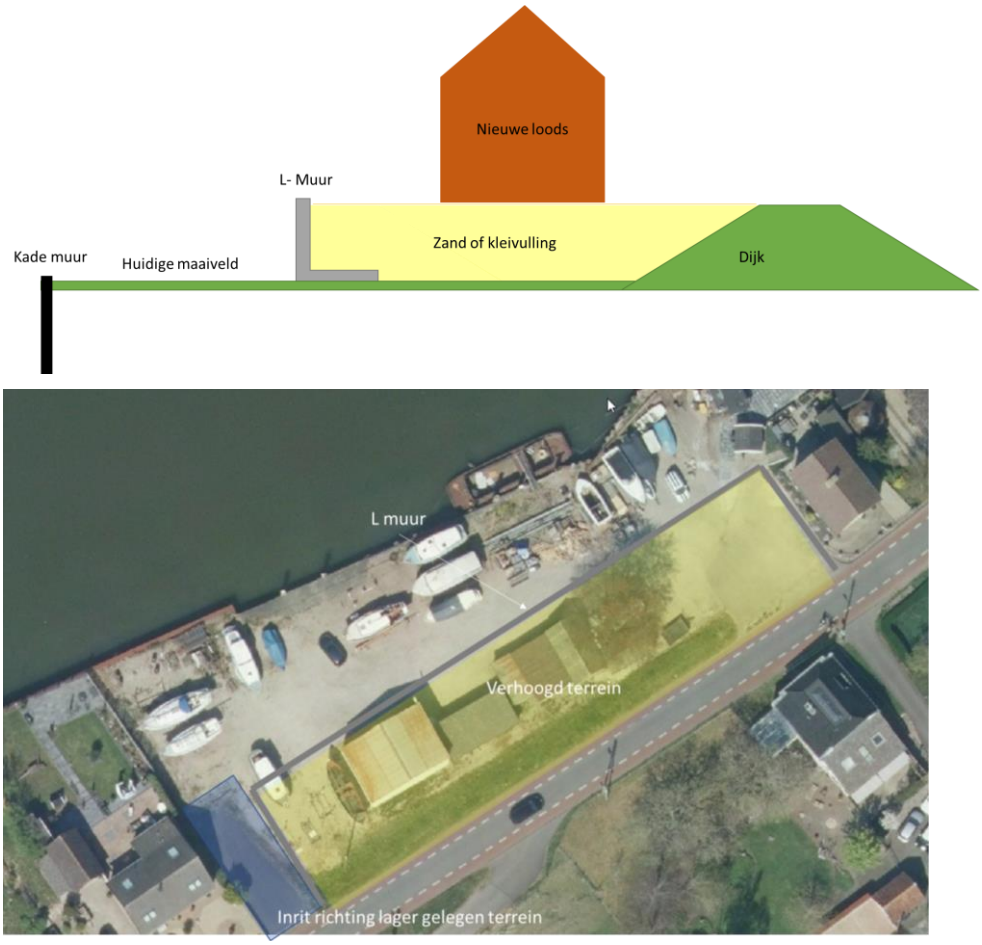
Figuur 5-4: dwarsprofiel ontwerphoogte voorland T

Het terrein is via een kademuur gescheiden van de Hollandse IJssel. Deze kademuur is in variërende staat met op sommige plaatsen zwakke punten. De ophoging in grond vormt ook een extra belasting op deze kademuur. Dit vormt een tweede knelpunt. (Figuur 5-5)

Figuur 5-5: Ruimtebeslag voorlandoplossing dijkvak T (links), kademuur dijkvak T (rechts)

Inpassingsoplossing

Door de zwakke kademuur is het niet mogelijk om het gehele voorland op te hogen en de huidige kademuur te verhogen. In dit geval moet er een nieuwe kademuur gemaakt worden. Een alternatief is om het talud niet aan te leggen, maar te vervangen door een keermuur (L-muur) (Zie Figuur 5-6). Het terrein wordt zo in twee niveau's verdeeld met één inrit aan de zuidwestelijke zijde. Alternatieven zoals deze worden in het UO verder uitgewerkt in afstemming met de perceeleigenaar om tot een goede inpassing van de voorlandoplossing te komen.



Figuur 5-6:Dwarsprofiel alternatieve inpassing vooorlandophoging T (boven). Bovenaanzicht (beneden)

5.4 Profiel uitbreiding

Met het uitbreidingsprofiel is bepaald of uitbreiding van het voorland relevant is bij het zichtjaar 2125. De resultaten van de analyse zijn samengevat in Bijlage II. De langere zichtjaar heeft voor alle voorlanddijkvakken impact op de uitbreidbaarheid. Het voorland zal voor 2125 van deze dijkvakken beoordeelt en eventueel verhoogd moet worden. Hierbij dient rekening gehouden te worden met onzekerheden in zeespiegelstijging en zettingen. In deze uitgangspunten zijn conservatieve uitgangspunten gehanteerd: zeespiegelstijging wordt op een 95% bovengrens meegenomen binnen het WBI2017/OI2014 en zettingen worden lineair toenemend in de tijd verondersteld.

In het ontwerp van dijkvak P, S en T is rekening gehouden in het ruimtebeslag van de voorland oplossing, hiermee is het ontwerp uitbreidbaar.

Juridische gevolgen toekennen bijdrage waterveiligheid voorlanden

Het toekennen van het voorland als onderdeel van de waterkering heeft ook juridische consequenties. De POV Voorlanden heeft hiervoor enkele strategieën uitgewerkt, deze zijn actief, passief en geen regulering. Zie onderstaande overzicht.

	1. ACTIEVE STRATEGIE	2. PASSIEVE STRATEGIE	3. GEEN REGULERING
Publiekrechtelijk: via Keur[21]/Waterbesluit[22] en Legger	Opnemen als waterstaatswerk	Opnemen als beschermingszone	Monitoring
Privaatrechtelijk: via overeenkomsten	Afspraken over inrichting en instandhouding	Afspraken over instandhouding en meldingsplicht	

Het lijkt een voor de hand liggende strategie waarbij HHSK door middel van de Keur, toestemming moet geven voor aanpassingen in het leggerprofiel. Het voordeel daarbij is dat er bij de bedrijven en burgers bewustzijn is, dat het gebied een speciale waterkerende functie heeft. Dit komt neer op de actieve of passieve strategie.

De meest strikte benadering is het voorland volledig opnemen als waterstaatswerk. Tevens horen daar dan ook strikte afspraken bij met particulieren die eigenaar zijn van percelen op het voorland. Deze benadering moet er in voorzien dat het voorland niet (deels) wordt afgegraven, waarbij het zijn waterremmende functie verliest.

Gezien ook het belang van perceeleigenaren zelf, die defacto buitendijks wonen, om wateroverlast te voorkomen, lijkt het niet aannemelijk dat zulke strikte handhaving en afspraken nodig zijn. In een waterstaatswerk is de toets of aanpassingen kunnen worden toegestaan zwaarder dan als het voorland wordt opgenomen als beschermingszone, de passieve strategie.

In de passieve strategie, waarbij de voorlanden als beschermingszone wordt aangemerkt, past daarom wellicht ook beter bij de technische werking van het voorland. Er zijn weliswaar ontwerpregels waar aan moet worden voldaan, maar het is geen stringente aanpak. De breedte van het voorland bijvoorbeeld, is indicatief en gebaseerd op de inschatting van de golflengte over het gehele gebied KIJK. Ook de hoogte van het voorland mag best iets variëren, het gaat er immers om dat de golven uitdoven op het voorland.

Geen regulering heeft met name als nadeel dat HHSK geen machtsmiddel heeft bij aanpassingen in het voorland, die de waterveiligheid negatief beïnvloed. Tevens vergt monitoring toch enige mate van actief bijhouden wat er allemaal op het voorland gebeurt.

Gegeven de omgevingsparticipatie en de planprocedures die voor de dijkversterking nu in gang worden gezet, is het advies om de passieve strategie toe te passen en het voorland op te nemen als beschermingszone. Privaatrechtelijk zullen vooral afspraken gemaakt moeten worden over de meldingsplicht. De instandhouding, dat wil zeggen de hoogte en breedte door zettingen, zou bij het waterschap moeten liggen.

6. Inpassingslocaties

6.1 Inleiding

Langs het dijktraject voor dijkversterking KIJK bevinden zich diverse gebouwen: woningen, schuren en bedrijven. Door middel van een Quickscan worden de locaties in kaart gebracht waar er te weinig ruimte is voor de dijkversterking door de aanwezigheid van woningen. Dit kan zijn om verschillende redenen: bijvoorbeeld het gebrek aan inpassingsruimte of uitvoeringsruimte. Indien sprake is van te weinig ruimte voor de dijkversterking zijn er twee mogelijke oplossingsrichtingen: onderzoeken van nadere inpassingsoplossingen of slopen van het gebouw. Deze locaties worden gemarkeerd als aandachtspunt.

Voor woningen die worden gemarkeerd als aandachtspunt, wordt in eerste instantie altijd onderzocht of inpassingsoplossingen mogelijk zijn met behoud van woning(en). Indien deze inpassingsoplossingen veel effect hebben op de kosten of de omgeving, kan worden besloten om een business case uit te werken. In de business case maakt HHSK een afweging op basis van zowel kosten als andere aspecten tussen de inpassingsoplossing en slopen.

Om deze afweging te kunnen maken, wordt het volgende stappenplan doorlopen:

- **Stap 1: In kaart brengen aandachtspunten**

  In deze stap wordt in kaart gebracht welke woningen een aandachtspunt zijn. Een gebouw is een aandachtspunt indien er onvoldoende ruimte is voor de dijkversterkingsoplossing zonder dat vanuit techniek een inpassingsoplossing is gevonden.

- **Stap 2a: mogelijke inpassingsoplossingen**

  Voor woningen die een aandachtspunt zijn, wordt onderzocht welke inpassingsoplossingen mogelijk zijn. Een inpassingsoplossing is een oplossing die afwijkt van de reguliere oplossing die geldt in het dijkvak. Slopen is geen inpassingsoplossing.

- **Stap 2b: realistische inpassingsoplossing uitwerken**

  Indien sprake is van een realistische inpassingsoplossing, wordt deze verder in detail uitgewerkt in het reguliere ontwerpproces en wordt niet vervolgt met stap 3. Dit geldt niet als er aanvullende argumenten zijn om slopen te overwegen. HHSK maakt de uiteindelijke afweging of een woning naar stap 3 gaat.

- **Stap 3: kosten baten analyse inpassingoplossing of slopen**

  In stap 3 wordt op basis van kosten en baten een objectieve vergelijking gemaakt tussen de inpassingsoplossingen en slopen.

- **Stap 4: advies aan HHSK**

  In stap 4 wordt een advies uitgebracht of een gebouw moet worden gesloopt of een inpassingsoplossing moet worden toegepast. Op het moment dat een besluit is genomen over een woning, gaat deze terug in het reguliere ontwerpspoor.

Stap 1 is reeds uitgewerkt in de rapportage Quickscan Aandachtspunten Ruimtebeslag [ref. 41]. Op basis hiervan zijn acht woningen geïdentificeerd waarvoor een verdere afweging nodig is in boven genoemd stappenplan.

Deze acht woningen zijn opgedeeld in vier inpassingslocaties:

1. Dijkvak M2: IJsseldijk-Noord nr. 237, 239 en 241;
2. Dijkvak M2: IJsseldijk-Noord nr. 276 en 277;
3. Dijkvak M3: IJsseldijk-Noord nr. 333;
4. Dijkvak N: IJsseldijk-Noord nr. 338 en 338a.

Hierbij wordt opgemerkt dat IJsseldijk Noord nr. 106 in dijkvak I1 ook is aangewezen als aandachtspunt. Hiervoor is in 2021 het besluit genomen om deze woning te kopen en te slopen met goedkeuring van eigenaar. Voor de overgang van dijkvak J naar dijkvak 5 is in de Quickscan beoordeeld dat de buitendijkse woningen nr. 154 en 155 behouden kunnen blijven. Voor de inpassing van de overgang is wel maatwerk benodigd en daarom is deze locatie ook uitgewerkt als

inpassingslocatie. De inpassingslocaties zijn weergegeven in Figuur 6-1, Figuur 6-2, Figuur 6-3 en Figuur 6-4.

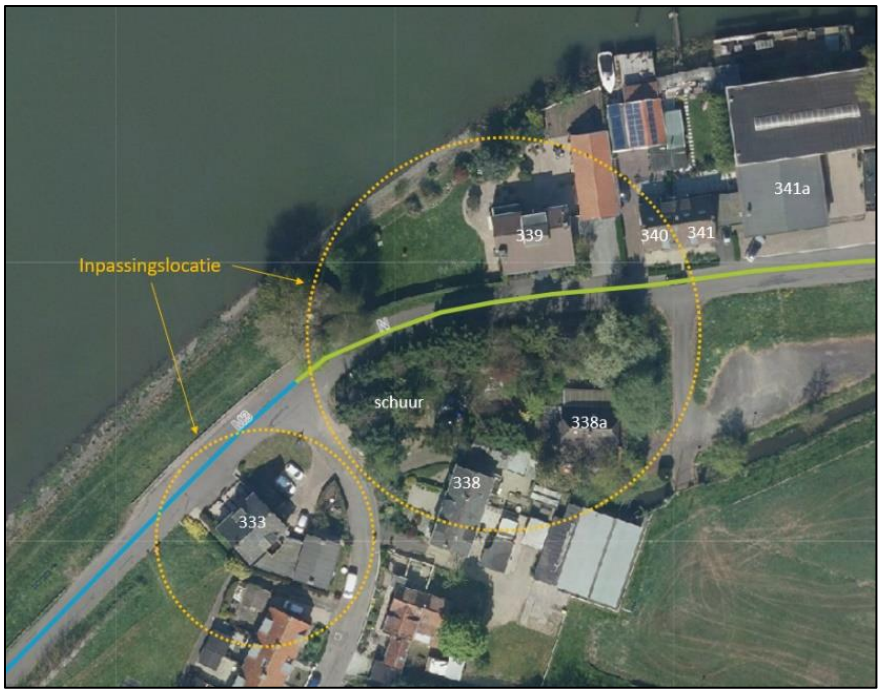
Stap 2a is per inpassingslocatie uitgewerkt. Dit is beschreven in aparte rapportages per inpassingslocatie (dijkvak M3 en N zijn in dezelfde rapportage uitgewerkt, omdat deze locaties aan elkaar grenzen):

- Dijkvak M2: IJsseldijk-Noord nr. 237, 239 en 241 [ref. 25];
- Dijkvak M2: IJsseldijk-Noord nr. 276 en 277 [ref. 26];
- Dijkvak M3: IJsseldijk-Noord nr. 333 [ref. 27];
- Dijkvak N: IJsseldijk-Noord nr. 338 en 338a [ref. 27];
- Overgang J-5: IJsseldijk-Noord nr. 154 en 155 [ref. 28].

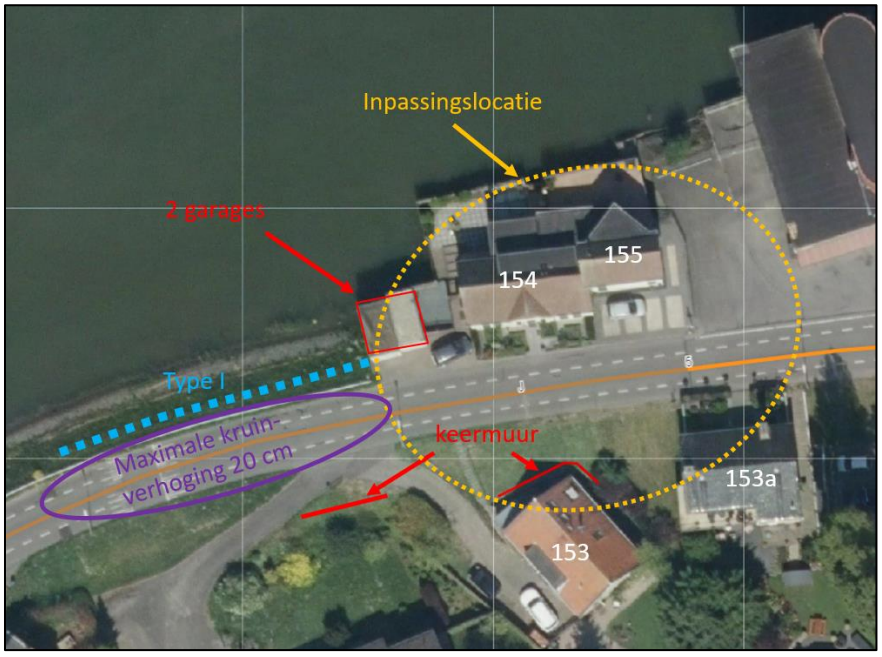
In paragraaf 6.2 zijn relevante eisen en uitgangspunten voor de inpassingslocaties samengevat. In paragraaf 6.3 is het doorlopen proces beschreven voor stap 2a. In paragraaf 6.4 is een samenvatting gegeven van de resultaten (voorkeursoplossing) van stap 2a per inpassingslocatie. Hierin is ook toegelicht wat de vervolgstap is.

Figuur 6-1 Overzicht inpassingslocatie IJsseldijk Noord nr. 237 t/m 241 in dijkvak M2

Figuur 6-2 Overzicht inpassingslocatie IJsseldijk Noord nr. 276 en 277 in dijkvak M2



Figuur 6-3 Overzicht inpassingslocatie IJsseldijk Noord nr. 333 in dijkvak M3 en nr. 338 en 338a in dijkvak N



Figuur 6-4 Overzicht inpassingslocatie bij overgang J-5 (IJsseldijk-Noord nr. 154 en 155)

6.2 Eisen en uitgangspunten

Vanuit de VSE zijn systeemeisen opgezet. Voor de dijkvakken met een voorlandoplossing zijn de volgende systeemeisen van toepassing.

Eisnr.	Eistitel	Eisomschrijving	Verificatie
SYS-00056	Onderhoudbaarheid	Het Systeem KIJK dient (voor de beherende partij) op een efficiënte en effectieve wijze onderhouden te kunnen worden	Talud wordt verflauwd naar 1:2,5 en nieuwe bekleding wordt gerealiseerd conform eisen. Uitzondering is inpassing bij Bonte Varken (IJN 237-241). Hier is 1:2,5 talud niet inpasbaar. Talud wordt aangelegd op circa 1:2.
SYS-00057	Voldoen aan Keur	Het systeem KIJK dient te voldoen aan de vigerende Keur van HHSK.	Conform NOKU ontwerp gemaakt, dus voldoet aan de vigerende Keur?
SYS-00058	Uitbreidbaarheid 100 jaar	Bij een ontwerplevensduur korter dan 100 jaar moet de waterkering technisch uit te breiden zijn tot een periode van 100 jaar.	De vereiste kruinhoogte voor 2125 en uitbreidingsprofiel zijn toegelicht in de rapportages van de inpassingslocaties.
SYS-00060	Terugbrengen vergunde steigers	Het systeem KIJK dient de in de huidige situatie vergunde steigers in dezelfde staat terug te brengen na realisatie	Er zijn geen vergunde steigers die een knelpunt vormen bij de inpassingslocatie.
SYS-00100	Bereikbaarheid panden en percelen	Bereikbaarheid van panden en percelen dienen in de nieuwe situatie niet te verslechteren t.o.v. de huidige situatie.	Bereikbaarheid verslechterd niet in nieuwe situatie. Benodigde kruinverhoging ter plaatse van woningen is beperkt (of geen verhoging), waardoor ter hoogte van de trappen naar de dijk de bereikbaarheid niet slechter wordt. Bonte varken, iets meer omhoog dan bij 276-277. Trappen en opritten bij Bonte Varken nog nader in toepassen. Mogelijk iets grotere opgave dan alleen een trede erbij. Overgang J-5 krijgt wel een coupure, maar dan nog steeds bereikbaar. Esthetische ophoging vraagt wel gedetailleerde inpassing.
SYS-00343	Keermuur versmald profiel - breedte	De keermuur dient ter plaatse van woningen recht te zijn met een breedte van 0,2 meter	Niet relevant voor inpassingslocaties
SYS-00344	Keermuur versmald profiel - woningen	De keermuur dient ter plaatse van woningen direct langs de weg te zijn gerealiseerd	Niet relevant voor inpassingslocaties
SYS-00346	Keermuur versmald profiel - woningzijde	De hoogte van de keermuur ter plaatse van woningen dient ten hoogste 1,0 meter te zijn aan de woningzijde	Niet relevant voor inpassingslocaties
SYS-00366	Ontwerpuitgangspunten dijk	De dijk dient te zijn ontworpen conform de [NOKU (Notitie ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten VKV)] met oplegnotitie [Memo DO-2 uitgangspunten]	Deze uitgangspunten zijn toegepast. - In aanvulling hierop is methodiek beschouwing NWO bebouwing in binnentalud in voorliggende rapportage uitgewerkt. Dit is geen afwijking, maar aanvulling op de uitgangspunten. Methodiek voor NWO bewoning is afgestemd met technisch team HHSK.
SYS-00367	Voorkeursvariant (VKV) - per dijkvak	De Dijk dient per dijkvak te zijn ontworpen conform [Notitie VKV d.d. 15 september 2021]	Inpassingslocaties onderdeel van dijkvak M2: - Oplossing inpassingslocatie wijkt af van voorkeursoplossing in dijkvak M2. Deze inpassing is benodigd zodat woningen behouden kunnen blijven. Bij inpassing is rekening gehouden met aansluiting op de voorkeursvariant (Type I) in dijkvak M2. In dijkvak N richten we nog steeds op grondoplossing. M3 blijft grondoplossing. Overgang J-5 blijft type I maar wel met coupure.

6.3 Procesbeschrijving stap 2a

Onderdeel van stap 2a uit het stappenplan voor de inpassinglocaties is het onderzoeken van mogelijke inpassingsmaatregelen. Om tot een goede inpassingsmaatregel te komen is het volgende proces doorlopen per inpassingslocatie:

1. **Actualisatie van versterkingsopgave:** Door lokaal een nadere beschouwing van de versterkingsopgave uit te voeren ontstaat een gedetailleerd beeld van de opgave op die specifieke locatie binnen een dijkvak. Binnen een dijkvak kan de grondopbouw en geometrie variëren. Daarnaast is indien relevant ook een beschouwing gemaakt van de NWO's.
2. **Opstellen varianten inpassingsmaatregel:** Aan de hand van de geactualiseerde opgave zijn mogelijke varianten uitgewerkt. Indien er geen of nauwelijks een versterkingsopgave is geconstateerd in de voorgaande stap zijn meestal beperkte maatregelen benodigd.
3. **Afweging varianten:** Indien er meerde varianten zijn bij punt 2 zijn deze afgewogen om tot een voorkeursoplossing te komen. De varianten zijn beoordeeld op de criteria haalbaarheid & uitvoerbaarheid, inpasbaarheid, beheerbaarheid en duurzaamheid. Daarnaast zijn de kosten kwalitatief beschouwd zodat er ook een beeld is of de voorkeursoplossing ook qua kosten een logische keuze is.
4. **Nadere uitwerking/beschrijving voorkeursoplossing:** De voorkeursoplossing is nader uitgewerkt/beschreven zodat duidelijk is hoe de maatregel eruit ziet en wat de eventuele aandachtspunten en kansen zijn voor de vervolgfase.

In het proces van stap 2a heeft ook afstemming met de omgeving (bewoners) plaatsgevonden zodat hun belangen en gebiedskennis ook onderdeel zijn van de uitwerking. Daarnaast zijn in dit proces verschillende (ontwerp)disciplines betrokken om de inpassingsmaatregelen te ontwerpen en af te wegen.

6.4 Resultaat stap 2a per inpassingslocatie

Per inpassingslocatie is in stap 2a een voorkeursoplossing gevonden. Het resultaat van deze stap 2a is dat er een realistische inpassingsoplossing gevonden is voor alle inpassingslocaties. Het slopen van de woningen is hierdoor geen logisch alternatief, er zijn ook geen aanvullende argumenten om de woningen te slopen. De inpassingslocatie met voorkeursoplossing worden hierdoor weer onderdeel van het reguliere ontwerpproces (stap 2b). Er is geen vervolg nodig naar stap 3 (kosten baten analyse inpassingoplossing of slopen).

Hieronder is per inpassingslocatie in een bovenaanzicht de voorkeursoplossing weergegeven. Voor een gedetailleerde toelichting van de geactualiseerde opgave, opgestelde varianten, afweging en voorkeursoplossing wordt verwezen naar de rapportages van de betreffende inpassingslocaties.

Dijkvak M2 IJsseldijk-Noord nr. 237, 239 en 241

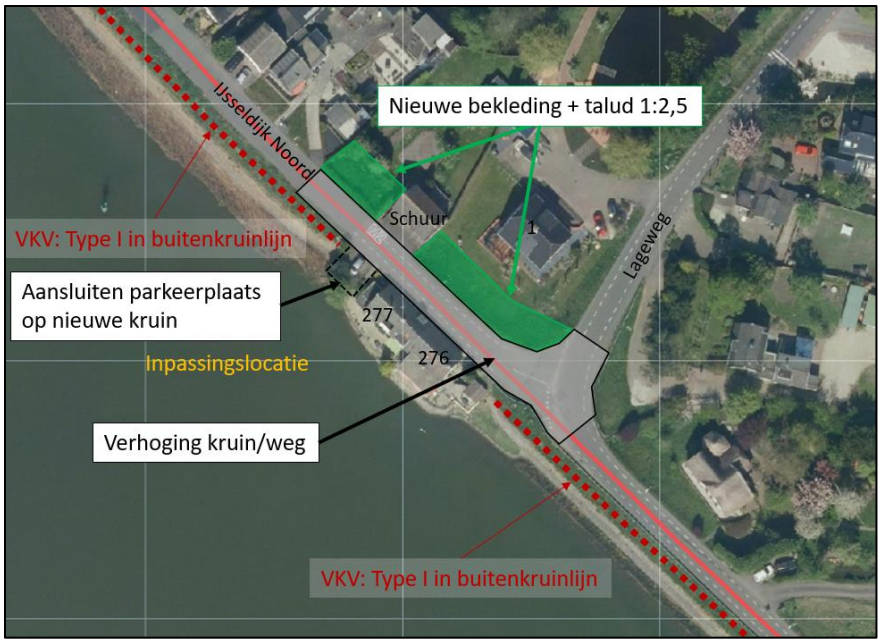
De inpassingslocatie in dijkvak M2 bij IJsseldijk-Noord 237, 239 en 241 heeft een hoogtetekort en opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts. De voorkeursoplossing (zie Figuur 6-5) bestaat uit een type II oplossing in het binnentalud en kruinverhoging tot NAP +3,65 m. Het talud aan de binnenzijde wordt deels verflauwd (indien inpasbaar i.v.m. binnendijkse bebouwing). Het binnentalud wordt opgeschoond en voorzien van een nieuwe bekleding.

De schuur in de binnenkruinlijn dient als berging en parkeerplaats voor woning nr. 239. Voor bewoners van nr. 239 is het daarom van groot belang dat deze schuur en met name de functie behouden blijft. Uitgangspunt is dat hiervoor een oplossing wordt gevonden zodat de bewoners de schuur behouden, terugkrijgen of gecompenseerd worden. Deze oplossing moet in het vervolg nader worden uitgewerkt en afgewogen, mede in nauw overleg met bewoners.

Figuur 6-5 Overzicht voorkeursoplossing dijkvak M2 IJsseldijk-Noord 237, 239 en 241. Oplossing is type II in binnentalud (rood gestreepte lijn) i.c.m. kruinverhoging (groene vlak op kruin)

Dijkvak M2 IJsseldijk-Noord nr. 276 en 277

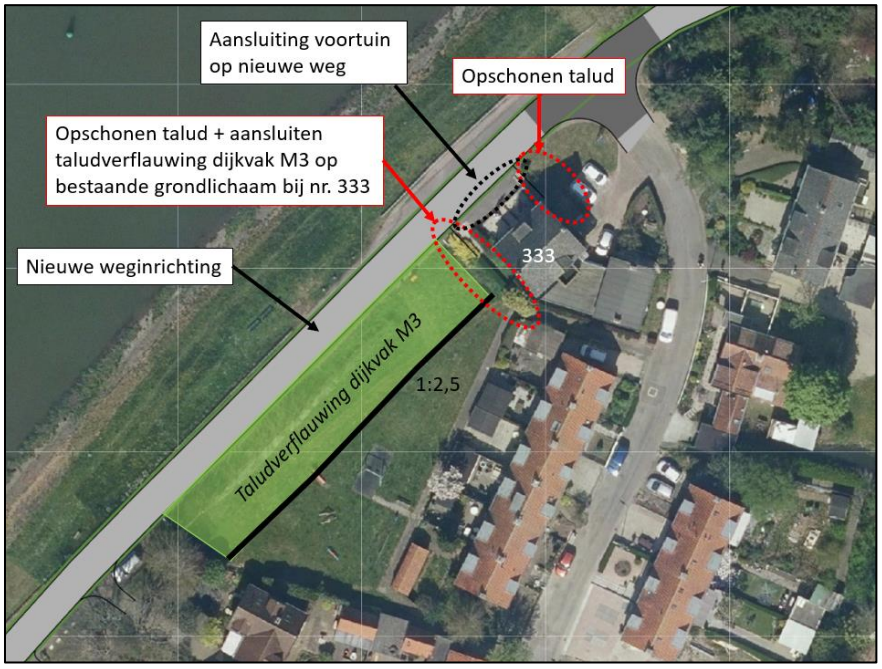
In dijkvak M2 is er een hoogtetekort en opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts. Ter hoogte van de inpassingslocatie is er lokaal geen opgave voor macrostabiliteit. De voorkeursoplossing bij IJsseldijk-Noord 276 en 277 (zie Figuur 6-6) bestaat uit een beperkte kruinverhoging tot NAP +3,65 m en een taludverflauwing aan de binnenzijde naar 1:2,5. Hierbij worden de binnentaluds opgeschoond en voorzien van een nieuwe bekleding.



Figuur 6-6 Overzicht voorkeursoplossing dijkvak M2 IJsseldijk-Noord 276 en 277. Oplossing is kruinverhoging (grijze vlak op kruin) i.c.m. verflauwing van binnentalud (groene vlak aan binnenzijde)

Dijkvak M3 IJsseldijk-Noord nr. 333

Bij de inpassingslocatie in dijkvak M3 (woning nr. 333) is geconcludeerd dat er geen versterkingsopgave is. De aansluiting met de grondoplossing in dijkvak M3 moet wel ingepast worden, net als de aansluiting van de voortuin op de nieuwe weg, zie Figuur 6-7**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**. Daarnaast moet het binnentalud worden opgeschoond en een erosiebestendige en inspecteerbare bekleding worden aangebracht.

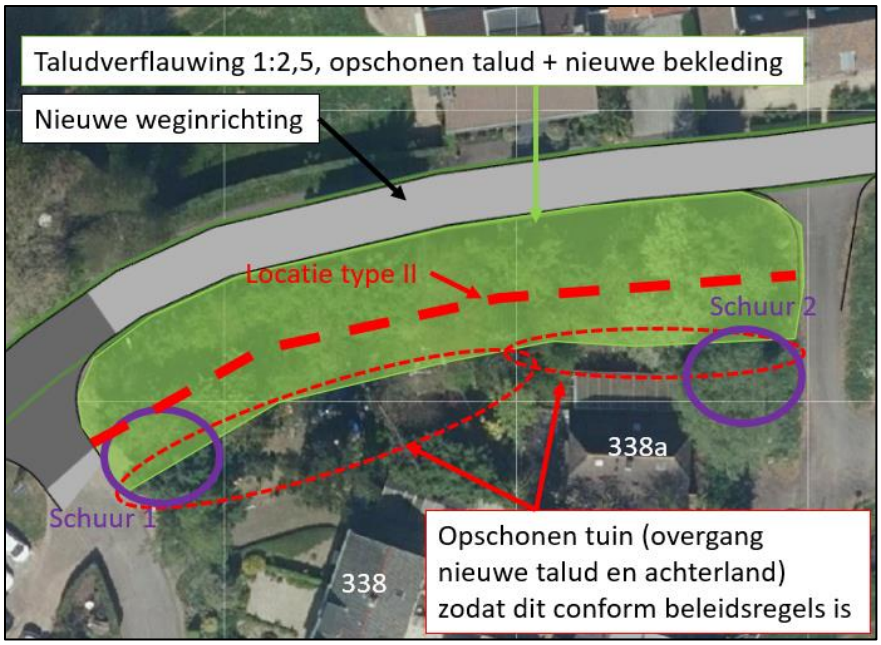


Figuur 6-7 Overzicht resultaat inpassing dijkvak M3 IJsseldijk-Noord 333.

Dijkvak N IJsseldijk-Noord nr. 338 en 338a

Bij de inpassingslocatie in dijkvak N (woningen nr. 338 en 338a) is geconcludeerd dat er een opgave is voor macrostabiliteit binnenwaarts. De voorkeursoplossing (zie Figuur 6-8) bestaat uit een type II oplossing in het binnentalud met taludverflauwing naar 1:2,5. Dit binnentalud wordt opgeschoond en voorzien van nieuwe bekleding.

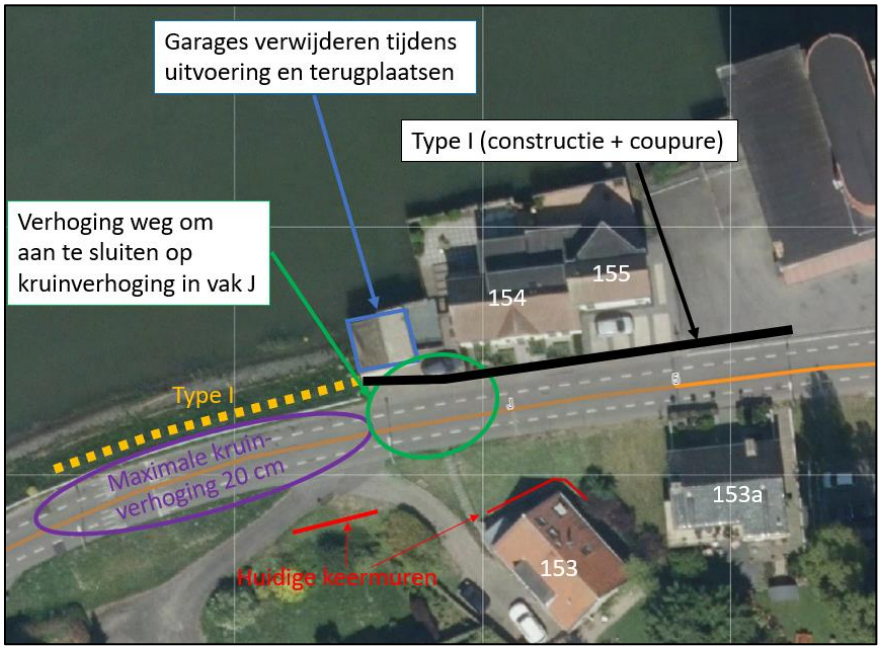
In de huidige situatie staan twee schuren in het binnentalud. Uitgangspunt is dat deze functionaliteiten terugkomen. Dit moet echter wel in lijn met de beleidsregels gerealiseerd worden. Bewoners hebben aangegeven dat schuur nr. 1 belangrijk is. Schuur nr. 2 is van de ijsbaan en moet ook terugkomen. Daarnaast hebben de bewoners nog aangeven dat er een oud hondenhok in de tuin staat, deze is niet meer in gebruik.



Figuur 6-8 Overzicht voorkeursoplossing dijkvak N IJsseldijk-Noord 338 en 338a. Oplossing bestaat uit type II oplossing in binnentalud (rood gestreepte lijn) met taludverflauwing (groene vlak).

Overgang J-5 IJsseldijk-Noord nr. 154 en 155

De overgang J-5 heeft een hoogtetekort en opgave voor macrostabiliteit binnenwaarts. De voorkeursoplossing (zie Figuur 6-9) bij de overgang van dijkvak J naar 5 bestaat uit een type I in de buitenkruinlijn met daar bovenop een coupure. Deze coupure wordt bij een dreigend hoogwater opgebouwd. Na woning nr. 155 tot het eindpunt van de inpassingslocatie moet het voorland verhoogd worden tot NAP +3,6 m (beperkte ophoging) zodat de overgang naar de voorlandoplossing in dijkvak 5 voldoende robuust is. De buitendijkse garages moeten tijdens de uitvoering verwijderd worden en weer worden teruggeplaatst (of soortgelijke functie).



Figuur 6-9 Overzicht voorkeursoplossing overgang J-5 IJsseldijk-Noord 154 en 155. Oplossing bestaat uit type I in buitenkruinlijn + coupure (zwarte lijn).

7. Overgangsconstructies

7.1 Inleiding

Het project KIJK heeft, mede door de hoeveelheid dijkvakken, relatief veel overgangen van VKV-oplossingen. Overgangen tussen dijkvakken zijn daarom een belangrijke ontwerpuitwerking. Tevens is het belangrijk om in deze fase varianten voor deze overgangen inzichtelijk te krijgen omdat mogelijk particuliere terreinen worden geraakt. De overgangen zijn daarom ook een belangrijke detaillering voor de planproducten.

7.2 Eisen en uitgangspunten

Er zijn vanuit het contract, de beheerder, het Esthetisch programma van eisen (EPvE) en de uitvoerder eisen en uitgangspunten gesteld aan het ontwerp. Deze zijn hieronder te vinden:

Systeemeisen

Vanuit de VSE zijn systeemeisen opgezet. Voor overgangsconstructies zijn de volgende systeemeisen van toepassing.

ID		Eisrn	Titel	Omschrijving	Verificatie
SYS-00099	SE_1050	Macrostabiliteit binnenwaarts	Het Systeem KIJK dient stabiel te zijn op binnenwaartse macrostabiliteit conform [NOKU]		In geval van grondoplossingen is binnenwaartse stabiliteit beschouwd (zie bijlage I).
SYS-00100	SE_1070	Macrostabiliteit buitenwaarts	Het Systeem KIJK dient stabiel te zijn op buitenwaartse macrostabiliteit conform [NOKU]		STBU tot op heden niet (bij ieder dijkvak) beschouwd; VKA oplossing aangehouden waarbij ik heb aangenomen dat STBU wordt opgelost.
SYS-00105	SE_1160	Microstabiliteit	Het systeem KIJK dient microstabiliteit te bieden.		Bekledingsopbouw van grondoplossing is aangehouden, hiermee is STMI niet relevant
SYS-00116	SE_1410	Borgen functies van kunstwerken	De functies van kunstwerken zoals gemalen en inlaten dienen ten minste gewaarborgd te zijn na werkzaamheden		Bij de overgangsconstructies is geen sprake van kunstwerken zoals gemalen en inlaten.
SYS-00117	SE_1520	Onderhoudbaarheid	Het Systeem KIJK dient (voor de beherende partij) op een efficiënte en effectieve wijze onderhouden te kunnen worden		Er is niet afgeweken in de ontwerpoplossing van de naastgelegen dijkvakken. Hiermee is het ontwerp op een efficiënte en effectieve wijze te onderhouden.
SYS-00124	SE_1810	Voldoen aan Keur	Het systeem KIJK dient te voldoen aan de vigerende Keur van HHSK.		Ontwerp voldoet aan Keur van HHSK.
SYS-00130	SE-0005	Uitbreidbaarheid 100 jaar	Bij een ontwerplevensduur korter dan 100 jaar moet de waterkering technisch uit te breiden zijn tot een periode van 100 jaar.		Er is niet afgeweken in de ontwerpoplossing van de naastgelegen dijkvakken. Hiermee is het ontwerp uitbreidbaar.
SYS-00146	SE-0046	Ontwerplevensduur grondoplossing	De ontwerplevensduur van de waterkering bij een versterking in grond dient minimaal 50 jaar te zijn voor stabiliteit.		In geval van grondoplossingen is binnenwaartse stabiliteit beschouwd (zie bijlage I).
SYS-00076	KE-0249	Aansluiten dijkvakken en voorlanden	Het systeem KIJK dient logisch aan te sluiten op de naast gelegen bestaande situatie.		In het ontwerp worden geen panden geraakt (zie technische tekeningen).
SYS-00078	KE-0273	Bereikbaarheid panden en percelen	Bereikbaarheid van panden en percelen dienen in de nieuwe situatie niet te verslechteren t.o.v. de huidige situatie.		Is mogelijk in het ontwerp (zie technische tekeningen).

SYS-00281	KLE-00181	Standzekerheid huidige keermuren	Bestaande keermuren dienen te allen tijde hun stabiliteit te behouden	Bij de overgangen zijn geen keermuren vastgesteld.
SYS-00287	"KLE-00171/	Bereikbaarheid maaiend materieel	De Binnentaluds en Buitentaluds, welke gemaaid worden door HHSK, dienen bereikbaar te zijn voor maaiend materieel	Er is niet afgeweken in de ontwerpoplossing van de naastgelegen dijkvakken. Hiermee is het ontwerp bereikbaar voor maaiend materieel.
KLE-00173"	KE-0199	Verborgen sterkte levensduur	De toekomstbestendigheid van objecten die opgenomen zijn in de sterktebepaling van het systeem dienen voor minimaal 100 jaar gewaarborgd te zijn.	Bij de overgangen zijn geen objecten vastgesteld.
SYS-00073	SE_1540	Toegankelijkheid Dijk voor inspectie	De Dijk dient na de werkzaamheden te allen tijde te voet bereikbaar te zijn voor inspectie.	Het ontwerp is te allen tijde bereikbaar voor inspectie
SYS-00118	KE-0245	Objecten in ondergrond	ON dient in het ontwerp rekening te houden met objecten in de ondergrond zoals oude steenplaatsen en oude locaties van coupures	Bij de overgang van I2-J is mogelijk een steenplaats te vinden en ibj de overgang van dijkvak I1-I2 ligt waarschijnlijk net geen steenplaats. Dit is beschreven in hoofdstuk 12.
SYS-00075			Bij de Waterkering in grond dient het Binnentalud een taludhelling van ten minste 1:3 te hebben	Afwijking: in overleg met HHSK is er gekozen voor een 1:2,5 talud bij grondoplossingen.
SYS-00354	Ontwerp	Hoogteverschil Stabiliteitsconstructie type II met omgeving	Bij de Waterkering in grond dient de Dijk te allen tijde een hoogteverschil met de omgeving te hebben	Is toegepast in ontwerp (zie technische tekeningen).
SYS-00350	Ontwerp	Knikpunten Stabiliteitsconstructie type II	De dijk dient te zijn ontworpen conform de [NOKU (Notitie ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten VKV)] met oplegnotitie [Memo DO-2 uitgangspunten]	NOKU vormt uitgangspunt van ontwerp.
SYS-00366	Ontwerp	Ontwerpuitgangspunten dijk	De Dijk dient per dijkvak te zijn ontworpen conform [Notitie VKV d.d. 15 september 2021]	Geen aanvulling gedaan

7.3 Methode

De overgangen tussen dijkvakken met dezelfde oplossing (grond-grond, voorland-voorland, type I-type I) hebben geen overlap nodig. Het ontwerp voor deze dijkvakkenovergangen is gelinkt aan de dimensionering van deze dijkvakken. Voor deze overgangen bepalen we geen ontwerpvarianten meer omdat deze al vastliggen conform de VKV. (Zelfde VKA oplossing)

Type oplossing “van”	Type oplossing “naar”	Overlap [m]
grond	Voorland	0 m
grond	grond	0 m
Type I	Type I	0 m

Voor alle overgangen tussen verschillende oplossingen hanteren we de standaard overlapmetrering uit de PPL [ref. 3]. Deze afstanden zijn gecontroleerd met 3D plaxisberekeningen. zie memo Plaxis 3D berekeningen Overgangsconstructies [ref 37]

Type oplossing “van”	Type oplossing “naar”	Overlap [m]	Bijlage PPL
Type II	Voorland	0 m	C.3.5.
Type I	Grond	3 m	C.3.1.
Type I	Voorland	3 m	C.3.1.
Type I	Type II	5 m	C.3.2.

Indien deze overgang haalbaar, inpasbaar en maakbaar is, zijn er geen ontwerpvarianten voor gemaakt. Er is bij alle overgangen wel gecheckt of de overgangslocatie geoptimaliseerd kon worden naar een logischere locatie waardoor de overgangsconstructie wel past (passend gemaakt). Hier is voornamelijk gekeken of overschrijding van perceelsgrenzen voorkomen kon worden. De eis is wel dat

bij verplaatsing de oplossingen aan beide kanten van de overgang nog voldoen. Dit kon alleen als de lokale oplossing kon worden doorgezet in het naastgelegen dijkvak.

Als de overgang op één van deze criteria afviel en de locatie van de overgang niet verplaatst kon worden zijn er ontwerpvarianten voor gemaakt. (ontwerpvarianten gemaakt)

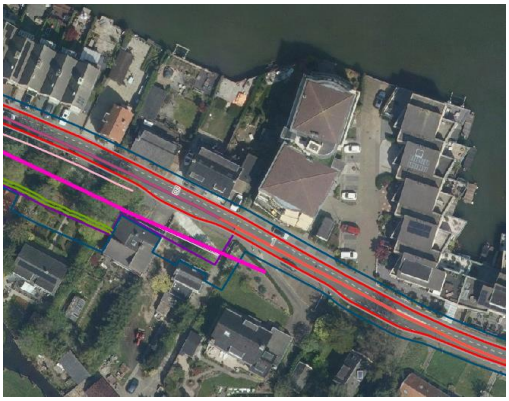
7.4 Samenvatting bevindingen

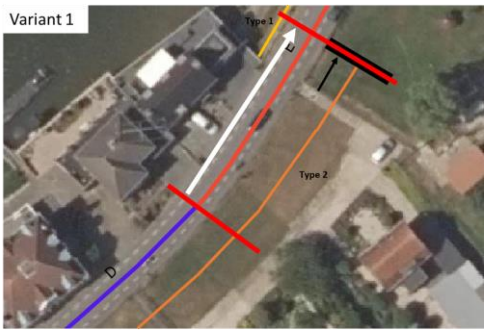
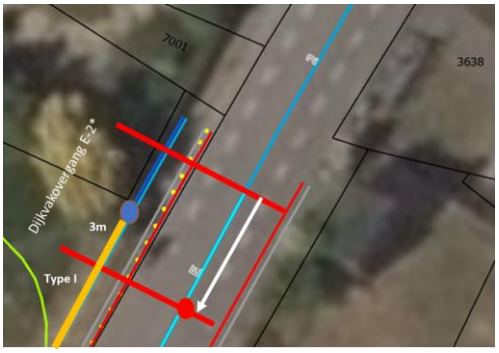
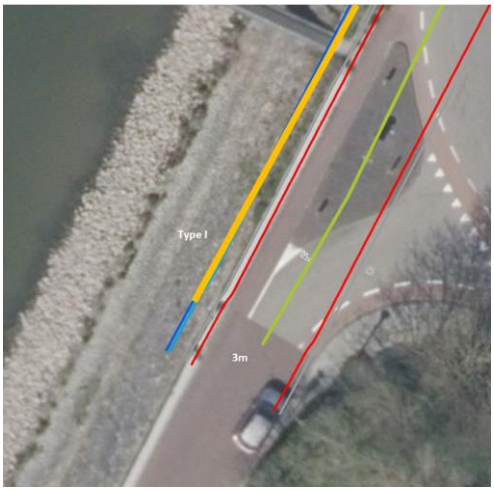
De bevindingen zijn samengevat in de onderstaande tabellen. In bijlage I zijn de overgangen die passend zijn gemaakt en waar ontwerpvarianten van zijn gemaakt verder uitgewerkt. In deze bijlage kan ook de afweging gevonden worden voor alle dijkvakovergangen waar ontwerpvarianten voor zijn gemaakt.

Zelfde VKA oplossing aan beide zijdes van de overgang

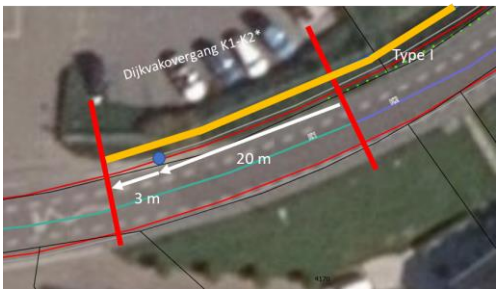
Overgang	Benodigde aanpassing
Krimpen a/d IJssel – A	Geen, Grond- Grond
A-B	Geen, Grond- type II (grond)
2 - Ouderkerk	Geen, Grond - Grond
I1-I2	Geen, Grond - Voorland (grond)
5- k1	Geen, Voorland – Voorland
K2- L	Geen, Type I – Type I
M1-M2	Geen, Type I – Type I
M3 - N	Geen, Grond - Grond
O1-O2	Geen, Type I – Type I
7- P	Geen, Voorland – Voorland
P- 8	Geen, Voorland – Voorland
Q-R	Geen, Type I – Type I
S-T:	Geen, Voorland – Voorland
U1-U2	Geen, Type I – Type I
U-2 -V	Geen, Type I – Type I
W1- W2	Geen, Grond - Grond
W2 – 9	Geen, Grond - Voorland (grond)

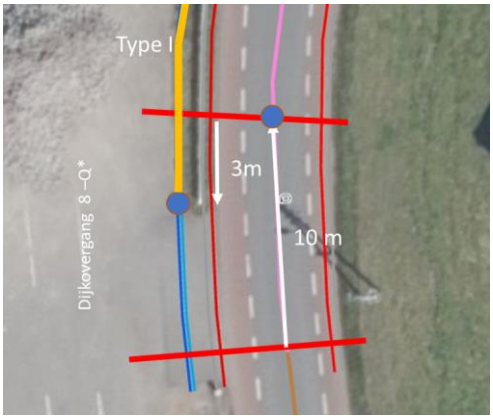
Verschillende VKA oplossingen aan beide zijdes van de overgang passend gemaakt

Overgang	Benodigde aanpassing	Afbeelding
B-1	Overgang B-1 kan niet geoptimaliseerd worden. In verband met de voorland breedte moet de type I constructie 16 meter worden doorgezet ten opzichte van de huidige dijkvakgrens. Daarbij hoeft er geen overlap worden gehanteerd conform het uitgangspunt van de PPL.	

D-E:	Verschuiving van overgang richting dijkvak E met 25 meter. Door de ligging van buitendijks gelegen woningen wordt de type I constructie tot de woningen aangelegd. De overgangsconstructie van 5 meter wordt ingevuld door de type II kering. De type II constructie begint vanaf de afrit. Een overlap van 5 meter wordt hier gehanteerd	
E-2:	Het eerste deel van dijkvak E is nu voorlandoplossing, maar het voorland zelf is niet hoog en breed genoeg. De hoogte en stabiliteit van dit stuk dijk is echter wel voldoende. De locatie van de overgang verplaatst ongeveer 6 meter richting dijkvak E. De type I constructie loopt vervolgens 3 meter door in dijkvak 2 en stopt net voor de rand van het perceel.	
Ouderkerk – F	Past in principe, er is geen overlap type I nodig met naastgelegen stuk dijk. Grondoplossing voor optimalisatie is onderzocht maar de hoogteopgave is hier te groot. Hierdoor is deze als niet kansrijk beoordeelt. De stabiliteit is echter voldoende, dus er is geen 3 meter overlap nodig.	
F-3:	Dijkvak F heeft een type I constructie en dijkvak 3 heeft een voorland oplossing, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL. Doordat het voorland niet breed genoeg is ter plaatse van de overgang dient de overgang verplaatst te worden met 4 meter. Vervolgens wordt de type I constructie 3 meter doorgezet	

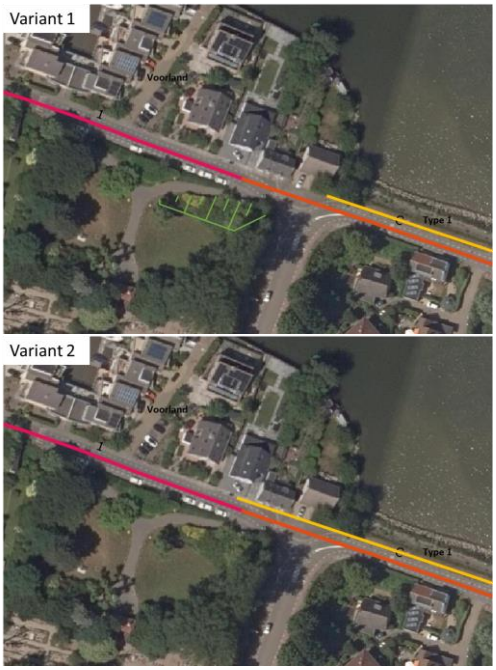
4-H	De locatie van de overgang is verplaatst met 12 meter richting voorlanddijkvak 4 omdat het voorland hier niet voldoende hoogte en breedte heeft. De type I constructie loopt daarna nog 3 meter door om de overlap te garanderen. daardoor loopt de type I +/-15 meter door dijkvak 4, deze gaat voor een huis langs maar blijft op meer dan 2 meter afstand van de gevel.	
H-I1	Dijkvak H heeft een type I constructie en dijkvak I1 heeft een grondoplossing, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL. De locatie van de overgang is verplaatst met 12 meter richting dijkvak H (het zuiden) om te voorkomen dat de type I over een perceel gaat met bebouwing. De grondoplossing aan de binnenzijde is binnen hetzelfde perceel op te lossen zonder bebouwing te raken. De grondoplossing bij I1 wordt verder doorgezet en verzorgd ook de overlap van 3 meter.	
I2-J	Dijkvak I2 heeft een voorlandoplossing en dijkvak J heeft een type I constructie, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL. De locatie van de overgang moet verplaats worden naar het zuiden. Dit is echter niet mogelijk, want er komt in de toekomst mogelijk woningbouw op het voorland [ref 20]. Er lopen gesprekken met de ontwikkelaar. Naar verwachting komt er een damwand langs de kade te liggen. Deze moet op de type I worden aangesloten, anders is de overgang niet correct. De constructie moet circa 21 m doorlopen vanaf de huidige dijkvakgrens om 15 m voorlandbreedte te creëren. Daarnaast moet er nog 3 meter overlap zijn ten behoeve van de overgang conform PPL. In totaal moet de constructie 24 m doorlopen. Dit wordt in de vervolgfase verder opgepakt met de betreffende ontwikkelaar. Als de voorlandontwikkeling niet doorgaat zijn de verschillende opties geïnventariseerd in de Memo opties overgang I2-J [ref. 24].	

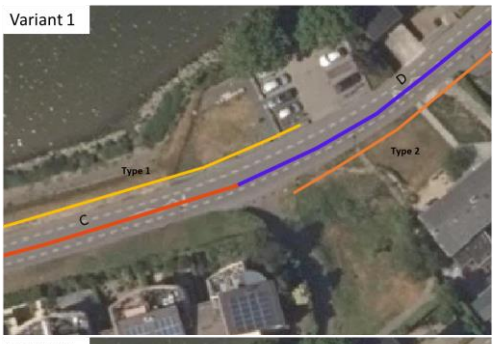
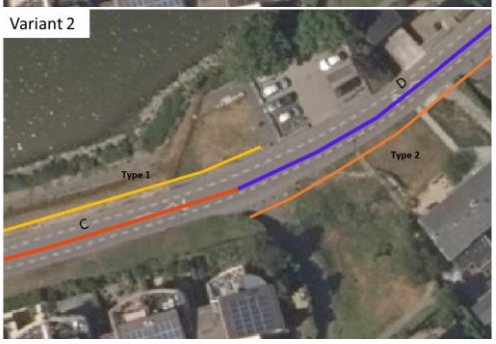
K1-K2	Dijkvak K1 heeft een voorlandoplossing en dijkvak K2 heeft een type I constructie, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL. De overgang wordt 17 meter richting K1 (het westen verplaatst) omdat de voorlandoplossing niet voldoet ter plekke. Vervolgens wordt de type I dus 3 meter verder doorgetrokken en dient deze ook als overgangsconstructie	
L-6	Dijkvak L heeft een type I constructie en dijkvak 6 heeft een voorland oplossing, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL. De locatie van de overgang wordt met 14 meter richting dijkvak 6 verplaats omdat het voorland in de eerste 14 meter niet voldoet (niet voldoende breedte). Er is voldoende ruimte om de type I constructie van dijkvak L door te trekken op dit voorland. Deze loopt vervolgens nog 3 meter door om ook de overgangsconstructie te vormen (totaal 17 meter extra).	
M2- M3	Dijkvak M2 heeft een type I constructie en dijkvak M3 heeft een grondoplossing, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL. De overgang wordt ter plaatse van de IJssellaan gelegd worden, doordat het achterland tot aan de woning 317 hoger gelegen is. Tussen woning 317 en de IJssellaan is een aanvullende stabiliteitsberekening gemaakt voor het dijklichaam en de woning (NWO). Dit bespaart ongeveer 100 meter aan constructie	
N - O1	Dijkvak N heeft een grondoplossing en dijkvak O1 heeft een type I constructie, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL. Ter plaatse van de overgang is buitendijks een woning aanwezig. De overgang wordt 4 meter verplaatst richting dijkvak O1 (oosten) om de type I constructie op de perceelsgrens te laten eindigen. De overgangsconstructie van 3 meter wordt ook vanuit de grondoplossing gedaan. De grondoplossing wordt dus in totaal 7 meter langer.	

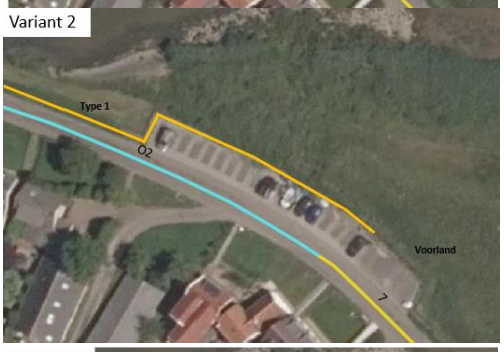
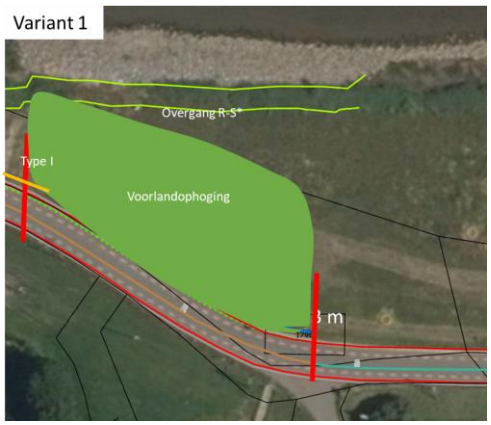
8 – Q	Dijkvak 8 heeft een voorlandoplossing en dijkvak Q heeft een type I constructie, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL. Nabij de overgang is een optimalisatie mogelijk doordat een deel van het voorland bij dijkvak Q hoog genoeg ligt. Hierdoor is het mogelijk om de overgang 10 meter richting dijkvak Q (het noorden) te verplaatsen en de inrit van het bedrijventerrein te behouden. De overgang wordt gewaarborgd door de type I uit dijkvak Q die 3 meter doorloopt in dijkvak 8.	
T-U1	Dijkvak T heeft een voorlandoplossing en dijkvak U1 heeft een type I constructie, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL. De voorlandoplossing in het eerste deel van dijkvak T voldoet niet, maar net als bij dijkvak 1 en 2 voldoet het gedeelte van de dijk zelf wel op stabiliteit en hoogte. Eerst wordt de overgang 3 meter richting dijkvak U1 verplaatst om zo ruimte te creëren voor de overgangsconstructie type I die vanuit U1 wordt doorgetrokken in dijkvak T. Zo loopt de constructie dus precies tot de perceelsgrens.	

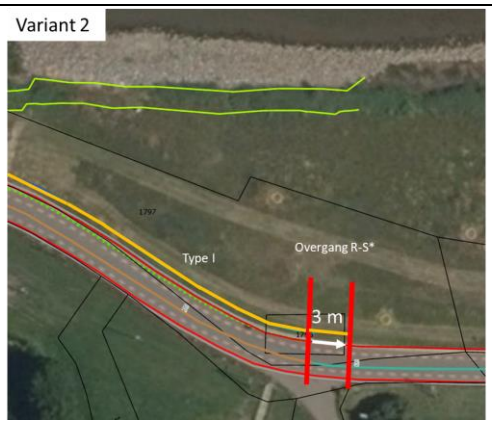
Verschillende VKA oplossingen aan beide zijdes van de overgang, varianten voor gemaakt

Voor alle varianten is ook een afweging gemaakt. Deze is te vinden in bijlage I.

Overgang	Varianten + voorstel	Afbeelding
1-C:	Dijvak 1 heeft een voorlandoplossing en dijkvak C heeft een type I constructie. Ter plaatse van de overgang is er geen hoogte opgave. Er zijn twee alternatieven • Op basis van een stabiliteitsberekening kan geconcludeerd worden dat een lokale taludverflauwing (1:2,5) de inpassing nabij de opgave nabij de overgang kan reduceren. Daardoor hoeft de type I niet doorgezet te worden voor de gevels langs. Op basis • De type I kan ook doorgezet worden. Er wordt voorgesteld om een grondoplossing te kiezen hier vanwege de goede inpassing.	

C-D:	Dijkvak C heeft een type I constructie en dijkvak D heeft een type II constructie, hierbij wordt 5 meter overlap gehanteerd conform de PPL. Er zijn twee varianten • Doortrekken type I door een parkeerplaats • Doortrekken type II door een oprit Beide varianten zijn afgewogen en er is een voorkeur voor het doortrekken van de type I door de parkeerplaats. Dit is beter uitvoerbaar.	Variant 1  Variant 2 
J-5	Bij overgang J-5 lukt het niet om conform de VKA oplossingen een passende oplossing te vinden. De overgang is een inpassingslocatie geworden met meerdere varianten, hier is een apart rapport voor opgesteld.	
6-M1	Dijkvak 6 heeft een voorland oplossing en dijkvak M1 heeft een type I constructie, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL. Doordat het voorland hoogte ter plaatse van de overgang net niet toereikend is moet de overgangslocatie worden verplaatst met 15 meter richting het voorland (6). Hier zijn echter nog twee varianten mogelijk. • Ophogen voorland (voorkomen 15 meter doortrekken type I) • Doortrekken type I in het voorland Er wordt voorgesteld om het voorland op te hogen. Hiermee wordt voorkomen dat type I doorgezet moet worden en er verlies van parkeerplaatsen zou optreden.	Variant 1 Variant 2

O2-7	Dijkvak O2 heeft een type I constructie en dijkvak 7 heeft een voorland oplossing, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL. Nabij de overgang tussen de dijkvakken is een parkeerplaats gesitueerd, er zijn diverse om de inpassing nabij de parkeerplaatsen uit te werken. • Doortrekken type I langs/ door parkeerplaatsen • Doortrekken type I om parkeerplaatsen • Type I doortrekken en parkeerplaatsen verplaatsen Er wordt voorgesteld om de type I door te trekken achter de parkeerplaatsen langs (variant 2). De keuze voor een haakse hoek of een van de weg lopende constructie wordt in de volgende fase nader uitgewerkt.	Variant 1 Variant 2  Variant 3
R-S	Dijkvak R heeft een type I constructie en dijkvak S heeft een voorland oplossing, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL. Er zijn twee varianten • Ophogen voorland (meer dan 2 meter) • Doortrekken type I constructie De hoogte van het voorland loopt sterk op in de richting van dijkvak S, hierdoor is de benodigde ophoging bij dijkvak R fors. Het ophogen van het voorland met 2 meter of meer is niet haalbaar i.v.m. zettingen dus de variant met het doortrekken van de type I constructie wordt voorgesteld.	Variant 1 

		Variant 2 
V-W1	Dijkvak V heeft een type I constructie en dijkvak W1 heeft een grond oplossing, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL. Ter plaatse van de overgang is geen stabiliteitsopgave en een geringe hoogte opgave. Om deze reden is de overgang verplaatst in de richting dijkvak V. Ter plaatse van de overgang is een ophoging (5 cm) van de weg noodzakelijk om aan de hoogteopgave te voldoen. De woning is als NWO beoordeeld.	Variant 1 Variant 2

7.5 Profiel uitbreiding

Het uitbreidingsprofiel van de overgangsconstructies is afhankelijk van het type oplossing. De uitbreidingsprofielen zijn in de desbetreffende hoofdstukken opgenomen (grond, type II en voorlanden). Voor type I is er geen uitbreidingsprofiel nodig. Alleen een ophoging van het muurtje

8. Bekleding

8.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt de bekleding van de dijkversterking behandeld. Bekleding is geen dijkversterkingstype op zich maar vormt altijd een onderdeel.

De indeling van dit hoofdstuk is tweeledig. Enerzijds wordt een ontwerp voor de standaard binnentaludbekleding in klei gepresenteerd, voor de secties met versterkingen in grond en type II. Bij alle dijkvakken waar dit aan de orde is wordt in principe het talud verflauwd en vervangen. Anderzijds behandelt dit hoofdstuk de taludbekleding aan de buitenzijde bij de dijkvakken type I oplossing. Aan de rivierkant komt over grote lengten in het project KIJK een muurtje op de type I-constructie. Bij het aanbrengen van deze constructie zal op sommige delen de steenbekleding op het talud tijdelijk verwijderd moeten worden om ruimte te creëren voor de uitvoering. In een volgende fase wordt nog uitgezocht om hoeveel oppervlak steenbekleding dit gaat. Na het raken en verwijderen van de steenzetting voor de uitvoering zal het talud hersteld moeten worden en op welke manier dat moet gebeuren wordt in dit hoofdstuk globaal behandeld. Er wordt niet ingegaan op de bekleding aan de buitenzijde bij versterkingen anders dan type I.

Het voorgestelde ontwerp van de beide bekledingen is besproken met de dijkbeheerders HHSK en waterveiligheidsspecialisten HHSK in een overleg op 9 december 2021.

Dit hoofdstuk gaat in op de afweging van de voorkeursoplossing voor de bekleding, en de raakvlakken van deze oplossing op de MER, en de landschappelijke inpassing en maakbaarheid.

8.2 Eisen en uitgangspunten bekleding

Er zijn vanuit het contract, de beheerder, het Esthetisch programma van eisen (EPvE) en de uitvoerder eisen en uitgangspunten gesteld aan het ontwerp. De volgende paragrafen behandelen zowel de eisen aan bekleding van de binnenzijde als de bekleding aan de buitenzijde.

PVE eisen

Vanuit het PVE zijn de volgende eisen van toepassing voor de bekleding:

Eisnr	Eistitel	Eisomschrijving
PE-0022	Waterveiligheid uitbreidbaarheid	Voor elk kansrijke variant dient het uitbreidingsprofiel (noodzakelijk ruimte voor uitbreiding voor 100 jaar) te worden opgesteld.
PE-0034	Mogelijkheid integraal versterken	In geval van een partiële versterking of een beperkte ontwerplevensduur (zijnde minder dan 50 jaar voor groene dijken en minder dan 100 jaar voor constructies) dient te worden aangetoond dat het technisch mogelijk is later de waterkering integraal te versterken zonder de vorige versterking te slopen.
BR000673	Notitie ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten	ON dient de dijkversterking te ontwerpen volgens de vastgestelde notitie Ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten Planuitwerking.
BR001288	3D ontwerp	Alle ontwerpen dienen in een door OG leesbaar bestand te worden aangeleverd. Waarbij minimaal geldt dat: - vanaf de notitie kansrijke varianten alle ontwerpen in 3D worden ontworpen, tenzij anders vermeld; - alle ontwerpen dienen in aparte lagen in GIS te worden verwerkt; - alle ontwerpen dienen 2D en 3D (vanaf notitie kansrijke varianten) leesbaar te zijn; - alle ontwerpen dienen geschikt te zijn om hoeveelheden grondstoffen en/of materialen te bepalen; - alle ontwerpen dienen te allen tijde beschikbaar te zijn voor OG; - in het 3D ontwerp dient de fysieke omgeving te zijn opgenomen; - alle ontwerpen dienen bruikbaar te zijn voor 2D en 3D visualisatie ten behoeve van communicatie naar stakeholders.
E2.2.2-003	Traceerbaarheid ontwerpkeuze ON	Ontwerp keuzes dienen expliciet en traceerbaar te worden vastgelegd in de Ontwerpnota.
E2.2.3.2-003	Afwegingscriteria bij ontwerpkeuzes	Ontwerpkeuzes dienen in elke fase integraal te worden afgewogen waarbij tenminste de volgende afwegingscriteria in beschouwing worden genomen: - omgeving / draagvlak. - technische haalbaarheid en uitvoerbaarheid. - betrouwbaarheid (met name bij innovaties). - vergunbaarheid; - integrale veiligheid. - fasering uitvoering - uitvoeringsoverlast omgeving - bereikbaarheid tijdens uitvoering - verkeersveiligheid - B&O, LCC en levensduur - impact op grondverwerving; -impact op sloop, herbouw en/of verplaatsing van woningen bedrijfspanden en andere voorzieningen. - duurzaamheid - Ruimtelijke kwaliteit - Esthetische PVE - Ruimtelijke visie - compensatie waterberging - mogelijk te realiseren (maatschappelijke meerwaarde) - Bouwtijd en fasering

Systeemeisen

Vanuit de VSE zijn systeemeisen opgezet. Voor de bekledingen zijn de volgende systeemeisen van toepassing:

Eis-ID	Eisnummer	Eistitel	Eistekst	Verificatie
SYS-00015	BR000995	Kleibekleding afdeklaag	Bij het toepassen van grasbekleding dient de afdeklaag te bestaan uit klei van categorie 1 met een lutumgehalte van 20 tot 40%.	Opgenomen in laagbouw die tevens is afgestemd met HHSK.
SYS-00019	BR001077	Sterkte bekleding grasmat	Grasbekleding dient na onderhoudsperiode het oordeel gesloten grasmat type H3 te hebben	Door de aanwezigheid van de leeflaag kan de bekleding gesloten grasmat type H3 worden.
SYS-00029	BR001092	Toepassing grasbetontegels	Toepassen van grasbetontegels als bekleding van het buitentalud is alleen toegestaan in overgangsconstructies tussen grasbekleding en harde bekledingen.	Opgenomen in ontwerp, zie technische tekeningen.
SYS-00031	BR001095	Tonrondte buitentalud	De buitentaluds dienen bij oplevering op 2/3e van de hoogte te zijn voorzien van een tonrondte van 1/40ste van de taludlengte.	Opgenomen in de tekeningen
SYS-00065	BR001325	Objecten in en op dijk	In en op de dijk dienen geen objecten voor te komen die de erosiebestendigheid van de bekleding aantasten tenzij die objecten erosiebestendig zijn ingepast.	Opgenomen in ontwerp, zie technische tekeningen.
SYS-00098	SE_1030	Golfbelasting scheepvaart	Het systeem KIJK dient bestand te zijn tegen golfbelasting door scheepvaart. Dit dient beschouwd te worden in het ontwerp.	Steenzettingen zijn nog niet technisch doorgerekend, golfbelasting van schepen wordt hierbij in vervolgfase meegenomen.
SYS-00104	SE_1120	Sterkte bekleding	De dijkbekleding dient weerstand te bieden tegen beschadiging, conform de bepalingen in [OI2014v4].	Binnentalud is onderdeel van de dijk met waterkerende functie, dus daarom worden vigerende normen en richtlijnen voor dijkveiligheid gevolgd.
SYS-00107	SE_1250	Hergebruik toplaag dijkbekleding	Waardevolle toplagen van de dijkbekleding moeten worden hergebruikt als toplaag in de Dijk. De her te gebruiken toplagen moeten afgegraven worden en in depot worden gezet. Daarna dienen ze op dezelfde locatie te worden hergebruikt als toplaag.	Hergebruik van de bekleding wordt gedaan waar mogelijk. Dit wordt opgepakt in vervolgfase.
SYS-00119	SE_1650	Taludhelling stortsteen	Stortsteen in het onderwatergedeelte van het buitenprofiel t.b.v. de erosiebestendigheid en/of stabiliteit buitentalud dient met een minimale taludhelling van 1:3 te worden aangelegd met een gradatie van 10-60kg. Afwijkingen indien dit uit ontwerpaspect nodig is. i.o. OG.	Momenteel nog geen afwijkingen met OG besproken.
SYS-00121	SE_1710	Steenzetting	De Dijk dient bij toepassing van steenzetting, voor wat betreft het grondwerk, te voldoen aan de toleranties conform Standaard RAW bepalingen 2015.	Toleranties worden bij uitvoering in acht genomen.
SYS-00122	SE_1720	Certificering zetstenen	Zetstenen dienen geleverd te worden met een KOMO-productcertificaat op basis van BRL 9080, zodat wordt voldaan aan NEN7024. De van toepassing zijnde eisen uit de NEN7024 moet ook gelden voor basalt en ander natuursteen.	Hier wordt bij aanleg aan voldaan.
SYS-00306	KLE-00147	Overgangsconstructeis steenbekleding Buitentalud	De bovenzijde van de steenbekleding op het Buitentalud dient te zijn opgesloten met een opsluitband en op de grasbekleding aan te sluiten met een grasbetontegel	Opgenomen in ontwerp, zie technische tekeningen.

SYS-00316	KLE-00136	Insplitten steenbekleding	De filterlaag en zetverband van de bekleding van het Buitentalud dient voldoende sterkte te hebben zonder insplitten	Steenzettingen zijn nog niet technisch doorgerekend, golfbelasting van schepen wordt hierbij in vervolgfase meegenomen.
SYS-00307	KLE-00146	Ontwerplevensduur nieuwe steenbekleding Buitentalud	De ontwerplevensduur van nieuwe steenbekleding op het Buitentalud dient bij oplevering tenminste 25 jaar te zijn	Eerste inventarisatie laat zien dat het mogelijk is om huidige bekleding 25 jaar te blijven gebruiken.
SYS-00280	KLE-00182	Tonrondte steenbekleding	De steenbekleding dient in tonrondte te zijn gerealiseerd	Opgenomen in ontwerp, zie technische tekeningen
SYS-00310	KLE-00143	Geldende normen steenbekleding Buitentalud	De steenbekledingen op het Buitentalud dienen conform HBN (stormduur), OI 2014 en andere geldende richtlijnen en voorschriften waaronder funderingseis, eisen filterlaag, eisen toplaag, openingen en tonrondte gedimensioneerd te zijn	Vigerende normen en richtlijnen voor dijkveiligheid zijn gevolgd bij ontwerp steenbekledingen.
SYS-00311	KLE-00142	Eenduidigheid steenbekleding	Dijkstrekkingen op het Buitentalud dienen van teen tot kruin uitgevoerd te zijn in eenzelfde soort/type steen en fundering	Er wordt één steensoort per dijkstrekking gebruikt.
SYS-00312	KLE-00141	Erosieklasse I	Het grondlichaam van het Buitentalud dient uitgevoerd te zijn in klei van erosieklasse I	Is opgenomen in ontwerp, zie technische tekeningen.
SYS-00308	KLE-00145	Hergebruik natuursteen Buitentalud	Indien herbruikbaar dient de huidige toplaag van de steenbekleding op het Buitentalud hergebruikt te zijn binnen het project KIJK	Hergebruik van de bekleding wordt gedaan waar mogelijk. Dit wordt opgepakt in vervolgfase.
SYS-00284	KLE-00175	Overgangsconstructie binnentalud	Overgangen van grasbekleding naar verharding dienen uitgevoerd te zijn met een grasbetontegel of minimaal gelijkwaardig	Is opgenomen in ontwerp, zie technische tekeningen.
SYS-00099	SE_1050	Macrostabiliteit binnenwaarts	Het Systeem KIJK dient stabiel te zijn op binnenwaartse macrostabiliteit conform [NOKU]	Er is niet afgeweken in de ontwerpoplossing . Hiermee is het ontwerp stabiel op binnenwaartse stabiliteit.
SYS-00100	SE_1070	Macrostabiliteit buitenwaarts	Het Systeem KIJK dient stabiel te zijn op buitenwaatse macrostabiliteit conform [NOKU]	STBU tot op heden niet (bij ieder dijkvak) beschouwd; VKA oplossing aangehouden waarbij ik heb aangenomen dat STBU wordt opgelost.
SYS-00105	SE_1160	Microstabiliteit	Het systeem KIJK dient microstabiliteit te bieden.	Bekledingsopbouw van grondoplossing is aangehouden, hiermee is STMI niet relevant
SYS-00116	SE_1410	Borgen functies van kunstwerken	De functies van kunstwerken zoals gemalen en inlaten dienen ten minste gewaarborgd te zijn na werkzaamheden	Bij de overgangsconstructies is geen sprake van kunstwerken zoals gemalen en inlaten.
SYS-00117	SE_1520	Onderhoudbaarheid	Het Systeem KIJK dient (voor de beherende partij) op een efficiënte en effectieve wijze onderhouden te kunnen worden	Er is niet afgeweken in de ontwerpoplossing van de naastgelegen dijkvakken. Hiermee is het ontwerp op een efficiënte en effectieve wijze te onderhouden.
SYS-00124	SE_1810	Voldoen aan Keur	Het systeem KIJK dient te voldoen aan de vigerende Keur van HHSK.	Ontwerp voldoet aan Keur van HHSK.
SYS-00130	SE-0005	Uitbreidbaarheid 100 jaar	Bij een ontwerplevensduur korter dan 100 jaar moet de waterkering technisch uit te breiden zijn tot een periode van 100 jaar.	Er is niet afgeweken in de ontwerpoplossing van de naastgelegen dijkvakken. Hiermee is het ontwerp uitbreidbaar.
SYS-00286	KLE-00172	Ongewenste ontwikkeling grasmat	Tijdens en direct na realisatie dient ongewenste ontwikkeling van de grasmat tegen te zijn gaan.	Hiermee wordt in de aanleg rekening gehouden.
SYS-00331	Ontwerp	Inspectie/onderhoudsstrook	Het Buitentalud dient een loopbare strook met een breedte van ten minste 0,5 meter te hebben met een minimale taludhelling van 1:3.	Is opgenomen in het ontwerp van het buitentalud, zie technische tekeningen.
SYS-00366	Ontwerp	Ontwerpuitgangspunten dijk	De dijk dient te zijn ontworpen conform de [NOKU (Notitie ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten VKV)] met oplegnotitie [Memo DO-2 uitgangspunten]	NOKU vormt uitgangspunt van het ontwerp.
SYS-00367	Ontwerp	Voorkeursvariant (VKV) per dijkvak	De Dijk dient per dijkvak te zijn ontworpen conform [Notitie VKV d.d. 15 september 2021]	Geen wijzigingen gemaakt in ontwerpoplossing gedaan.

Eisen vanuit het EPvE

- Om de dijk als zelfstandig opgehoogd element herkenbaar te houden zijn de dijktaluds schoon (vrij van hekken en opgaande beplanting) en groen (grasbekleding).

Uitgangspunten algemeen

- Er wordt vanuit gegaan conform de consequentieanalyse [ref 21] dat alle grasbekleding op het binnentalud niet voldoet.
- Er wordt vanuit gegaan conform de consequentieanalyse [ref 21] dat alle steenbekleding op het buitentalud voldoet.
- Voor realisatie van de type I constructie voor dijkversterking KIJK is ruimte nodig. Er wordt voor de bekleding vooralsnog vanuit gedaan dat een deel van de bekleding (maximaal tot het niveau NAP hoogwater springtij + 0,5 m) tijdelijk wordt verwijderd.
- Binnentaludbekleding grond en type II: binnentalud is onderdeel van de dijk met waterkerende functie, dus daarom worden vigerende normen en richtlijnen voor dijkveiligheid gevolgd (eis SE_1120).
- Buitentaludbekleding type I: omdat type I constructie volledig in de waterkerende functie voorziet is er geen veiligheidsontwerp nodig voor de bekleding. Daarom zijn er vooralsnog geen analyses of berekeningen gemaakt voor nieuwe steenbekleding volgens vigerende normen en richtlijnen, maar is deze opzet gericht op ruimte, eisen en inpassing.
- Er dient nog geen rekening te worden gehouden met de memo Notitie Steenbekleding [tbd].
- Omdat bekleding een onderdeel is van een dijkversterking, is de uitbreidbaarheid van de oplossing naar 100 jaar niet beschouwd.
- Er zijn geen alternatieven opgesteld en bijbehorende afweging gemaakt, dit hoofdstuk presenteert een voorstel zoals het is besproken met HHSK.

8.3 Ontwerp bekleding binnenzijde grond en type II

Redeneerlijn en ontwerpnormen

In deze paragraaf wordt de binnentalud bekleding in klei voor grond en type II gepresenteerd. Het ontwerp volgt de volgende redeneerlijn:

Consequentieanalyse [bron]: De grasbekleding op binnentalud is matig tot slecht, dus daarom als ”onvoldoende” beoordeeld. Bij alle dijkvakken met grondoplossing en type II worden sowieso nieuwe binnentaluds en dus nieuwe kleibekledingen gerealiseerd. Hierbij moet de huidige toplaag zo veel mogelijk worden hergebruikt conform SE_1250. Ook bij veel andere vakken wordt het binnentalud opgeschoond van houtopstanden en bomen, bij deze gevallen wordt ook het binnentalud opnieuw opgebouwd.

De binnentaludbekleding wordt ontworpen op een overslagdebiet van 5 l/s/m op basis van het vigerende ontwerpinstrumentarium OI2014v4 [bron]. Hierin staat voor 5 l/s/m een minimaal gegarandeerde kleidikte van 0,4 m zonder eisen aan de kleikwaliteit. Dikker dan 0,4 m kan ook een keuze zijn i.v.m. substraatfunctie gras, graafgangen dieren, stabiliteit bekleding bij golfoverslag of gunstige invloed op infiltratiedebiet in de dijk en daarmee STBI.

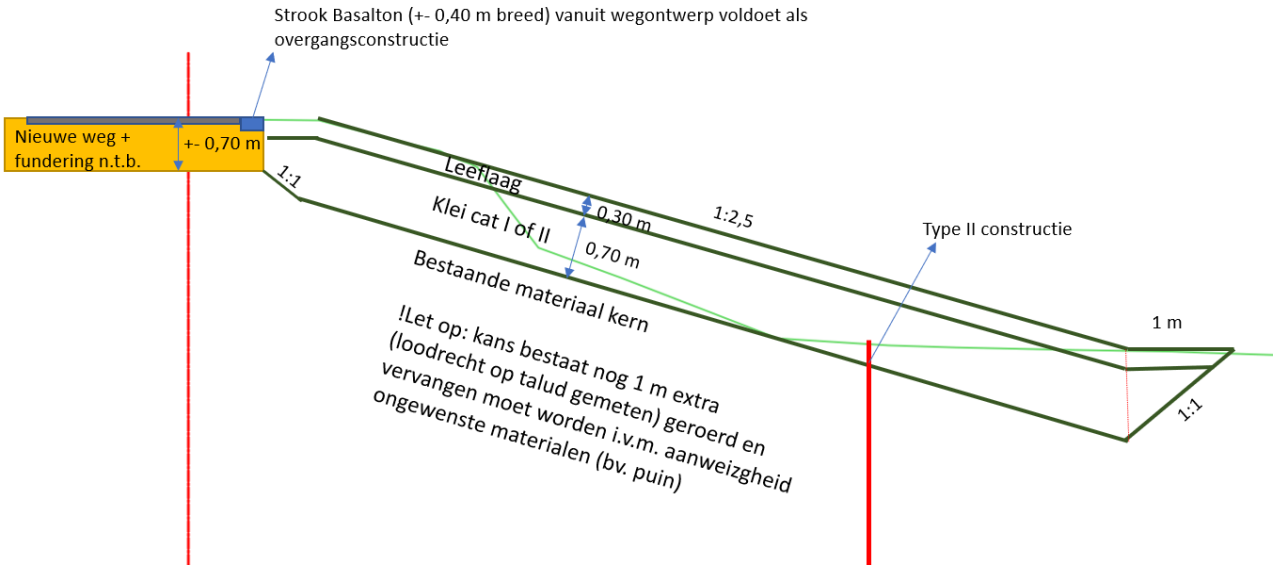
Daarnaast stel Eis BR001077 dat er een goede grasmat met gesloten zode moet zijn na een instelperiode.

Het vigerende beoordelingsinstrumentarium WBI2017 en de Schematiseringshandleiding grasbekleding [ref 22] stellen: GEKB 5 l/s/m: geen eenvoudige toets, maar gedetailleerde toets is mogelijk vanaf dikte kleilaag > 0,4 m. Daarnaast stelt de Handreiking constructief ontwerpen [ref 23] in paragraaf 3.2.3: Erosiecategorie 2 in combinatie met goede grasmat (gesloten zode) is voldoende bij 5 l/s/m en 1:2,5 talud.

Op basis van bovenstaande redeneerlijn is een concept voorstel gedaan voor de kleibekledingsopbouw van het binnentalud

Concept voorstel kleibekledingsopbouw van het binnentalud

In figuur is het voorstel schematisch weergegeven.



Figuur 8-1 Voorgestelde binnentalud kleibekleding

Het voorstel bestaat uit de volgende opbouw

- 0,3 m leeflaag (exacte definitie leeflaag n.t.b.). Hiervoor moet volgens eis SE_1250 de bestaande toplaag zoveel mogelijk hergebruikt worden.
- 0,7 m klei met erosiecategorie I of II (1 m klei deklaag totaal, loodrecht gemeten op het talud). Hier zit de volgende afweging in:
    - Voor robuustheid is het voorstel om een dikkere kleilaag toe te passen (infiltratie), ook omdat met 5 l/s/m een groot overslagdebiet wordt toegestaan. En omdat de kern van de dijk uit best veel antropogeen materiaal bestaat is dat hier een logische keuze;
    - Met de keuze voor klei categorie 1 of categorie 2 heb je meer vrijheden qua welke klei je gebruikt en zou je mogelijk zelfs mee klei kunnen keuren in het werk en goedkeuren of de klei/toplaag hergebruiken (exacte details waaraan de klei moet voldoen is nog wel nader te bepalen).
    - Aanstaande eis: In het geval van aanwezigheid van veel zand of puin dient dit tot 2,0 m haaks op het talud onder het te realiseren ontwerpprofiel te zijn ontgraven, vervangen en afgedekt door minimaal categorie 2 klei. Indien deze eis wordt gehonoreerd is het kiezen van een dikkere laag klei cat 2 logisch omdat er verwacht wordt dat er overal puin of zand aanwezig is.
- Strook Basalton met breedte +- 0,4 m naast de weg vanuit het wegontwerp is voldoende erosiebestendig als overgangsconstructie
- Onder de wegfundering geen nieuwe klei aanbrengen, omdat zoveel mogelijk verhardingsfundering wordt hergebruikt. Asfalt van de weg zelf is voldoende erosiebestendig.
- Klei deklaag wordt met een 1:1 talud afgewerkt bij de binnenteen en loopt dusdanig 1 m in horizontale richting door op huidige maaiveld.
- De type II constructie is indicatief ingetekend, dit kan per dijkvak verschillen.

Ontwerpuitvoering

* Eis UO: De onderlaag klei dient trapsgewijs aangebracht te worden voor goede hechting en haakweerstand met bestaande grondlagen. Hiervoor inkepingen van circa 0,5 m over de laagdikte van de ophoogslagen van 0,3 m

* Eis UO: In het geval van aanwezigheid van veel zand of puin dient dit tot 2,0 m haaks op het talud onder het te realiseren ontwerpprofiel te zijn ontgraven, vervangen en afgedekt door minimaal categorie 2 klei

Eisen waar vooralsnog niet (expliciet) aan wordt voldaan in dit concept

- BR000995: afdeklaag erosiecategorie I. Zie aandachtspunten hieronder.
- KLE-00175: toepassing grasbetontegels bij het binnentalud. Deze is geborgd door de nieuwe strook Basalton aan binnenzijde van de asfaltverharding, niet specifiek door grasbetontegels. Wel dienen er ter plaatse van opritten of andere bijzondere locaties nog afdoende overgangsconstructies uitgewerkt te worden (n.t.b.).

Aandachtspunten voor een volgende fase

De beheerder van HHSK kan nog kiezen voor 0.4 m categorie 1 klei. Echter wordt er aangeraden om ook categorie II klei toe te staan en dan met een laagdikte van 0.7 m te werken. Dit is ook in het ontwerp opgenomen.

Hieronder staan nog een aantal overwegingen voor klei erosiecategorie I versus erosiecategorie II

- Er is onderbouwd waarom categorie II ook voldoet (OI en WBI). Met erosiecategorie I of II hebben we meer keuzevrijheid en een grotere range beschikbaar en kan mogelijk meer gebiedseigen materiaal gebruikt worden. Dit is ook positief voor de duurzaamheid van het ontwerp (afweging conform eis E2.2.3.2-003). Overslag en infiltratie zou voor problemen kunnen zorgen bij categorie II klei:

  Een argument voor afwijken van categorie I is dat de kruin over het algemeen hoger ligt dan nodig. In dit geval zal het optredende overslagdebiet lager zijn dan 5 l/s/m en is de kans op GABI kleiner. Zelfs de toepassingsvoorwaarde (minder dan 0,1 l/s/m) bij WBN lijkt twijfelachtig, maar dit is nu niet in detail geanalyseerd;
- De wisselwerking tussen bekleding (GABI) en verzadigd talud (STBI) is niet geheel duidelijk. In het verleden zijn voor KIJK [ref 21] infiltratieproeven gedaan waaruit bleek dat door verzadiging snel ondiepe instabiliteit optreedt. Of dit het geval is bij nieuwe (cat II) klei is onduidelijk; Hoe met overslag en infiltratie bij hogere debieten (>5 l/s/m) omgegaan moet worden en welke categorie klei gekozen moet worden. Bij eventuele NWO's moet dit erosiebestendig worden ingepast.

Openstaand onderwerp UO: De precieze classificatie van de leeflaag dient nog uitgewerkt te worden. Daarnaast moet gekeken worden naar hergebruik van toplagen (leeflaag) conform BR001082: een belangrijk aandachtpunt voor de uitvoering is hoe de leeflaag in het depot gezet wordt. Dit is van belang voor de waarde van het hergebruik.

Openstaand onderwerp UO: De definitie van welke in-situ klei aan classificatie erosiecategorie II voldoet, dient nog uitgewerkt te worden. In de uitvoering kan daarna in-situ klei gekeurd worden om mogelijk te laten zitten. Mogelijk dient er daarmee ook nog 1 m extra grond (in totaal 2 m loodrecht op het talud gemeten klei categorie 2) te worden geroerd en ontgraven te worden als hier bijvoorbeeld nog te veel zand of puin aanwezig is. Dit moet nog nader uitgezocht worden. Hier volgt mogelijk nog een eis voor.

8.4 Ontwerp bekleding buitenzijde type I

In deze paragraaf wordt de buitentaludbekleding voor type I (=herstel na realisatie constructie) gepresenteerd.

Redeneerlijn

Alle steenbekleding op het buitentalud voldoet conform de consequentieanalyse. Daarnaast hoeft de steenbekleding geen waterveiligheidsfunctie te hebben (daar is type I op berekend). De bekleding moet wel blijven liggen en onderhoudbaar zijn dus moet worden teruggebracht waar deze wordt verwijderd.

Als er conform de vigerende normen en richtlijnen een bekleding ontworpen zou worden, zou het kunnen dat de grens lager berekend wordt. Echter wordt ervoor gekozen het niveau van de huidige grens tussen gras-steen minimaal te behouden.

In huidige situatie is de bekleding bij een aantal vakken wat lager dan gemiddeld. Daar vindt ook erosie plaats of is de steenbekleding weggezakt. Dit is bijvoorbeeld bekend bij dijkvak A.

Openstaand onderwerp UO: Nader uitwerken waar dit precies zo is. Op deze locaties wordt de grens dan iets opgevijzeld.

In dagelijkse condities wordt het buitentalud relatief zwaar belast door golven, dit is de ervaring van de beheerder. Omdat de functie van het buitentalud wijzigt (niet meer waterveiligheidsfunctie) is dat een goede reden om de bekleding robuust te houden en daarmee op huidige niveau terug te brengen.

De redeneerlijn is daarom als volgt: er is in de huidige situatie een bekleding met een goede kwaliteit. Daar waar deze wordt weggehaald in verband met uitvoering, en vervolgens netjes teruggebracht conform deze standaard opzet. Hier en daar is de grens tussen de stenen en gras iets lager (bijvoorbeeld weggezakt), daar wordt de bekleding iets beter en robuuster gemaakt door de grens iets omhoog te brengen. Zoveel mogelijk dezelfde stenen gebruiken als in de huidige situatie aanwezig zijn.

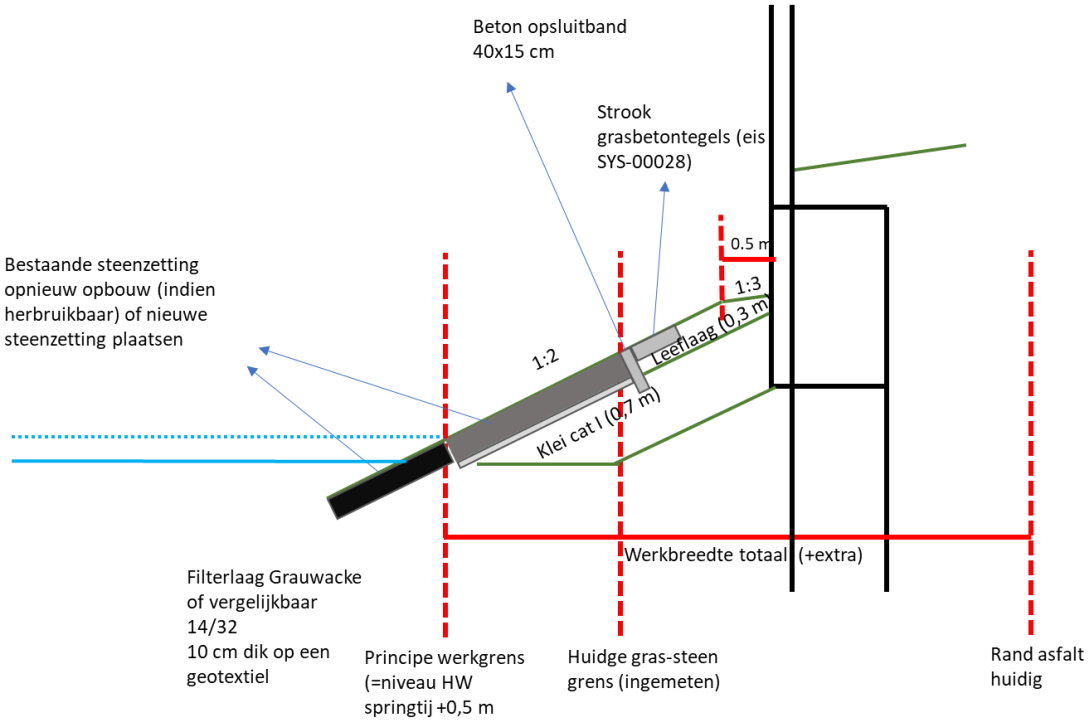
Het technisch rapport klei voor dijken stelt het volgende:

- Onderlaag buitentalud klei altijd erosiecategorie 1
- De dikte van de deklaag wordt meestal op minimaal 1 m aangehouden.

Concept voorstel bekledingsopbouw van het buitentalud

Dit levert het volgende concept voorstel voor een bekledingsopbouw op het buitentalud

In figuur is het voorstel schematisch weergegeven.



Figuur 8-2 Voorgestelde bekleding buitenzijde type I

Het voorstel bestaat uit de volgende punten

- De principe werkgrens tot waar de bekleding wordt verwijderd is ruim ingezet → tot het niveau van HW springtij +0,5 m.
- Binnen deze werkruimte kunnen gemakkelijk bestaande steenzuilen worden verwijderd.
- De bestaande steenzuilen worden zoveel mogelijk hergebruikt en teruggeplaatst, gesorteerd en locatie specifiek (eisen KLE-00142 en KLE-00145).
    - Dit uitgangspunt pakt ook op het gebied van duurzaamheid positief uit (afweging conform eis E2.2.3.2-003)

    - Waar dit niet afdoende of volledig mogelijk is moeten vergelijkbare steenzuilen worden aangeleverd in het dwarsprofiel. In langsrichting mag er af en toe harde grens gemaakt worden.
    - Als de steenzetting wordt aangeraakt tijdens de uitvoering dient in principe het hele talud hersteld worden [eisnummer ntb]. Dit dient nader uitgewerkt te worden.
- De bestaande steenzetting (indien herbruikbaar) wordt teruggebracht tot huidige grens met een minimaal niveau. Dat betekent dat voor een aantal vakken de grens mogelijk iets hoger komt te liggen [ntb].
- De steenzuilen komen op een nieuwe filterlaag van Grauwacke of vergelijkbaar met sortering 14/32 en een dikte van 10 cm. Deze filterlaag komt op een geotextiel te liggen. Dit zijn ervaringsgetallen.
- De steenzuilen worden opgesloten met een standaard betonband van 40x15 cm en op de overgangsconstructie komt een strook grasbetontegels (KLE-00147).
- Het bovenbeloop wordt bekleed met een leeflaag van 0,3 m leeflaag (exacte definitie ntb) en ingezaaid met gras.
- Onder het gehele pakket komt een onderlaag van klei erosiecategorie 1 met dikte van 0,7 m (voorstel totale pakket = ongeveer 1,0 m, inclusief steenzuilen), conform KLE-00141. Deze nieuwe klei moet worden aangebracht op zijn diepst tot het niveau van de dagelijkse waterlijn, aangezien verdichten onder de waterspiegel moeilijk haalbaar is.
- Wanneer er ruimte is voor een onderhoudsstrook bovenaan talud met breedte van 0,5 m en een talud van 1:3 of zelfs flauwer, wordt dit ingepast → hierbij geldt dat we aanbrengen wat er mogelijk is in de ruimte: qua prioritering is het talud eerst belangrijk, daarna de breedte van de strook.

Eisen waar vooralsnog niet (expliciet) aan wordt voldaan:

- Aan alle eisen die stellen dat de bekleding berekend moet worden zijn nu niet beschouwd, omdat de bekleding niet berekend is. Dan gaat het bijvoorbeeld om de eis dat gewerkt moet worden volgens vigerende richtlijnen (KLE-00143), ontworpen moet worden voor een bepaalde levensduur van 25 jaar (KLE-00146) of met een bepaalde tonrondte (KLE-00182).

Aandachtspunten voor een volgende fase

- Openstaand onderwerp UO: Hergebruik bestaande steenzetting zoveel mogelijk + zelfde type stenen locatie specifiek over de lengte van het talud (KLE-00145 en KLE-00142) → Zoveel mogelijk hergebruik, dus er komen per definitie geen nieuwe pakketten Basalton bijvoorbeeld. Verder locatie specifiek op het gehele talud dezelfde/bestaande stenen aanbrengen tot bestaande grens steen-gras (niet tot kruin van de dijk). Dat betekent geen horizontale scheidingen tussen verschillende types stenen, wel verticale grenzen (bijvoorbeeld dijkvakken). Hoe de bestaande steenzetting te verwijderen wordt, op wordt geslagen in een depot en vervolgens weer wordt teruggebracht moet nader uitgewerkt worden. In de notitie steenbekleding is inzichtelijk gemaakt welke steenzetting waar aanwezig is en welke kwaliteit deze steenbekleding heeft

- Openstaand onderwerp UO: De huidige grens steen-gras is ingemeten → deze wordt zoveel mogelijk als huidig teruggebracht (op enkele secties iets opgehoogd). Ook moet het verschil tussen de huidige hoogte en de hoogte die in de legger aanwezig is nog in kaart gebracht worden. Op basis daarvan kan gezegd worden welk niveau de grens tussen steenzetting en gras wordt teruggebracht. Dit niveau is een detailuitwerking voor een volgende fase.

- Openstaand onderwerp UO: De ruimtelijke inpassing per dijkvak moet nog nader uitgewerkt worden. Hier valt binnen de werkruimte, het nieuwe talud en de ruimte voor een onderhoudsstrook. Wat betreft de onderhoudsstrook geldt: qua prioritering is het talud het meest belangrijk, daarna de breedte van de strook.

8.5 Ontwerp bekleding buitenzijde grond en type II

De meeste dijkvakken met een grond of type II oplossing bevatten ook een voorland. Hier zijn geen werkzaamheden voorzien aan de bekleding van de buitenzijde. Er zijn echter twee dijkvakken met grondoplossing en zonder voorland, namelijk dijkvak A en dijkvak M3. Daarnaast heeft het laatste deel van dijkvak M2 en overgang V naar W1 geen type I constructie. Deze delen vallen daardoor ook onder de grondoplossing.

In dijkvak A is vanuit beheer geconstateerd dat dit hersteld of vervangen moet worden. De uitwerking van de gras- en steenbekleding moet in de vervolgfase worden gedaan. Naar verwachting zijn voornamelijk de dagelijkse omstandigheden (stroming, en golven door scheepvaart) maatgevend voor de steenbekleding. In dijkvak M3, laatste deel dijkvak M2 en overgang V-W1 moet mogelijk net als in dijkvak A de gras- en steenbekleding hersteld of vervangen worden.

Deze (mogelijke) werkzaamheden aan het buitentalud worden meegenomen in het ruimtebeslag.

9. Hoogwaterveiligheid tijdens uitvoering

De dijkversterking kan in uitvoering de waterveiligheid ook tijdelijk verslechteren. In dit hoofdstuk worden de mechanismen benoemd en een voorstel gedaan om de hoogwaterveiligheid tijdens uitvoering te borgen.

Bij calamiteiten is de meest geëigende manier om direct de waterveiligheid van het achterland te verbeteren is om de HIJK te sluiten. Het is daarom voor de hand liggend om tijdens de uitvoering een sluitingsprotocol in geval van calamiteiten met RWS af te stemmen.

9.1 Type I buitenkruinlijn

Het plaatsen van een Type I constructie is instantaan een verbetering van de stabiliteit binnenwaarts en buitenwaarts ten opzichte van de bestaande situatie. Tijdens het plaatsen van de Type I constructie is er werkruimte nodig voor de uitvoering en dat geeft een tijdelijke verslechtering van de bekleding en de kruinhoogte.

Bekleding
De bekleding ligt aan de golfaanval zijde open en kan praktisch gezien alleen met een hoogwaterprotocol tijdelijk worden gerepareerd. Het is daarom van belang om korte werkvakken te maken en een goed en geoefend hoogwaterprotocol op te stellen. De lengte van deze werkvakken wordt bij verdere praktische uitwerking (in UO en hoogwaterprotocol) nog gekwantificeerd.

Kruinhoogte
Het formele faalmechanisme is erosie of afschuiven bekleding binnentalud. Door de werkruimte aan het buitentalud wijzigt het golfoverslagdebiet, en is waarschijnlijk hoger. Hiermee krijgt het binnentalud meer water te verduren en afschuiven door een verhoogde freatische waterlijn. Hoewel dat onwenselijk is, is dit niet direct een gevaar op inundatie. Het ligt voor de hand om in het hoogwaterprotocol voor bekleding ook aandacht te hebben voor de invloed van het werkvlak op de kruinhoogte.

9.2 Type II

Het plaatsen van de Type II constructie heeft alleen invloed op het faalmechanisme stabiliteit binnenwaarts. Mogelijk is bij het plaatsen van de Type II een werkruimte nodig en wordt het binnentalud voor een klein deel afgegraven. Aangezien hoogte geen veiligheidstekort heeft (klein golfoverslagdebiet) levert de werkruimte geen direct gevaar voor de bekleding aan het binnentalud maar alleen voor het mechanisme stabiliteit binnenwaarts. Het voorstel is om een hoogwaterprotocol op te stellen om de werkruimte met de vrijgekomen materialen dicht te kunnen leggen.

9.3 Grond

Het grondwerk aan de kruin en binnenzijde is een verbetering van de waterveiligheid. De tijdelijke wateroverspanning door het grondwerk is een verslechtering van de stabiliteit, in het ontwerp dient gecontroleerd te worden of de stabiliteit voldoet aan (aangescherpte) ontwerpeisen, zoals een lagere veiligheidsfactor (SF).

Grondwerk aan het buitenbeloop heeft effect op de bekleding omdat het grondlichaam tijdelijk niet beschermd is tegen golfaanval. De reparatie van het buitentalud dient in een hoogwaterprotocol te worden opgenomen. Het is daarom van belang om korte werkvakken te maken en een goed en geoefend hoogwaterprotocol op te stellen.

9.4 Voorlanden

Het VKA van de voorlanden voorziet niet in een fysieke ingreep, daarmee is er geen uitvoering en dus geen hoogwaterveiligheid tijdens uitvoering. Als het voorland wordt opgehoogd is de ophoging zelf een verbetering van de waterveiligheid, immers dat is het dijkontwerp. De tijdelijke wateroverspanning door de ophoging is een verslechtering van de stabiliteit, in het ontwerp dient gecontroleerd te worden of de stabiliteit voldoet aan (aangescherpte) ontwerpeisen, zoals een lagere veiligheidsfactor (SF) of kortere restbreedte, zoals 3 meter in plaats van de vereiste 10 meter.

10. Duurzaamheid

10.1 Kansen en ambities

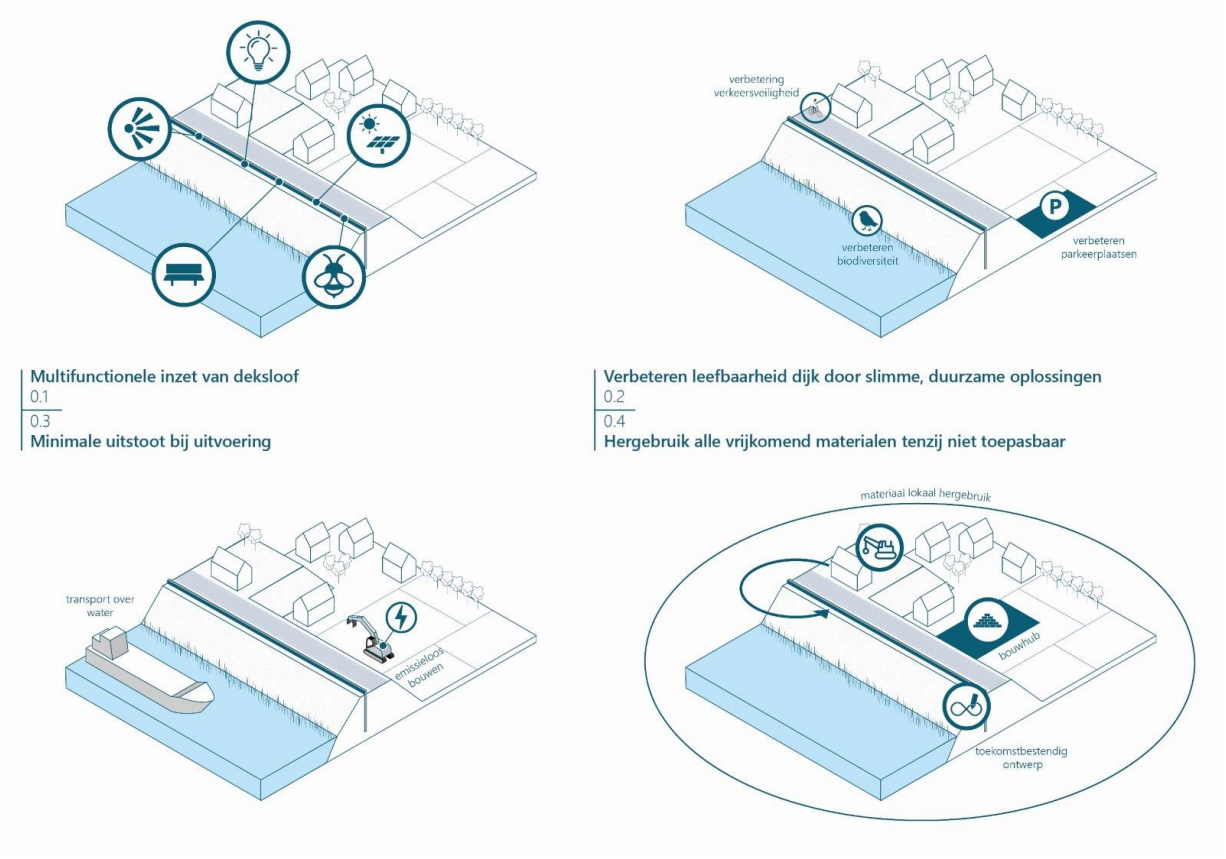
Duurzaamheid is een belangrijke pijler binnen het project KIJK. Dit betekent dat in het project op verschillende manieren wordt gewerkt om kansen en ambities op het gebied van duurzaamheid allereerst inzichtelijk te maken en, vervolgens ook te verzilveren.

Door gebruik te maken van de het Ambitieweb (uit de Aanpak DuurzaamGWW) is voor diverse thema's het ambitieniveau bepaald en vertaalt naar de Duurzaamheidsroos van het HWBP, zie Figuur 51. Op deze manier is het duidelijk op welke thema's er in het project KIJK wordt gefocust.

De thema's energie-, materiaal- en grondstoffengebruik en - verbruik, verkeersveiligheid en duurzame energieopwekking hebben het hoogste ambitieniveau. Dit bekent dat hierop maximaal op wordt ingezet om de hoogst haalbare prestatie op het gebied van duurzaamheid mogelijk te maken.

Figuur 51: Duurzaamheidsroos voor KIJK

Daarnaast zijn er voor het project duurzame ontwerpprincipes ontwikkeld, zie Figuur 52. Deze principes representeren een groot deel van de thema's/kansen.



Figuur 52: Duurzame ontwerpprincipes voor KIJK

Op basis van de sessies rondom het Ambitieweb zijn er ook kansen geformuleerd. Deze kansen zijn opgenomen in de kansenlijst, zie referentie 30.

10.2 Duurzaamheidsanalyse DO

Tijdens de DO-fase zijn er maatregelen doorgevoerd die invloed hebben op de milieu-impact van het project. Als afsluiting van de DO-fase wordt hieronder op basis van de indicatoren: milieukostenindicator (MKI), CO2-uitstoot en hergebruik van materiaal, de duurzaamheidsimpact kwantitatief inzichtelijk gemaakt.

Op het moment van afronding van het DO waren de hoeveelheden en uitgangspunten nog niet gereed voor een representatieve en correcte update van de indicatoren. Daarom worden de indicatoren op een later moment geactualiseerd. Onderstaande indicatoren zijn gebaseerd op de resultaten uit het DO-fase 1 (december).

Milieukostenindicator (MKI)

Om te beoordelen of er ook daadwerkelijk duurzame oplossingen worden gekozen wordt de milieu-impact doorgerekend met de Milieu Kosten Indicator (MKI). Voorafgaand aan de planuitwerking is een **zwaartepunt-analyse** uitgevoerd, de baseline. Door dit vroegtijdige inzicht is er tijdens het proces gestuurd op de onderdelen met de meeste milieu-impact, waardoor een significante bijdrage is geleverd aan het verduurzamen van de dijkversterking.

De zwaartepunt-analyse sluit aan op de doel en opgave uit paragraaf ‘Minder broeikasgas uitstoten’ uit het Waterbeheerplan 2022-2027. Hier wordt als doel gesteld dat het hoogheemraadschap de uitstoot van broeikasgassen van de eigen werkzaamheden en installaties met 20% in 2027 vermindert, bovenop de al gerealiseerde 50% in 2020. De hieraan verbonden opgave sluit aan op de werkzaamheden binnen KIJK, namelijk dat het hoogheemraadschap werkt aan het verminderen van

broeikasgasuitstoot in de eigen sector en in de keten van aannemers en leveranciers. Door de MKI-waarde en CO_2-uistoot te monitoren wordt er gestuurd op het verminderen van de broeikasgasuitstoot.

Gedurende het proces is de baseline verandert vanwege verandering in NMD-data en scope wijziging of uitbreiding. Deze veranderingen hebben invloed op de MKI die niet beïnvloed zijn door ontwerpkeuzes en zijn daarom doorgevoerd in de baseline, zie bijlage III. Vooral de scopewijziging in de wegverharding en nieuwe milieu-data van de damwanden hebben invloed gehad op de MKI waardoor de baseline hoger is uitgevallen.

Maatregelen, zoals slankere constructie damwand en optimalisatie binnen grondverzet hebben geresulteerd in een totale afname van ongeveer 19% MKI. De huidige MKI-berekening is niet gebaseerd op de laatste ontwerpkeuzes van het DO. Deze keuzes en uitkomsten van de verhardingsonderzoeken zullen effect hebben op de onderstaande milieu-impact resultaten.

Tabel 51: MKI-waarde afkomstig van de baseline-uitgangspunten en nieuwe uitgangspunten uit de VKV (augustus 2021)

Element	Sub-element	MKI (in EUR)	
		Referentie revisie baseline (zie bijlage)	december 2021
Verharding	Alle	1.298.000	1.298.000
Tijdelijke verharding	Alle	247.000	10.000
Kerende constructie	Deksloof	147.000	121.000
	Damwand	5.625.000	4.527.000
Grondverzet	Alle	23.000	1.500
Totaal		7.340.000	**5.957.500**

CO2-uitstoot

CO_2-uitstoot is onderdeel van de 11 milieu-categorieën waaruit de MKI is opgebouwd. Tabel 52 weergeeft de CO_2-uitstoot afkomstig van de baseline-uitgangspunten en nieuwe uitgangspunten uit de DO (@@ 2022). De reductie in CO_2-uitstoot is 30%.

Tabel 52: CO_2-uitstoot afkomstig van de baseline-uitgangspunten en nieuwe uitgangspunten uit de VKV (@@2022)

Element	Sub-element	CO_2-uitstoot (in ton CO_2-eq.)	
		Referentie revisie baseline (zie bijlage)	december 2021
Verharding	Alle	8.300	8.300
Tijdelijke verharding	Alle	1.600	60
Kerende constructie	Deksloof	1.200	1.000

	Damwand	64.600	52.000
Grondverzet	Alle	200	30
Totaal		**75.900**	**60.490**

Hergebruik van materialen

Binnen het VKV is er nog geen maatregel doorgevoerd voor het hergebruik van materialen. De bovenstaande maatregelen hebben wel impact op het percentage secundair materiaalgebruik in de toe te passen materialen. Dit percentage is gebaseerd op algemene uitgangspunten[5] voor de materialen. De resultaten zijn weergeven in Tabel 53.

Hergebruik van materialen sluit aan op de doel en opgave uit paragraaf 'Circulaire economie' uit het Waterbeheerplan 2022-2027. Hier wordt het doel gesteld dat het hoogheemraadschap het gebruik van grondstoffen met een negatieve milieu-impact of die schaars zijn verminderd, waarbij ze in 2027 werken we 40% circulair, als tussenstap naar 50% circulair in 2030. Volgens HHSK gebruiken ze in een circulaire economie de grondstoffen steeds in toepassingen met de hoogste waarde voor de economie en de minste schade voor het milieu. Toepassen van secundair materiaal past binnen deze definitie van een circulaire economie.

Het monitoren en inzichtelijk maken van het secundair materiaal in het DO past binnen de volgende opgave uit het Waterbeheerplan 2022-2027: 'Gedurende de planperiode werken we ernaar toe dat we vanaf 2028 vastleggen welke producten en materialen waar zijn gebruikt en houden we rekening met toekomstig hergebruik'.

Doordat de verharding tussen de twee varianten gelijk is en deze bij de revisie van de baseline verhoogd is, is er op dit moment nog geen verschil in secundair materiaalgebruik tussen de twee varianten.

Doordat er algemene uitgangspunten zijn gebruikt geven de onderstaande resultaten slechts een indicatie van het secundair materiaal in het ontwerp.

Tabel 53: Overzicht hergebruik van materialen van de baseline-uitgangspunten en nieuwe uitgangspunten uit de VKV (augustus 2021)

Hergebruik van materialen	Referentie VKA (baseline)	december 2021
Totaal ton materiaal	340.681	332.199
Percentage secundair materiaal	55%	55%

10.3 Duurzaamheidsevaluatie

Naast de MKI berekening is er in het DO actiever aan duurzaamheid getrokken. Ten eerste is duurzaamheid in de afweging als apart criterium met subcriteria genomen om hier meer nadruk op te leggen dit harder mee te wegen.

Ten tweede is er een duurzaamheidsevaluatie gedaan op alle ontwerponderdelen. Dit is gedaan aan de hand van een duurzaamheidsevaluatieformulier. Dit formulier is opgesteld aan de hand van de duurzaamheidskansen [Bijlage IV] die waren geïnventariseerd tijdens het project. Deze zijn middels het formulier in een vraagvorm terug te geven aan het ontwerpteam. Met behulp van dit formulier is gekeken of deze kansen zijn benut en of de ontwerpers nog meer kansen zagen binnen hun onderwerp.

Het resultaat van deze invuloefening bij het ontwerpteam is samengevat in de memo duurzaamheidsevaluatie samenvatting [ref] In de memo zijn de maatregelen gecategoriseerd per thema. Dit geeft een overzicht van de thema's waarbinnen maatregelen worden genomen en de thema's waar nog mogelijkheden gevonden kunnen worden. Daarnaast bevat de samenvatting een opsomming van de vragen die nog open staan. Dit dient als input voor de verdere ontwerpstappen.

11. Maakbaarheid

11.1 Status

De input vanuit team maakbaarheid is in deze fase gebaseerd op meedenken en reviewen van de DO stukken op het maakbare ontwerp. Tevens is er veel input geleverd in de maatwerk dijkvakken om tot een realistische afweging te komen in de voorliggende oplossingen. Er is een nieuwe maakbaarheidsnotitie geschreven voor het DO [ref 38].

11.2 Omgang objecten in de grond zoals oude steenplaatsen

Deze paragraaf betreft ontwerpoplossingen indien er objecten in de ondergrond zitten waardoor de type I constructie niet kan worden ingebracht. Dit is conform eis SYS-00075/KE-0245 - Objecten in ondergrond: Bestaande objecten in de ondergrond zoals oude steenplaatsen en oude locaties van coupures dienen te zijn ingepast in het ontwerp.

Raakvlakken bekende oude steenplaatsen met het ontwerp

Indien er type I constructie geplaatst wordt ter plaatse van een oude steenplaats gaan we er van uit dat de buispaal hier doorheen kan boren eventueel met het aanpassen van de snijrand van de buispaal. De damwand zal echter mogelijk niet op diepte gebracht kunnen worden. Hier wordt een apart ontwerp voor voorgesteld in de onderstaande paragraaf Alternatief stappenplan inbrengen type I constructie:

Er is sprake van oude steenplaatsen bij de volgende dijkvakken (ref 5):

1. Dijkvak 1: Aan de binnenzijde van de dijk lag een oude steenplaats. Hier komt gedeeltelijk een grondoplossing met een maximaal uitgravingsprofiel van het talud en teen tot 2 meter diep. Er worden geen moeilijkheden tijdens de uitvoering verwacht. Indien hier iets gevonden wordt, kan het worden verwijderd. Er is dus geen alternatief ontwerp nodig voor dit dijkvak.
2. Dijkvak I2: Het gehele voorland en achterland van het dijkvak was een oude steenplaats. Op het voorland zelf is geen werkzaamheden voorzien. Echter op de overgang van I2 naar J komt een type I constructie aan de buitenzijde. Er is een kans dat de type I constructie de steenplaats raakt. Bij de overgang van dijkvak I1 naar I2 komt een type II constructie aan de binnenzijde. Op de kaart ligt hier geen steenplaats. De oplossing ligt in het verschuiven van de dijkovergang binnen de marge die nu op tekening is gezet.
3. Dijkvak U1: aan het begin van dijkvak U1 zat vroeger een oude steenplaats aan de binnenzijde van de dijk. Er komt een type I constructie aan de buitenzijde. Er is een kans dat de type I constructie de steenplaats raakt, maar dit lijkt niet waarschijnlijk.
4. Dijkvak V: Er is sprake van een oude steenplaats aan de binnenzijde van de dijk. Er is een kans dat de type I constructie de steenplaats raakt, maar dit lijkt niet waarschijnlijk.
5. Dijkvak W1: Hier komt een grondoplossing. Alleen de bekleding wordt vervangen. Er worden geen moeilijkheden tijdens de uitvoering verwacht. Er is dus geen alternatief ontwerp nodig voor deze bekledingslaag.

Alternatief stappenplan inbrengen type I constructie

Het alternatief stappenplan inbrengen type I constructie bij obstructies:

Stap 1: indien bij het inbrengen van de damwand een steenplaats of coupure wordt getroffen is de eerste stap om te kijken of het object uit de dijk te verwijderen is.

Stap 2: Ligt het object te diep, dan gaan we ervanuit dat de buispaal hier wel doorheen boort. Het is dan van belang dat de damwand wel tot de objectdiepte ingebracht wordt op deze locatie. Met aanvullende berekeningen moet worden aangetoond dat een lokaal kortere damwand geen effect heeft op stabiliteit. Tevens moet ingeschat worden of en hoe belangrijk grond- en waterdichtheid van de constructie is. Grond- en waterdicht is vooral van belang als het binnentalud af kan schuiven, mogelijk is dat lokaal bij een object niet aan de orde.

Stap 3: Indien de damwand over meer dan 5 m breedte er niet ingedrukt kan worden is het van belang om dit deel volledig in te kassen met een kleikist (dam).

Kleikist: een kleikist is een dikke, niet zo brede kleilaag die bijvoorbeeld bij een dijk wordt aangebracht om deze waterdicht te maken: het kleipakket houdt erosie (afkalven), kwel en piping tegen. Afhankelijk van de situatie zal de breedte van het kleipakket ca. 50 à 100 cm zijn.

Stap 4. Indien ook de buispaal niet ingeboord kan worden zal de stabiliteit ook opgelost moeten worden. De damwand en bovenconstructie dient wel worden doorgetrokken om aan de hoogteopgave te voldoen. Afstanden van 10-15 meter zijn waarschijnlijk goed te overbruggen door de damwanden aan de bovenkant te verbinden met stalen binten. In feite een overkluizing. De buispalen aan weerszijden van het object kunnen eventueel nog verstevigd worden met beton om extra stijfheid te creëren voor deze overkluizing.

Indien nodig kan ook aan de binnenzijde van het talud een grond/ type II constructie worden aangebracht om de stabiliteit te waarborgen.

Stap 5: Als de afstand niet te overkluizen is, dient een maatwerkoplossing te worden ontworpen.

11.3 Omgang met gemalen (persleidingen in de dijk en uitwateringssluizen)

Voorzover bekend liggen binnen het traject van KIJK: vier gemalen, drie uitwateringssluizen en twee persleidingen. In de onderstaande tabel zijn deze in beeld gebracht.

Een belangrijke eis voor het overkluizen van een uitwateringssluis is dat deze constructie meegenomen wordt in de sterkte van de dijk. Hierdoor vallen ze onder de volgende systeemeis

KE-0199 - De toekomstbestendigheid van objecten die opgenomen zijn in de sterktebepaling van het systeem dienen voor minimaal 100 jaar gewaarborgd te zijn.

Dit betekent dat indien de levensduur van het object geen 100 jaar is, deze constructie in het project vervangen zou kunnen worden, of aan het einde van zijn levensduur.

Uit de toetsingsrapporten van de constructies kan de restlevensduur bepaald worden.

Dijkvak	Afbeelding	Lokale oplossing
Dijkvak E		Bij deze uitwateringssluis sluiten we met de type I kering aan beide zijdes van de damwandconstructie aan. De hoogte van de sluis zal moeten worden aangepast naar de ontwerphoogte van de type I kering. De sluis is net aangelegd en zal daardoor voldoende restlevensduur hebben.
Dijkvak E/2		Hier liggen mogelijk resten van een oud uitstroomhoofd. Aandachtspunt DO+. Indien dit wordt aangetroffen kan lokaal conform dezelfde methode gewerkt worden als is beschreven in paragraaf 11.2
Dijkvak F		Hier ligt mogelijk een persleiding of duiker. Deze is niet opgenomen in de legger. Hier ligt wel een gemaal. Lokaal moet de type I kering overkluist worden.

Dijkvak M2		De type I constructie overkluist hier de uitwateringssluis. De buispalen kunnen aan weerszijden van de sluis worden ingebracht. De ontwerphoogte ligt hier hoger dan de hoogte van de constructie. De bovenconstructie kan hier doorgetrokken worden over de buispalen om de overkluizing aan de waterveiligheidseisen te laten voldoen. Tevens dient hier een kleikist te worden aangelegd. Bij de overkluizing is het waarschijnlijk niet nodig om de sterkte van de sluis mee te nemen in het ontwerp omdat de buispalen dicht bij elkaar staan. Indien dit niet voldoet, moet de levensduur van de constructie moet nog wel getoetst worden om deze te kunnen opnemen in de sterkte van de dijk.
Dijkvak V		De type I constructie overkluist hier de uitwateringssluis. De buispalen kunnen aan weerszijden van de sluis worden ingebracht. De ontwerphoogte ligt hier onder de grond, dus hierdoor voldoet de hoogte van de sluis. Bij de overkluizing is het waarschijnlijk niet nodig om de sterkte van de sluis mee te nemen in het ontwerp omdat de buispalen dicht bij elkaar staan. Indien dit niet voldoet moet de levensduur van de constructie moet nog wel getoetst worden om deze te kunnen opnemen in de sterkte van de dijk.

Zettingsgedrag dijk op persleidingen gemalen in de dijk

Er liggen op het traject mogelijk twee persleidingen. Hier wordt ter plaatse geen ophoging of versterking in grond uitgevoerd. Er wordt dus geen extra zetting verwacht.

12. Kabels en Leidingen

12.1 Status

De afgelopen periode is het Kabels en leidingen overleg opgestart met de NUTS bedrijven. De huidige stand van zaken is dat de nutsbedrijven momenteel de engineering van de dijkvakken F tot en met O aan het uitwerken zijn (CAT 1 K&L). De engineering van overige dijkvakken A t/m E en P t/m W ligt momenteel stil.

Vanuit de verkennende gesprekken met de coördinator van de NUTS bedrijven lijkt de impact voor het project KIJK m.b.t. de CAT 3 K&L beperkt, maar er zijn wel raakvlakken. Diverse K&L in de overige dijkvakken vervallen vanwege ouderdom naar CAT 1.

12.2 Raakvlakken

Conform Eis BR001334: *Er dient te worden voldaan aan de eisen van de kabels en leidingen beheerders, zoals genoemd in Memo-eisen dijkkruisende KL.* is de betreffende memo gecheckt en zijn de raakvlakken met het huidige ontwerp in kaart gebracht:

Dijkvak A/B: Er ligt hier één 50 KV hoogspanningskabel: Ter plaatse wordt een grondoplossing toegepast. Dit betreft een maximaal uitgravingsprofiel van 2 meter in het binnentalud.

Belangrijk voor de uitvoering is daarom de volgende eis:

1. Diepte van de MS (tot aan 23kV) kabelverbindingen en LD gasleiding tot kabelplaat 0,80m (openbaar terrein/ normale aanleg) tot 1,60m (aanleg in particulier terrein);
2. Tot een diepte van 0,60m mag machinaal gegraven worden waarbij met de hand (schep) vrij gestoken dient te worden

Conclusie: Er hoeft verder in het ontwerp niets aangepast te worden om rekening te houden met deze kabel.

Dijkvak R: Er liggen hier vier kabels. Drie spanningskabels (Stedin) en één van KPN die de dijk hier doorkruisen. Ter plaatse wordt een damwandoplossing toegepast.

De kabels moeten overkluisd worden en voorzien worden van een kleikist. Er zijn geen relevante ontwerpeisen voor deze kabels gesteld, wel een aantal voor de uitvoering.

Conclusie: Er dient voor deze kabels een overkluizing te worden ontworpen voor de damwand om de kabels te behouden

Dijkvak S: Er liggen hier 4 leidingen. Twee gasleidingen (Gasunie west), één Waterleiding van Dunea en een waterleiding van Oasen. Ter plaatse wordt een voorlandoplossing toegepast met een ophoging van ongeveer 1 meter, hierdoor ontstaan zettingen in de ondergrond.

Eisen Dunea:

1. Uitgangspunt is dat de waterleiding ongewijzigd gehandhaafd blijft; dit betekent dat er geen overkluizing wordt gemaakt ter plaatse van de leiding.
2. Voorwaarde is dat er als gevolg van de dijkversterking geen afbreuk gedaan wordt aan de integere ongestoorde ligging van de leiding. Denk daarbij o.a. aan zettingen. Dit dient in een ontwerptekening voorzien van berekeningen ter beoordeling en goedkeuring aan Dunea te worden aangeboden.

Eisen Gasunie west

1. Uitgangspunt is dat de Gasleidingen ongewijzigd gehandhaafd blijft; dit betekent dat er geen overkluizing wordt gemaakt ter plaatse van de leiding
2. Voorwaarde is dat er als gevolg van de dijkversterking geen afbreuk gedaan wordt aan de integere ongestoorde ligging van de leiding. Denk daarbij o.a. aan zettingen. Dit dient in een ontwerptekening voorzien van berekeningen ter beoordeling en goedkeuring aan Gasunie te worden aangeboden.

Eisen Oasen

1. Uitgangspunt is dat de waterleiding van Oasen ongewijzigd gehandhaafd blijft; dit betekent bijvoorbeeld ook dat er geen overkluizing wordt gemaakt ter plaatse van de leiding
2. Voorwaarde is dat er als gevolg van de dijkversterking geen afbreuk gedaan wordt aan de integere ongestoorde ligging van de leiding. Denk daarbij o.a. aan zettingen. Dit dient in een ontwerptekening voorzien van berekeningen ter beoordeling en goedkeuring aan Oasen te worden aangeboden.

Conclusie: Project KIJK produceert een ontwerptekening voor de voorlandoplossing voorzien van zettingsberekeningen en biedt deze ter beoordeling en goedkeuring aan Oasen, Gasunie west en Dunea. Dit is nu nog niet gedaan, omdat ten eerste omdat de hoogte van het voorland wellicht nog geoptimaliseerd kan worden en ten tweede dat nog niet bekend is hoe de zetting van vervuilde ingepakte grond moet worden berekend.

Dijkvak V:

Er ligt één kabel in dijkvak V. Ter plaatse wordt een damwandoplossing toegepast.

De kabels moeten overkluisd worden en voorzien worden van een kleikist. Er zijn geen relevante ontwerpeisen voor deze kabels gesteld.

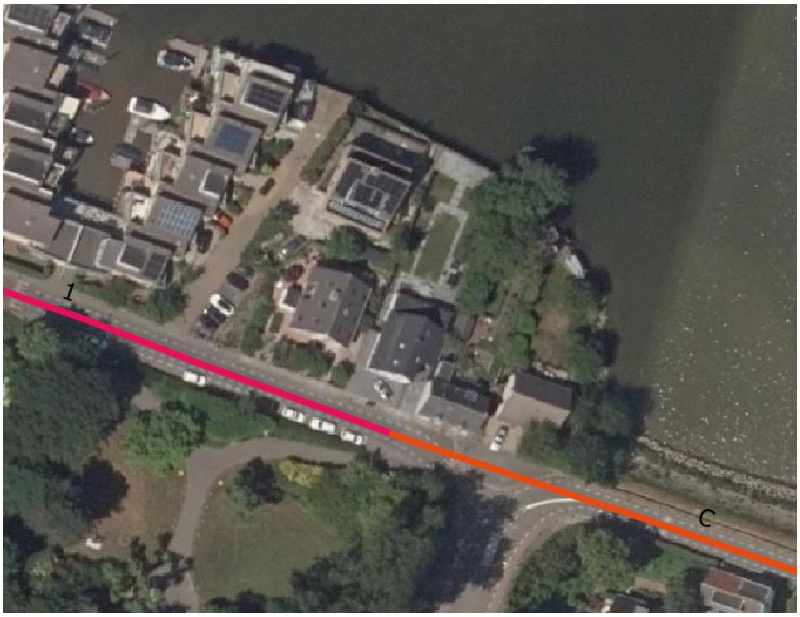
Conclusie: Er dient voor deze kabels een overkluizing te worden ontworpen voor de damwand om de kabels te behouden

Bijlage I: overgangen

Overgang dijkvak 1 - dijkvak C

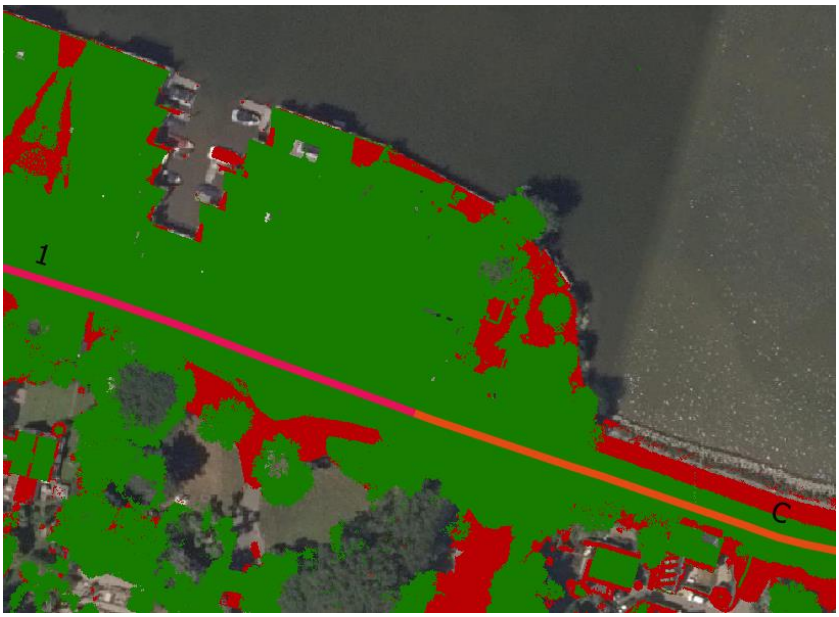
Dijkvak 1 heeft een voorland oplossing en dijkvak C heeft een type 1 constructie. Ter plaatse van de overgang zijn woning gesitueerd aan de buitenzijde van de dijk, zoals weergegeven in Figuur 0-1. Hierdoor is de aanleg en inpassing van de type 1 constructie lastig.

Figuur 0-1 Situatie overgang dijkvak 1 - C



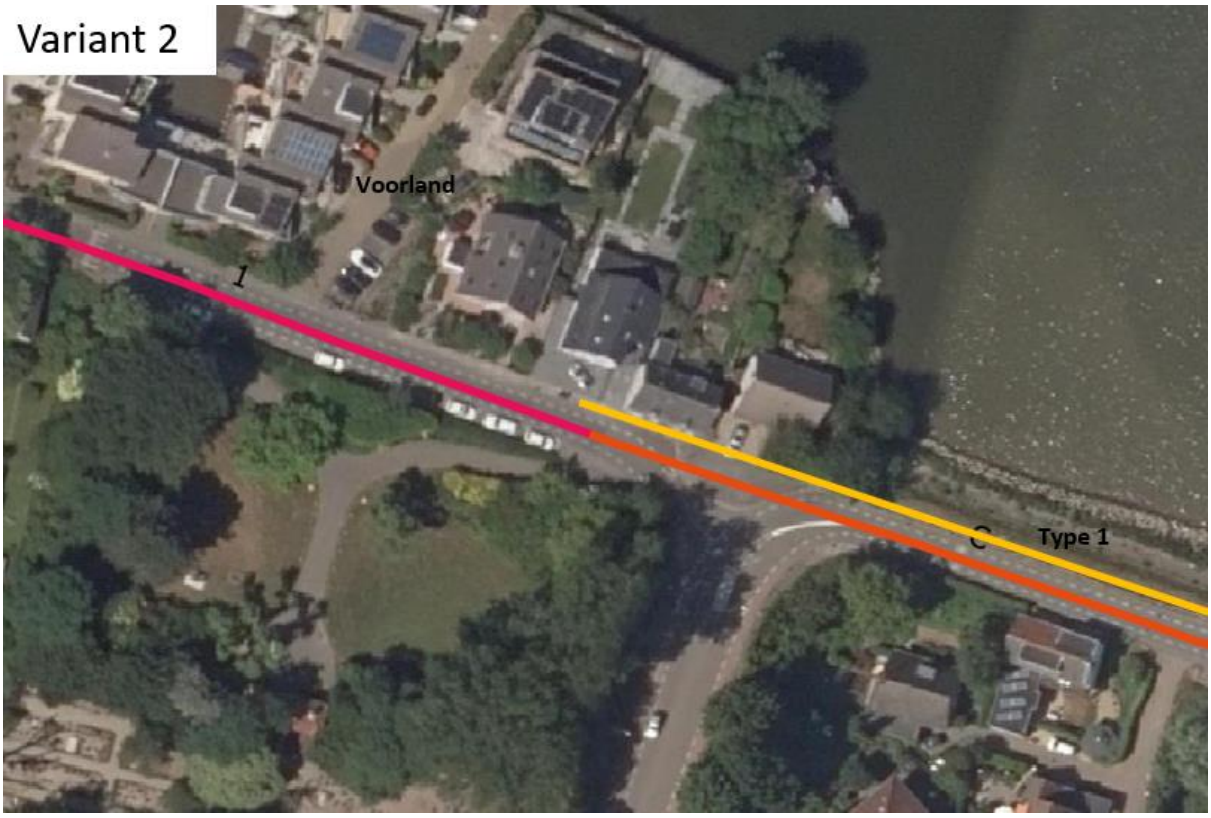
Dijkvak 1 heeft een voorlandoplossing, de hoogte van het voorland is NAP +3,20 m. Zoals weergegeven in Figuur 0-2 is het voorland ter plaatse van het begin van dijkvak C te laag.

Figuur 0-2 Hoogte voorland dijkvak 1 (groen is hoger dan +3,20 en rood is lager)



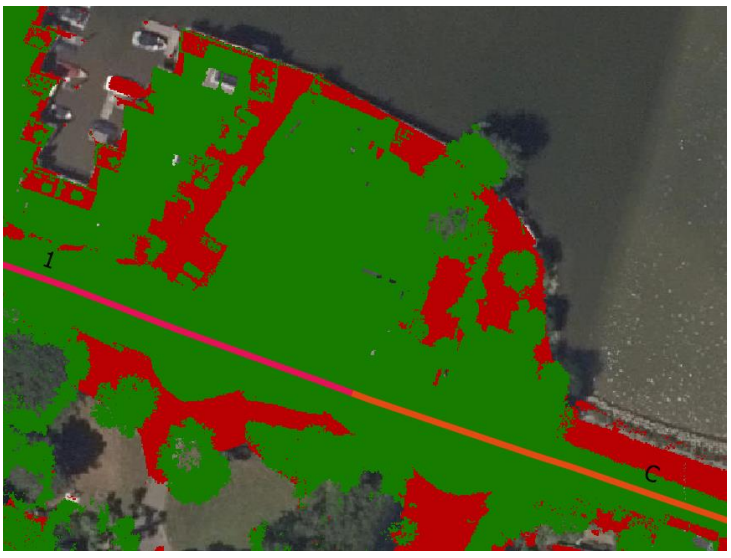
Doordat het voorland te laag is moet de type I constructie van dijkvak C doorgezet worden. Hierdoor is het noodzakelijk om de type I constructie door te zetten. In Figuur 0-3 is weergegeven tot waar de type I constructie moeten komen.

Figuur 0-3, Variant 2 overgang 1-C



De hoogte van een grondoplossing in dijkvak C is NAP +3,55 m. In Figuur 0-4 is weergegeven dat de dijk hoog genoeg is ter plaatse van de overgang.

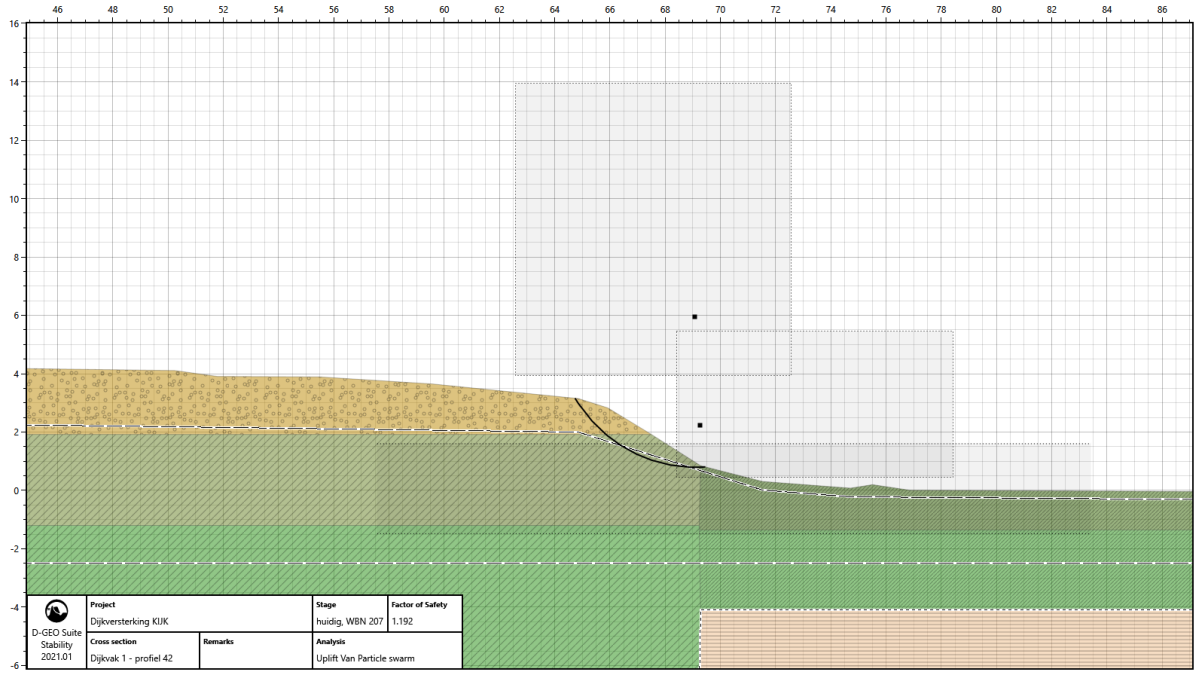
Figuur 0-4 Hoogte dijklichaam (groen is hoger dan +3,55 en rood is lager)



Stabiliteit (nulvariant)

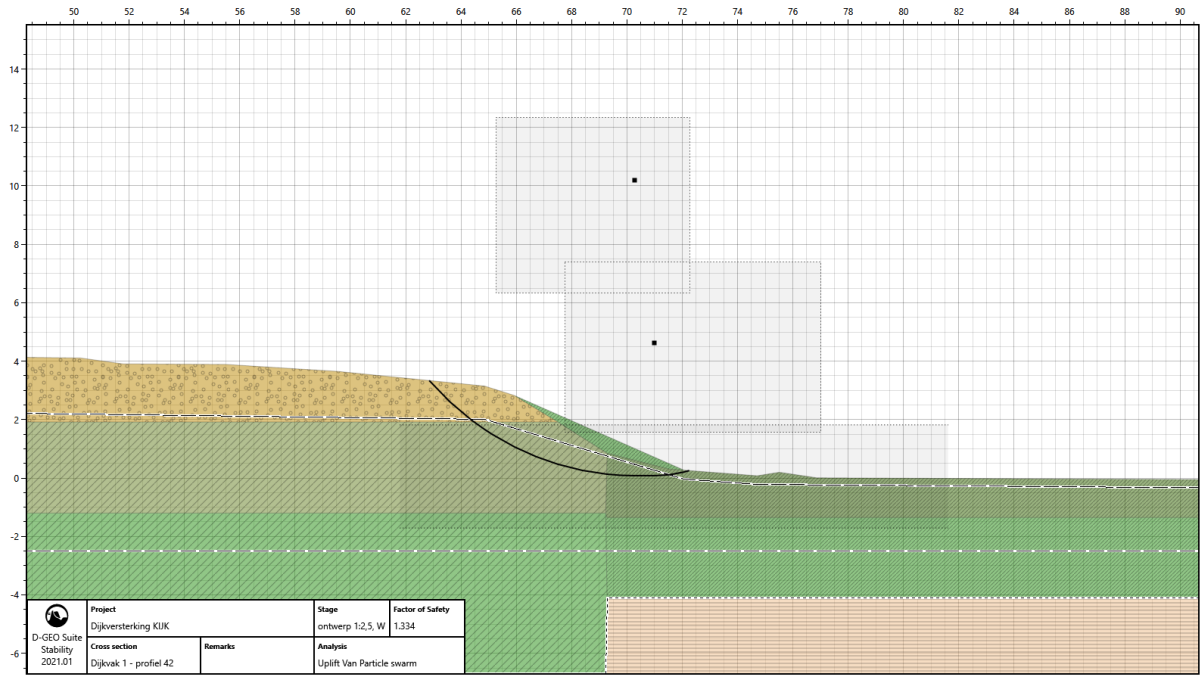
Tussen de twee afritten is het maatgevende profiel doorgerekend met een stabiliteitsberekening. Hiermee is de stabiliteit lokaal beschouwd. Op basis van de stabiliteitsberekening (zie Figuur 0-5) kan geconcludeerd worden dat de stabiliteit niet voldoet, aangezien de stabiliteitsfactor 1,19 is en de eis 1,24.

Figuur 0-5 Nulvariant lokaal profiel overgang dijkvak 1 - C



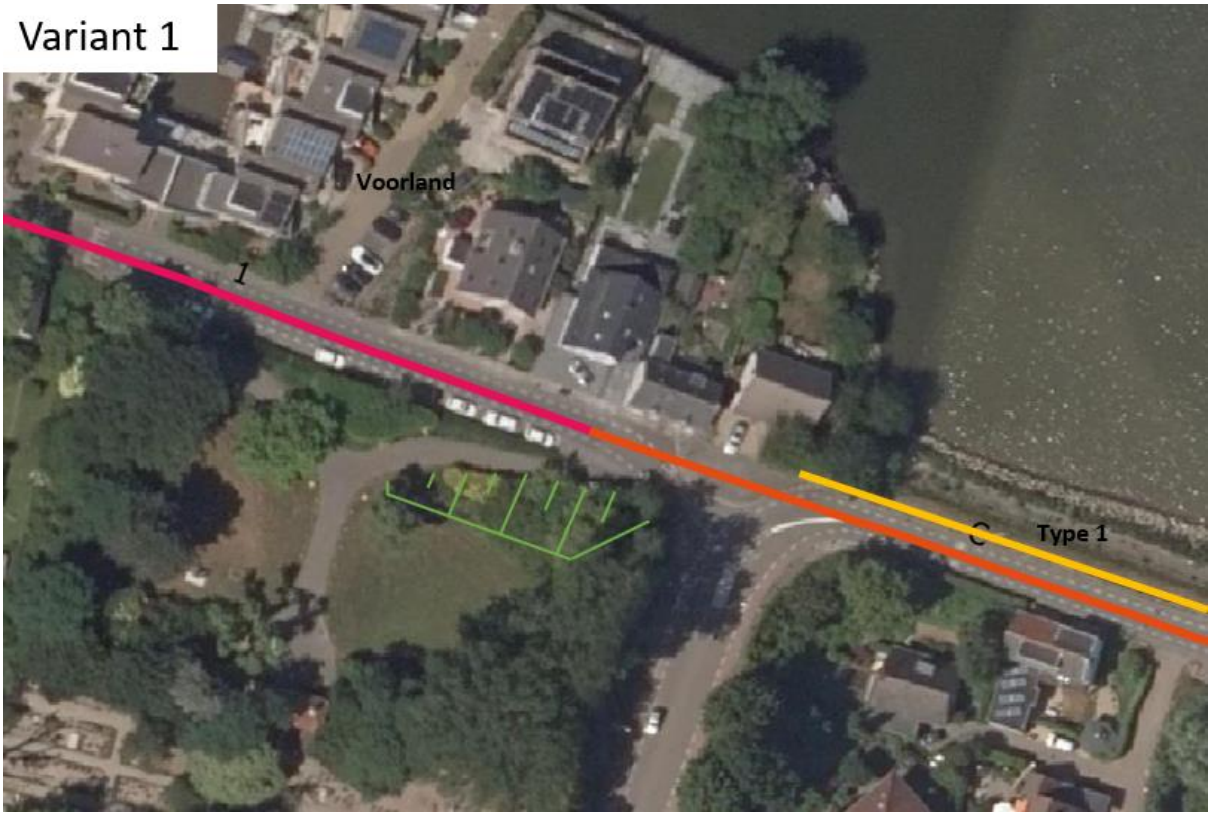
Om deze reden zijn een taludverflauwing naar 1:2,5 talud en 1:3 talud onderzocht. De taludverflauwing naar 1:2,5 voldoet met een glijcirkel op minimaal 2 meter van de binnenkruinlijn, met 1:3 voldoet het dijkvak zonder constraints. Het resultaat van de 1:2,5 berekening is weergegeven in Figuur 0-6.

Figuur 0-6: Taludverflauwing 1:2,5 lokaal profiel overgang dijkvak 1-C



Door de taludverflauwing kan de type I constructie van dijkvak C gestopt worden ter hoogte van de woning. In Figuur 0-8 is weergegeven tot waar de talud verflauwing en de type I constructie moeten komen.

Figuur 0-7 Variant 1 overgang 1-C



De afwegingstabel is gepresenteerd in Tabel .

Tabel 0-1, afwegingstabel overgang dijkvak 1 - dijkvak C

Variant	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheerbaarheid	Duurzaamheid	Totaal	kosten		
1 doortrekken type I		--	--	-		-	-6	-
2. grondoplossing		0	0	0		+	1	+

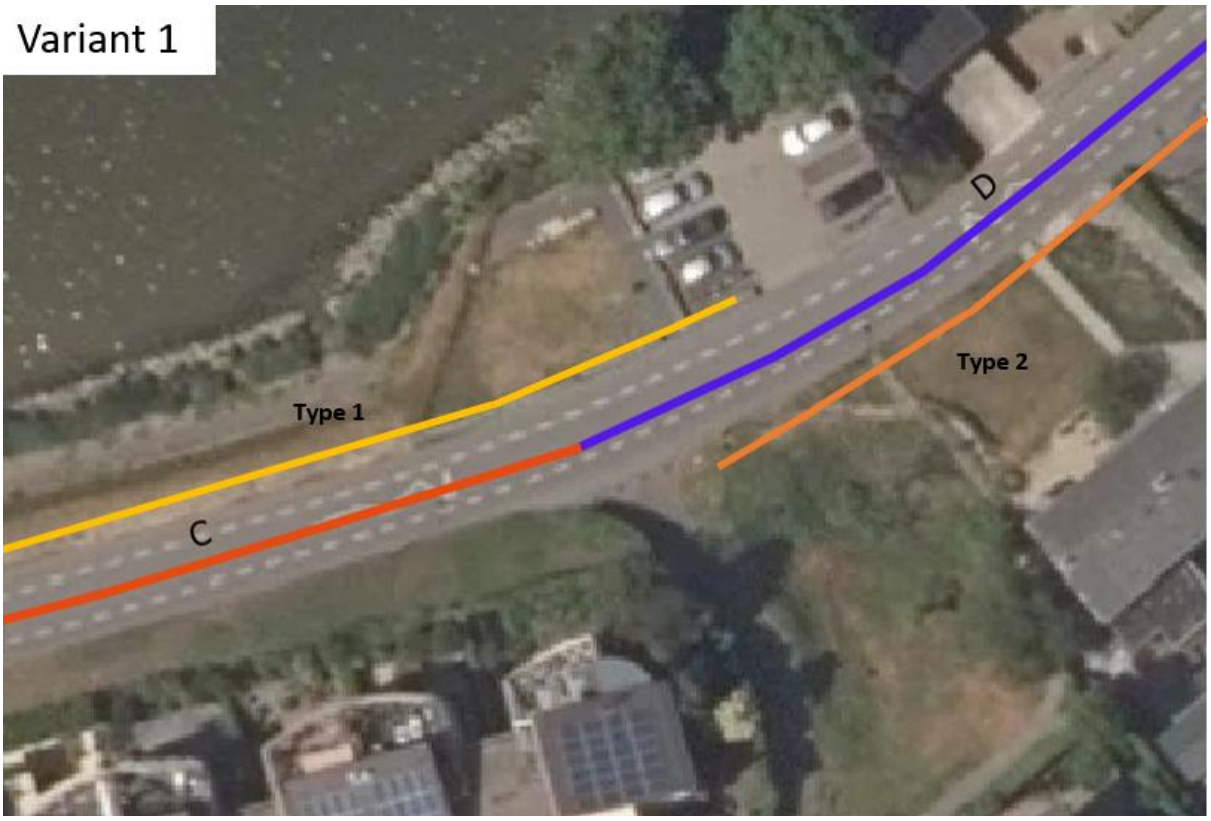
Overgang dijkvak C - dijkvak D

Ter plaatse van de overgang van dijkvak C en D is een afrit gelegen. Om deze reden is de inpassing ter plaatse van de overgang te optimaliseren. De overgang tussen de type II constructie en de type I constructie is 5 meter. Bij deze overgang zijn twee varianten mogelijk:

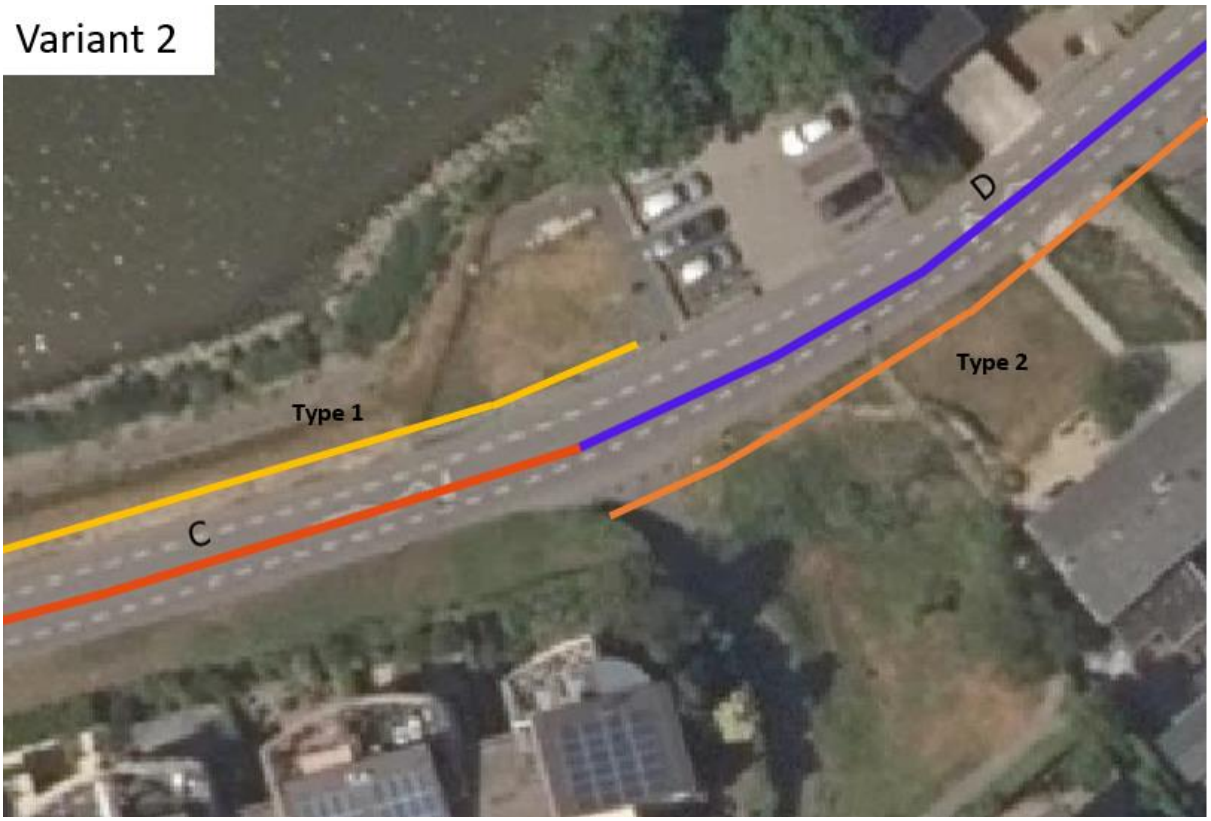
1. Type II starten na wandelpad/trap;
2. Type II starten voor wandelpad/trap.

Variant 1 is weergegeven in Figuur 0-8 en variant 2 is weergegeven in Figuur 0-9. Bij variant 1 wordt één parkeerplaats geraakt en bij variant 2 moet de afrit opengehaald worden.

Figuur 0-8, Variant 1 overgang dijkvak C-D



Figuur 0-9, Variant 2 overgang dijkvak C-D



De afwegingstabel is gepresenteerd in *Tabel* .

Tabel 0-2, afwegingstabel overgang dijkvak C - dijkvak D

Variant	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheerbaarheid	Duurzaamheid	Totaal	kosten
1 doortrekken type I	0	-	0	-	-2	0
2.doortrekken type II	-	0	-	-	-3	0

Overgang dijkvak D - dijkvak E

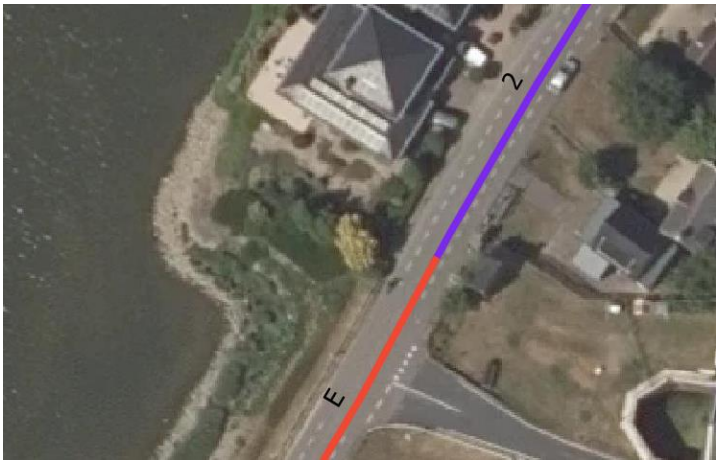
Ter plaatse van de overgang van dijkvak D en E zijn woningen aan de buitenzijde van de dijk gelegen. Om deze reden is de inpassing ter plaatse van de overgang te optimaliseren. Dijkvak D heeft een type II constructie en dijkvak E heeft een type I constructie. Er wordt voorgesteld om de type I constructie te laten starten vanaf de woningen en de type II constructie 3 meter door te zetten voorbij de woningen. Hierdoor zal de trap verplaatst moeten worden aangezien uitvoering heeft aangegeven dat het niet aangelegd kan worden over de type II constructie. De overgang komt dan op de groene markering te liggen in Figuur 0-10.

Figuur 0-10, Voorstel overgang dijkvak C - dijkvak D

Overgang dijkvak E - dijkvak 2

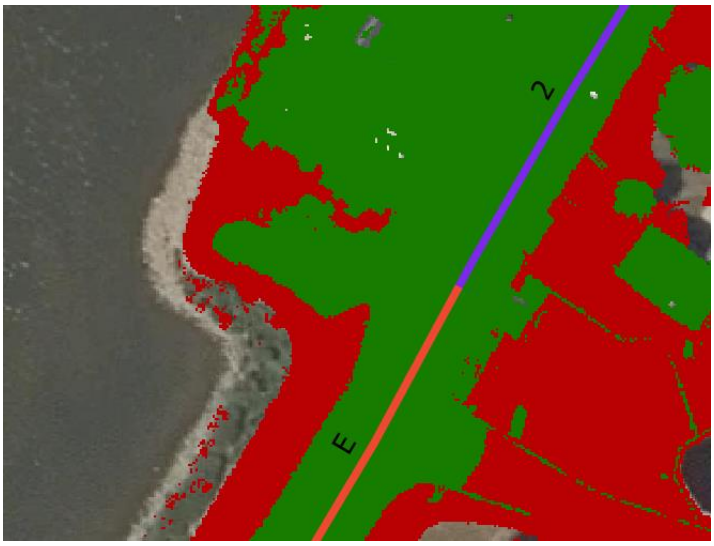
Ter plaatse van de overgang van dijkvak E en 2 is een woning aan de buitenzijde van de dijk gelegen. Daarnaast is het voorland niet breed en hoog genoeg bij de overgang. Om deze reden is de inpassing van de overgang te optimaliseren. Dijkvak E heeft een type I constructie en dijkvak 2 heeft een voorland oplossing waarbij geen ingreep gedaan wordt. Er wordt voorgesteld om de type I constructie te laten stoppen bij de woning, op de rand van de perceelgrens. De situatie is weergegeven in Figuur 0-11.

Figuur 0-11, Situatie huidige overgang dijkvak E-2



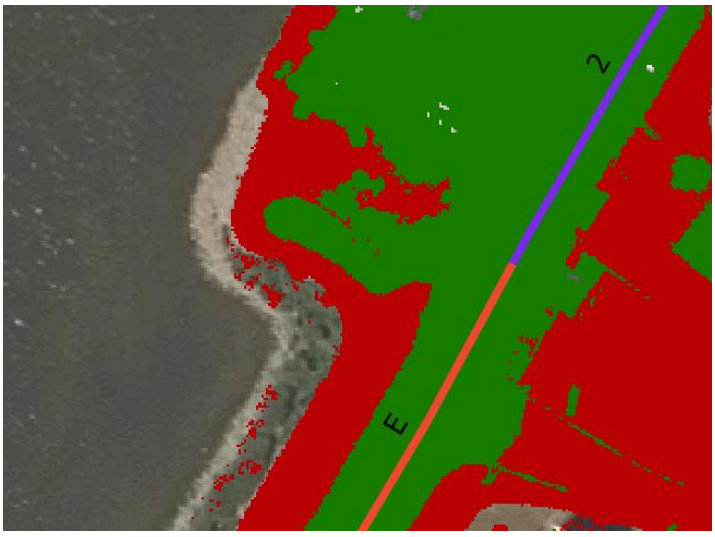
Het voorland is niet hoog genoeg te plaatse van de overgang. Dit is weergegeven in Figuur 0-12. Om deze reden kan het voorland niet gebruikt worden al waterkering in deze analyse.

Figuur 0-12, Voorland hoogte dijkvak 2 (groen is hoger dan +3,5 m en rood is lager)

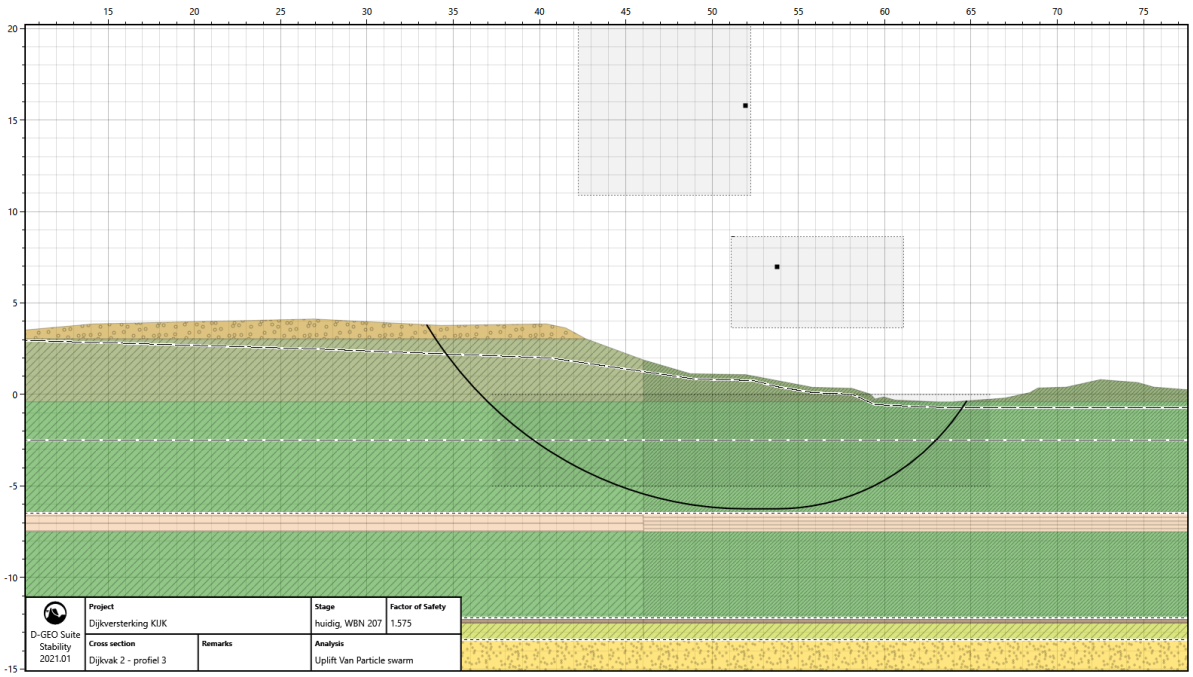


Het blijkt echter dat de dijk zelf wel hoog genoeg is. De aanleghoogte van een grondoplossing is NAP +3,70 m. In Figuur 0-13 is weergegeven dat het dijklichaam hoger ligt dan NAP +3,70.

Figuur 0-13, Hoogte dijklichaam dijkvak E en 2 (groen is hoger dan +3,7 m en rood is lager)

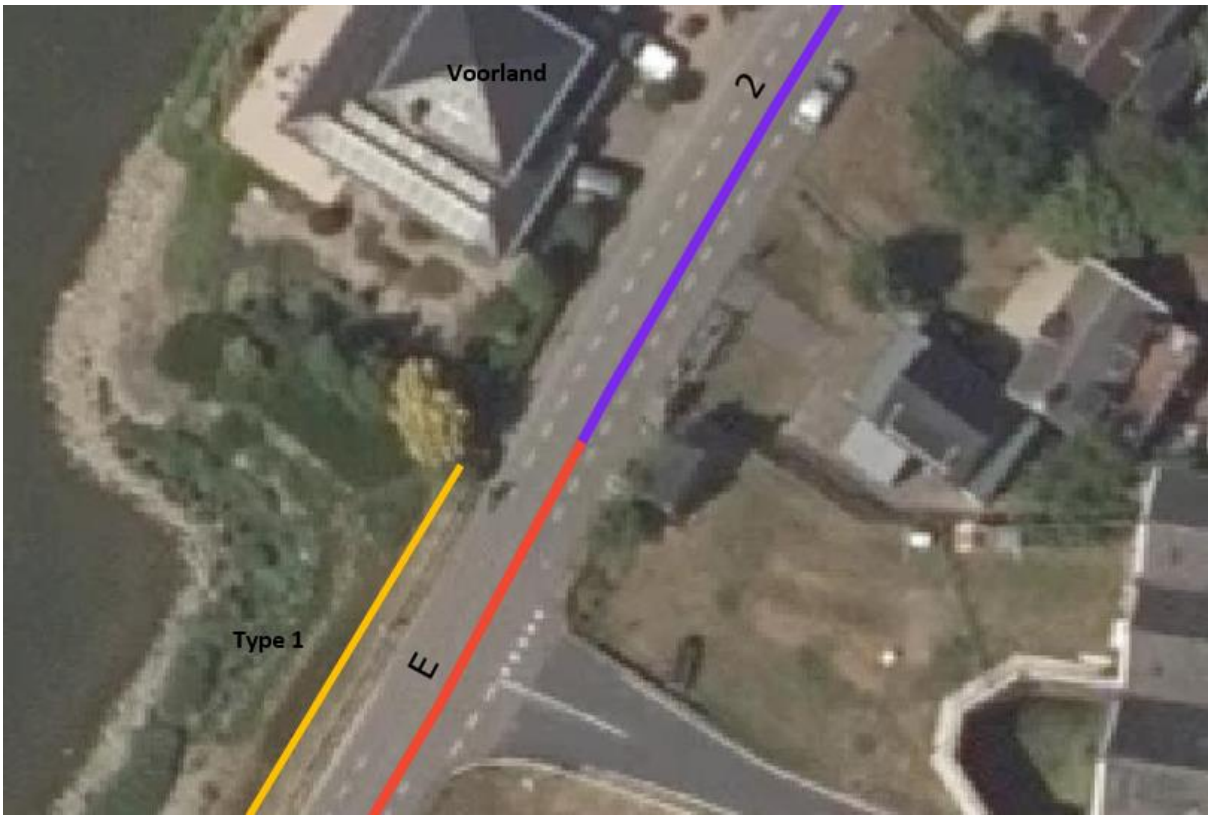


Daarnaast is de stabiliteit beschouwd ter plaatse van het maatgevende profiel bij de overgang. Op basis van deze stabiliteitssom kan geconcludeerd worden het dijklichaam hier wel stabiel is.



Concluderende kan er gesteld worden dat de overgang ter plaatse van de perceelgrens van de woning gestopt kan worden. Omdat hier bij de hoogte- en de stabiliteit van de waterkering (lokaal) wel voldoet aan de normen. De overgang is weergegeven in Figuur 0-14.

Figuur 0-14, Overgang dijkvak E - 2

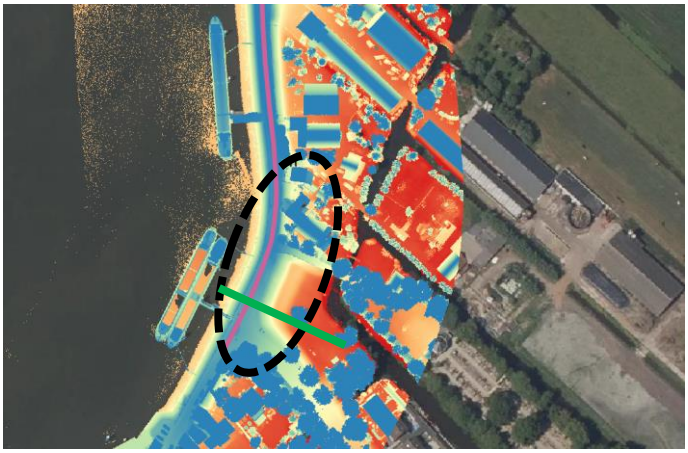


Overgang Ouderkerk - dijkvak F

Het maaiveld aan de binnenzijde van de dijk ter plaatse van het begin van dijkvak F ligt hoger dan de rest van het dijkvak. Om deze reden is een aanvullende stabiliteitsberekening gemaakt. Dit

aangegeven in *Figuur 0-15*. Hiermee is bepaalt of de stabiliteitsopgave ter plaatse van de overgang gehandhaafd moet blijven.

Figuur 0-15, Hoogte overgang Ouderkerk - dijkvak F, groen is profiel 5



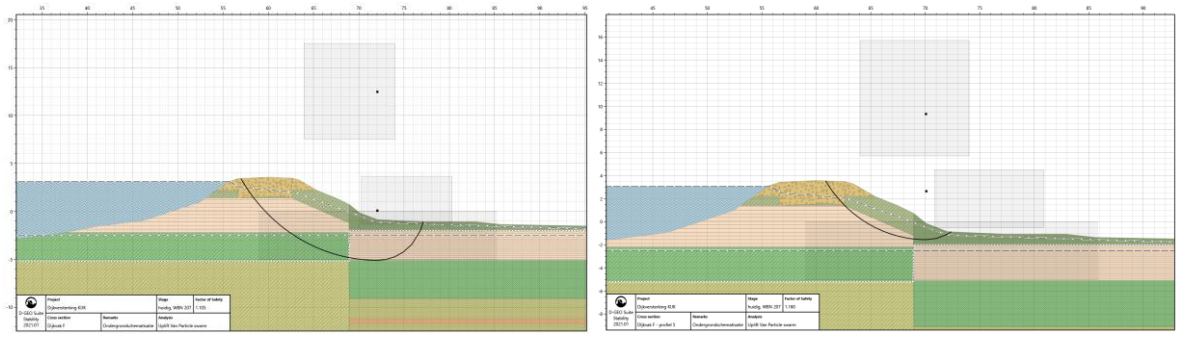
Ter plaatse van profiel 5 (zie *Figuur 0-15*) is een stabiliteitsberekening gemaakt voor twee ondergrondschematisaties. De stabiliteitsberekening is gemaakt met WBI POP's en locatiespecifieke POP's. Ter plaatse van dijkvak F zijn geen type I sonderingen gemaakt, om deze reden zijn de POP's van dijkvak D gebruikt. Dit is het dichtstbijzijnde dijkvak met een type I sondering. De glijcirkels zijn tevens gepresenteerd in *Figuur 0-16* (ondergrondschematisatie B) en *Figuur 0-17* (ondergrondschematisatie B)

Tabel 0-3, Resultaat stabiliteitsberekening dijkvak F, ondergrondschematisatie is weergegeven met OS.

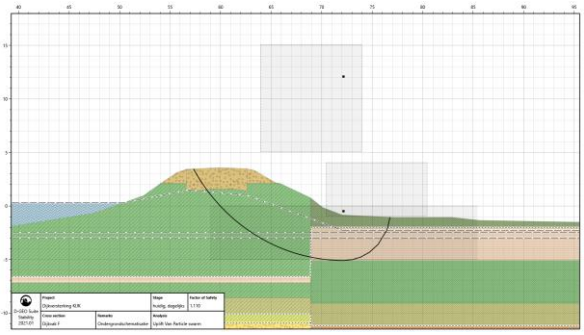
Berekening	WBI POP	Sondering POP (dijkvak D)
Dijkvak F - profiel 5 OS A	1,11	1,16
Dijkvak F - profiel 5 OS B	1,11	1,20

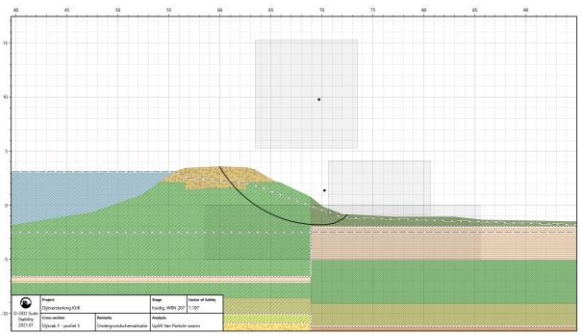
De resultaten van de stabiliteitsberekeningen, zie *Tabel 0-3*, laten zien dat het dijkvak niet voldoet aan de stabiliteits-eis (1,24). Tevens met hogere POP waarden kan het dijkvak niet goedgekeurd worden.

Figuur 0-16, situatie overgang Ouderkerk - dijkvak F ondergrondschematisatie A (links WBI POP en rechts POP dijkvak D)



Figuur 0-17, situatie overgang Ouderkerk - dijkvak F ondergrondschematisatie B (links WBI POP en rechts POP dijkvak D)





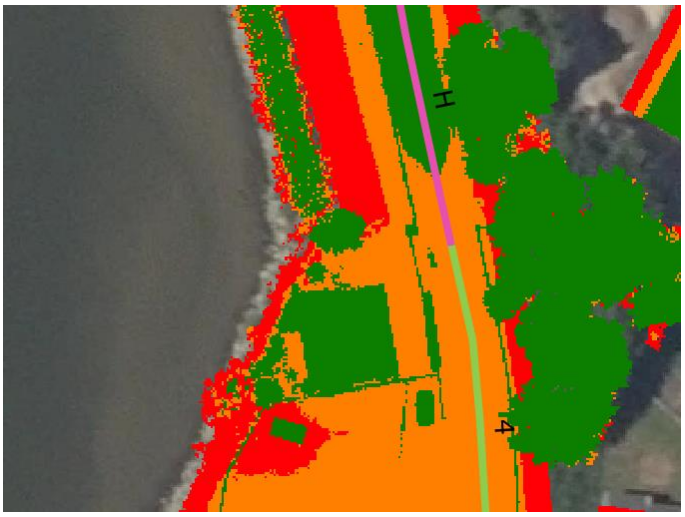
Overgang dijkvak 4 - dijkvak H

Dijkvak 4 heeft een voorland oplossing en dijkvak H heeft een type I constructie. Het voorland ter plaatse van de dijkvakovergang is niet breed genoeg (minimaal 15 meter). Verder is er een woning aanwezig aan de buitenzijde van de dijk. Om deze reden is de inpassing van de type I constructie tussen woning en dijk verder uitgewerkt. De situatie is weergeven in Figuur *0-18*.

Figuur 0-18, situatie overgang dijkvak 4 - H

De hoogte van het voorland is NAP +3,0 m. In Figuur 0-19 is de hoogte van het voorland weergeven. Hieruit blijkt dat de breedte van het voorland ter plaatse van de huidige overgang niet breed genoeg is (< 15 meter).

Figuur 0-19, Hoogte voorland dijkvak 4 (oranje is hoger dan NAP +3 meter, groen is hoger dan NAP +3,8 m en rood is lager of gelijk dan 3 meter



Aangezien het voorland niet breed genoeg is wordt voorgesteld om de type I constructie te laten starten vanaf de rand van het huis. Op deze locatie is het voorland 15 meter breed. De type I constructie wordt voor de woning geplaatst. De type I constructie komt hierbij op minimaal 2 meter afstand van de gevel en op basis van engineering judgement is geconcludeerd dat dit mogelijk is. In

Figuur 0-20 is de voorgestelde overgang weergeven.

Figuur 0-20, Voorgestelde overgang, vanaf haakse groene lijn start type I constructie

Overgang dijkvak H - dijkvak I1

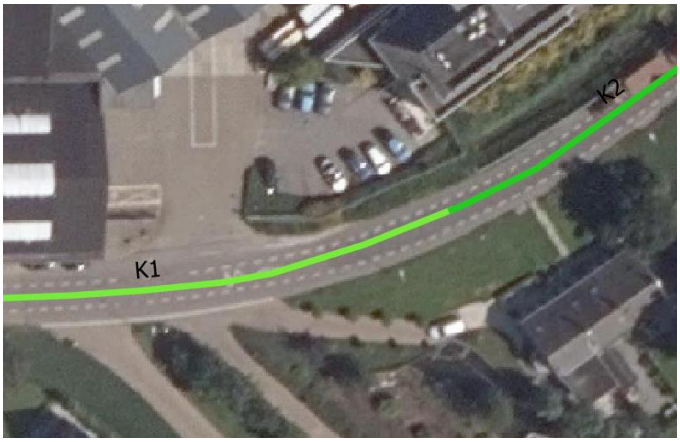
Dijkvak H heeft een type I constructie en dijkvak I1 heeft een grondoplossing. Er is een woning aanwezig aan de buitenzijde van de dijk, om deze reden is de inpassing van de type I constructie tussen woning en dijk verder uitgewerkt. Door de dijkversterkingsoplossing van dijkvak I1 iets door te laten lopen kan de type I constructie van dijkvak H eerder stoppen. Hierdoor wordt het huis ontzien. De situatie is weergeven in Figuur 0-21.

Figuur 0-21, Situatie overgang dijkvak H - dijkvak I1 (groene lijn is type I constructie en groene lijn geeft taludverflauwing weer)

Overgang dijkvak K1 - dijkvak K2

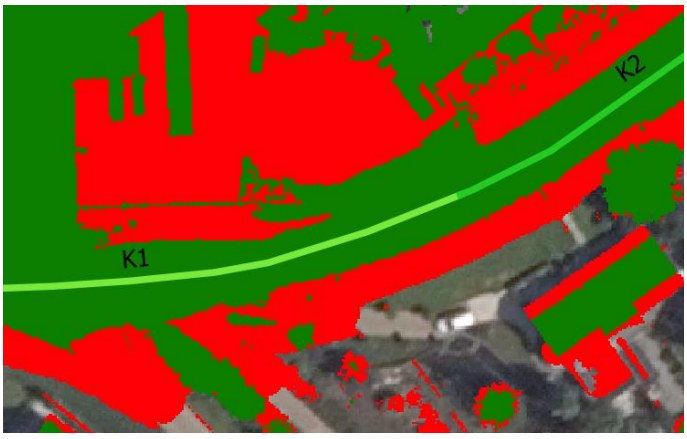
Ter plaatse van de overgang van dijkvak K1 en K2 komen een voorlandoplossing en type I constructie samen. Dijkvak K1 is niet over het gehele dijkvak stabiel. Om deze reden is het dijkvak nader uitgewerkt. In Figuur 0-22 is de situatie weergegeven.

Figuur 0-22, Situatie overgang dijkvak K1 - K2



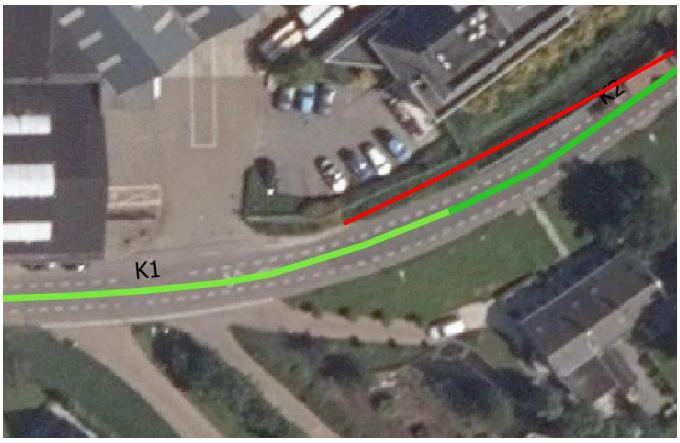
Het dijklichaam is hoog genoeg in relatie tot de DO-2 uitgangspunten voor grondoplossingen (NAP +3,5), zoals weergegeven in Figuur 0-23.

Figuur 0-23, Hoogte overgang dijkvak K1 - K2 (groen is hoger dan 3,5 m en rood is lager)



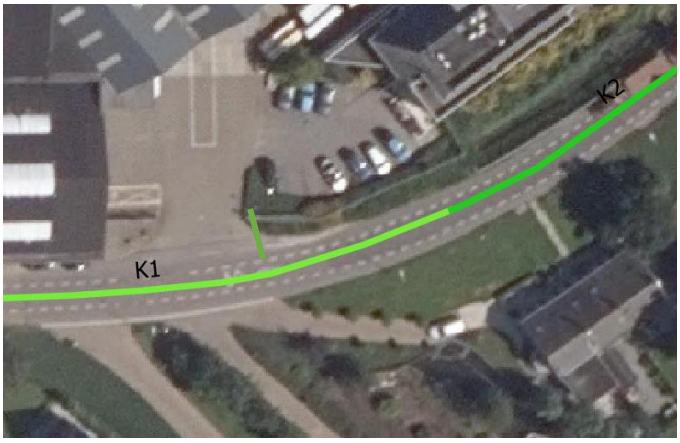
Dijkvak K1 is een maatwerkdijkvak. In de rapportage van het dijkvak is aangegeven dat de stabiliteit voldoet tot aan de afritten en in dijkvak K2 is een stabiliteitsopgave. In Figuur 0-24 is met een rode lijn aangegeven is onvoldoende stabiel).

Figuur 0-24, Stabiliteitsopgave dijkvak K1 en K2 (aangegeven met rode lijn)



Vanuit een landschappelijk oogpunt is het wenselijk om de overgang tot de inrit aan te leggen. In Figuur 0-25 is het voorgestelde begin van de type I weergegeven met een groene lijn haaks op dijkvak lijn.

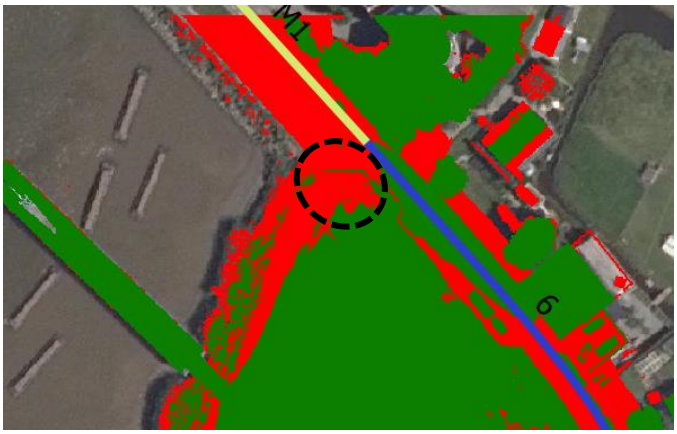
Figuur 0-25, voorstel type I constructie overgang dijkvak K1 - K2



Overgang dijkvak 6 - dijkvak M1

Het voorland ter plaatse van de overgang van dijkvak 6 naar dijkvak M1 is net iets te laag gelegen. Hierdoor zou de dijkvakovergang verplaatst moeten worden. De huidige hoogte van het voorland is weergegeven in Figuur 0-26.

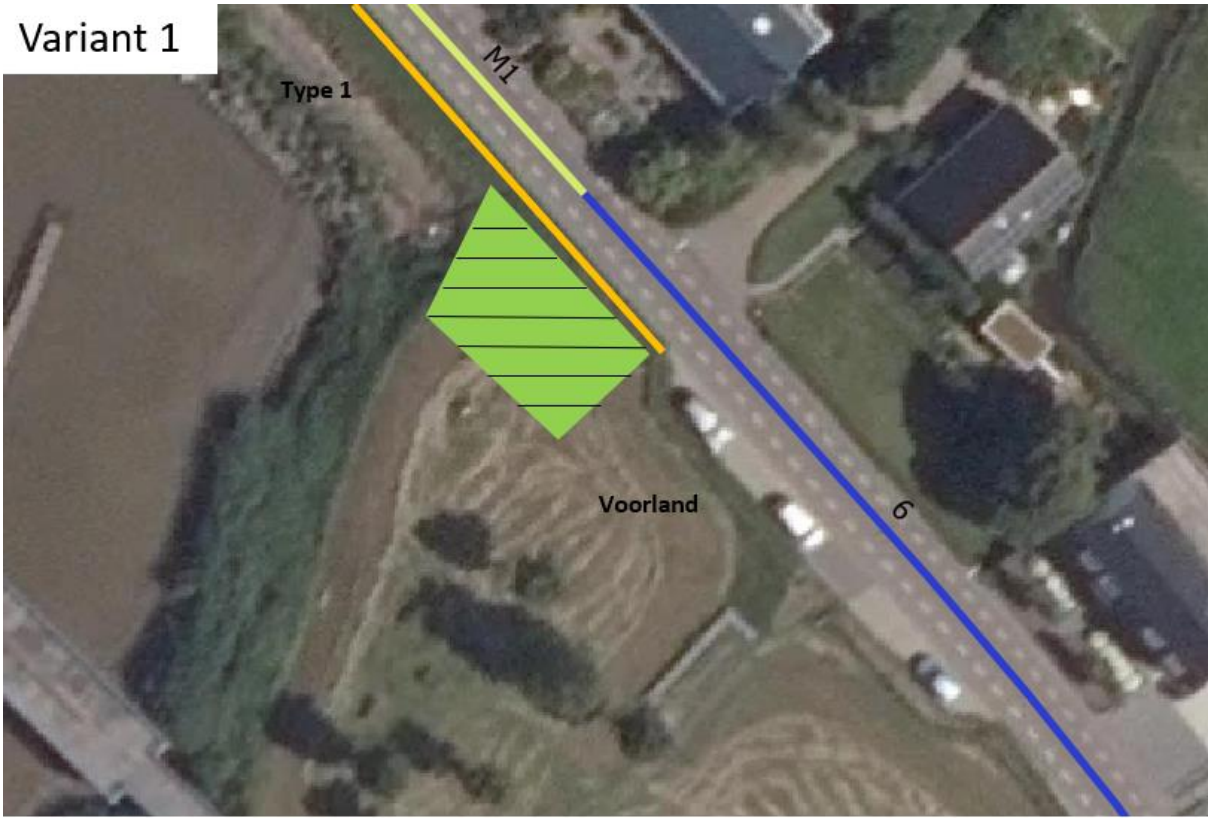
Figuur 0-26, Hoogte voorland dijkvak 6 (groen is hoger dan +3,45 m en rood is lager)



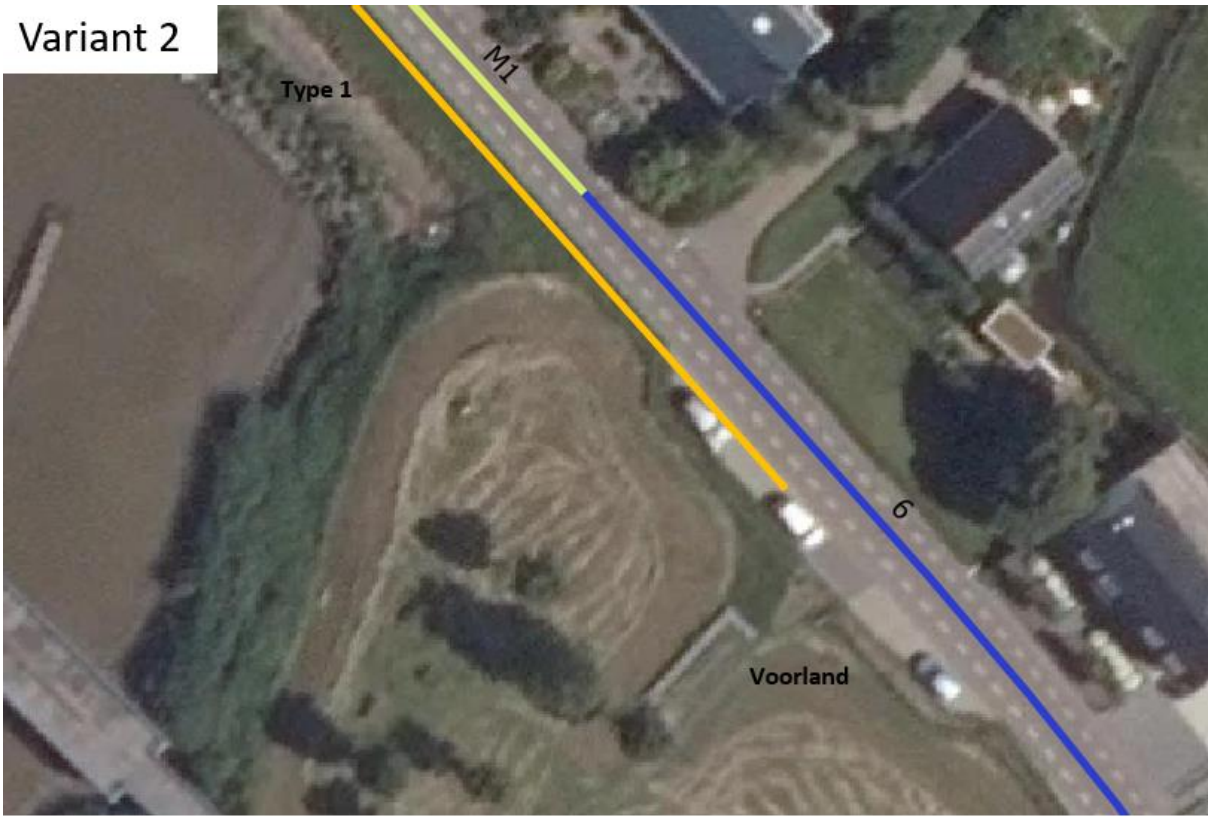
Om deze reden zijn er twee varianten:

1. Voorland ophogen en type I stoppen voor parkeerplaats (zie Figuur 0-27). Hierbij wordt het voorland enkele centimeters opgehoogd en maximaal 30 centimeter;
2. Type I doorzetten en parkeerplaats verschuiven (zie Figuur 0-28).

Figuur 0-27, Variant 1 overgang dijkvak 6- dijkvak M1



Figuur 0-28, Variant 2 overgang dijkvak 6-M1



De afwegingstabel is gepresenteerd in *Tabel* .

Tabel 0-4, afwegingstabel overgang dijkvak 6 - dijkvak M1

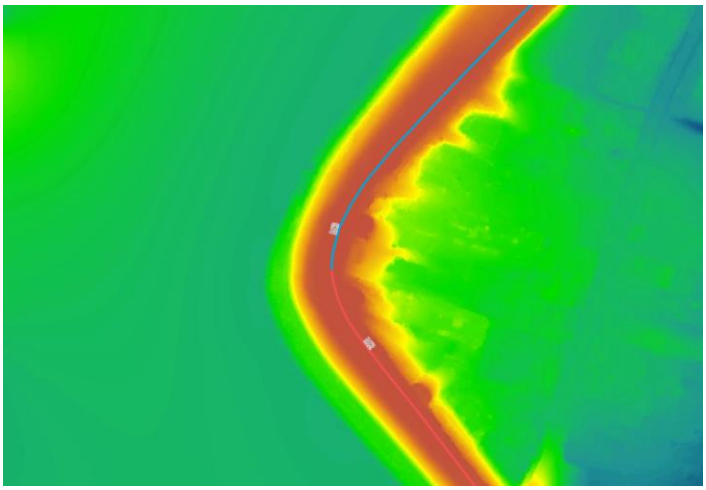
Variant	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheerbaarheid	Duurzaamheid	Totaal	kosten
1 ophogen voorland	+	+	0	+	3	+
2.doortrekken type I	-	-	-	-	-4	-

Overgang dijkvak M2 - dijkvak M3

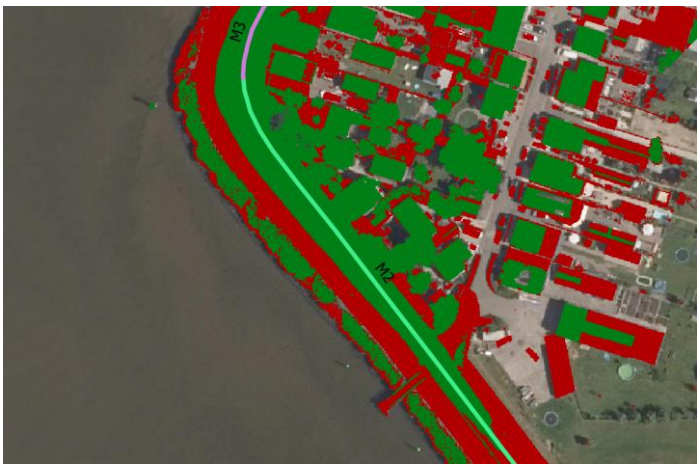
In het ontwerp van de grondoplossing van dijkvak M3 is over het eerste deel van dijkvak geen versterking toegepast (zie Figuur 4-9). Gezien de hoogte van het achterland, het flauwe binnentalud en de grondopbouw ter plaatse is er geen versterking nodig.

Ter plaatse van het een eerste deel van dijkvak M3 (tot woning 317) is het achterland op dezelfde hoogte gelegen (zie Figuur 0-29), het binnentalud even steil en de grondopbouw gelijk. Daarnaast is er ter plaatse van het laatste deel van dijkvak M2 geen hoogteopgave (zie Figuur 0-30). Om deze reden komt de type I constructie vanaf woning 317 te vervallen. Het deel tussen de woning 317 en de IJssellaan is goed te keuren aan de hand van een aanvullende stabiliteitsberekening. Deze berekening is onder de figuren bijgevoegd.

Figuur 0-29, Hoogte maaiveld bij overgang dijkvak M2-M3



Figuur 0-30, Hoogte maaiveld bij overgang dijkvak M2-M3

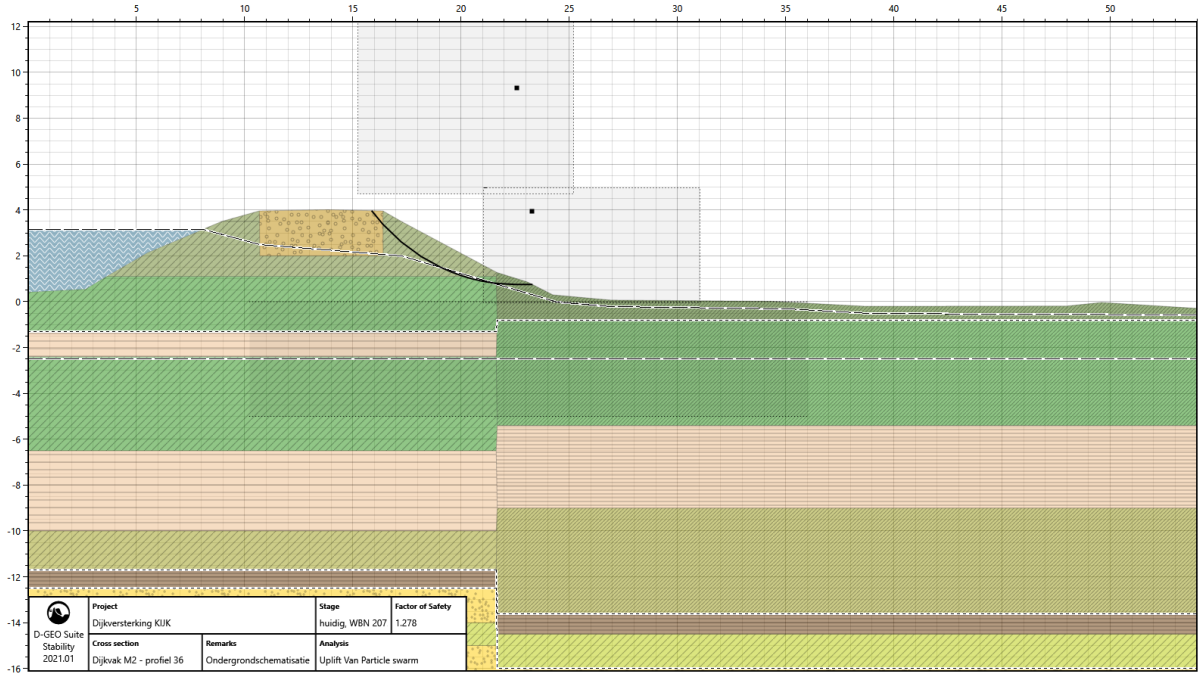


Voor de stabiliteitsberekening tussen de IJssellaan en woning 317 zijn twee profielen doorgerekend; 36 en 37. Beide profielen zijn in het midden gelegen tussen de IJssellaan en woning 317. In *Tabel 0-5* is aangegeven wat de stabiliteitsfactoren per profiel is. Macrostabiliteit buitenwaarts is beschreven in bijlage IV.

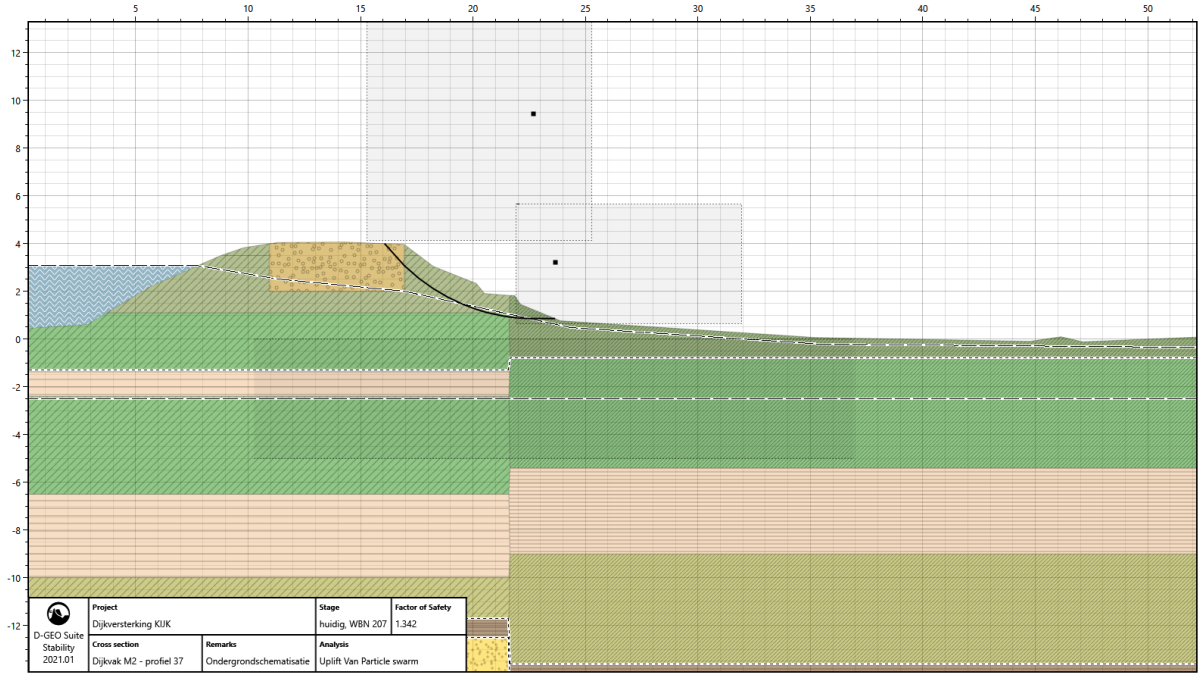
Tabel 0-5, Stabiliteitsfactoren tussen IJssellaan en woning 317

Profiel	Stabiliteitsfactor [-]
36	1,28
37	1,34

Figuur 0-31, Stabilitietsberekening profiel 36



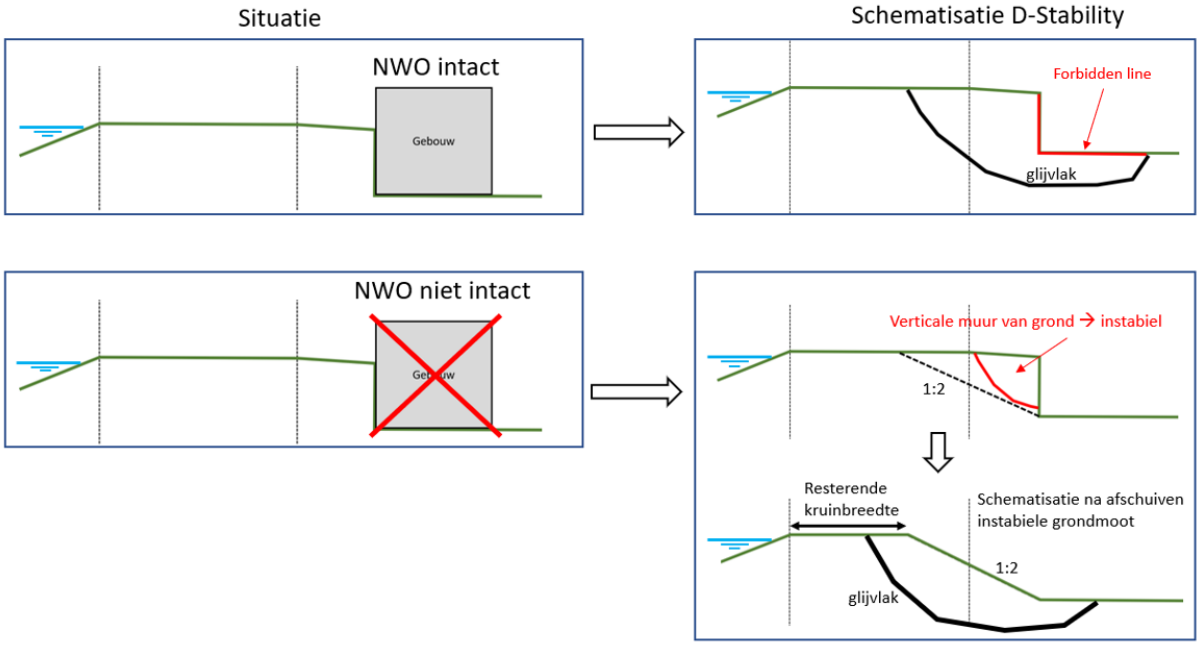
Figuur 0-32, Stabilitietsberekening profiel 37



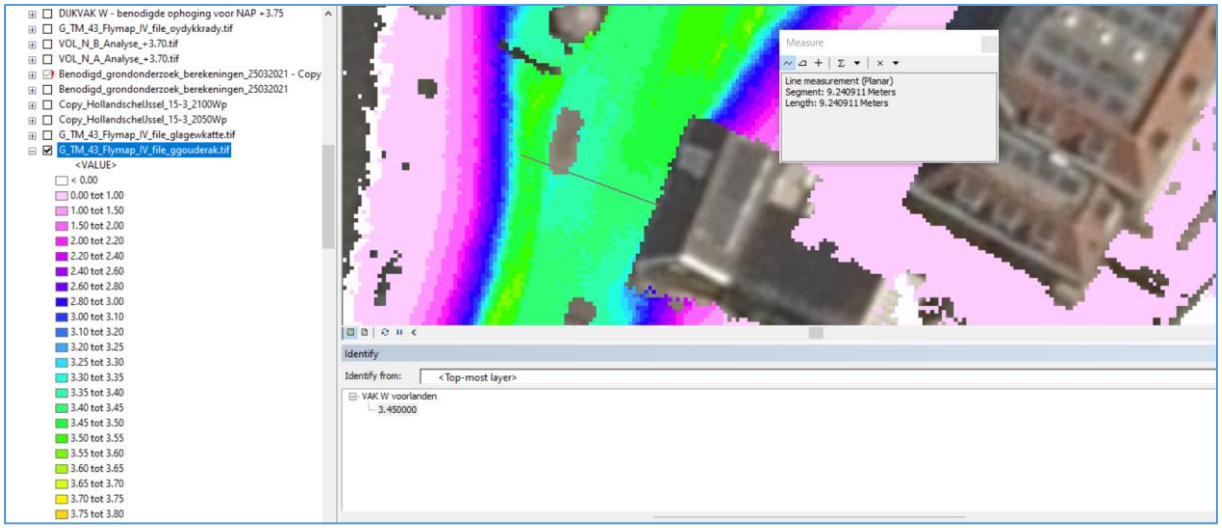
Daarnaast is de woning 317 (een NWO) ter plaatse van de overgang beoordeeld. Voor macrostabiliteit binnenwaarts zijn twee situaties beschouwd. De huidige situatie met NWO intact en zonder intact NWO. De situaties zijn in D-Stability geschematiseerd zoals weergegeven in Figuur 0-56. Ter plaatse van het NWO is een brede kruin aanwezig. Dit komt door de oprit op circa kruinhoogte aan de buitenzijde en de oprit tussen het NWO en de dijk in, met name doordat het NWO aan een oprit zit op kruinhoogte, zie figuur Figuur 0-57.

Op de plek van het NWO is een ontgrondingskuil geschematiseerd gelijk aan circa het maaiveldniveau in het achterland. De situatie met intact NWO is geschematiseerd door middel van een forbidden line en 10 kPa bovenbelasting op de locatie van het gebouw. Bij de situatie met zonder NWO is aangenomen dat het volledige gebouw weg is tot aan maaiveldniveau. Hierdoor ontstaat een verticale muur van grond, hier ontstaat een instabiel lokaal glijvlak. Het nieuwe binnentalud dat ontstaat na deze afschuiving is geschematiseerd als 1:1 en 1:2. Deze situatie met binnentalud 1:1 en 1:2 zijn doorgerekend in D-Stability voor het scenario met niet intact NWO (gefaald NWO). Deze methode is mogelijk in dit dijkvak, omdat er in beide gevallen voldoende kruinbreedte overblijft na afschuiving onder helling 1:2.

Figuur 0-33, Methodiek schematisatie met intact en niet intact NWO in D-Stability

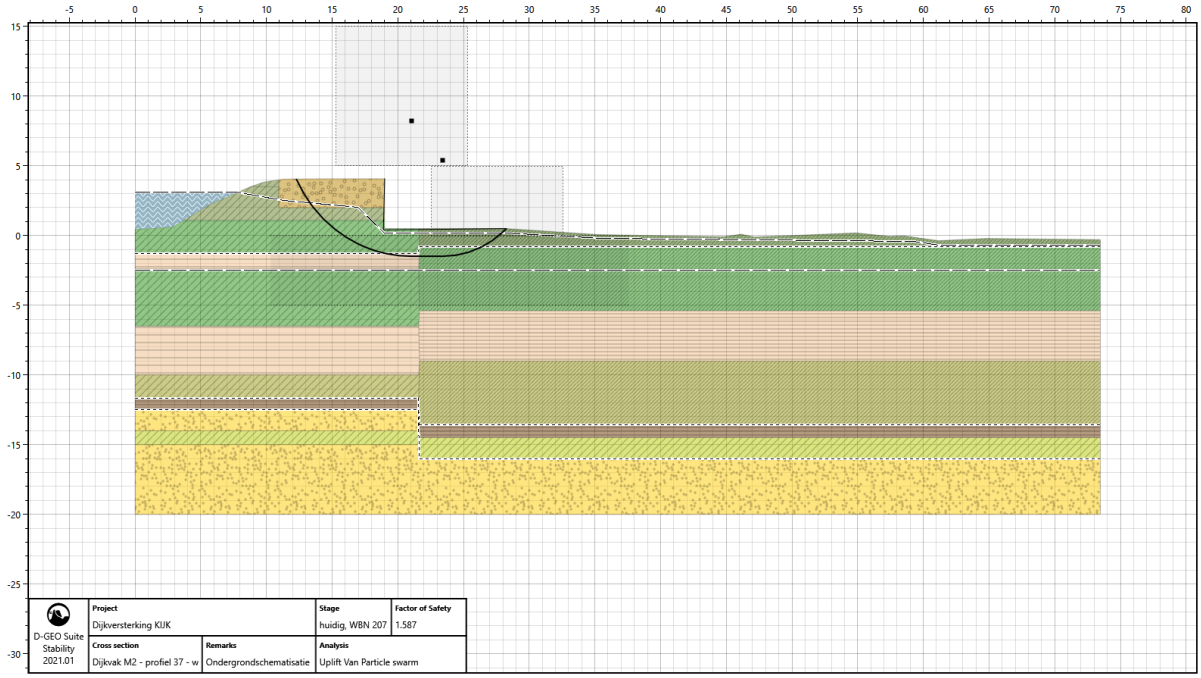


Figuur 0-34, Overzicht breedte NWO en breedte dijk ter hoogte van NWO, FlyMap IV inmeting uit 2019 als ondergrondkaart

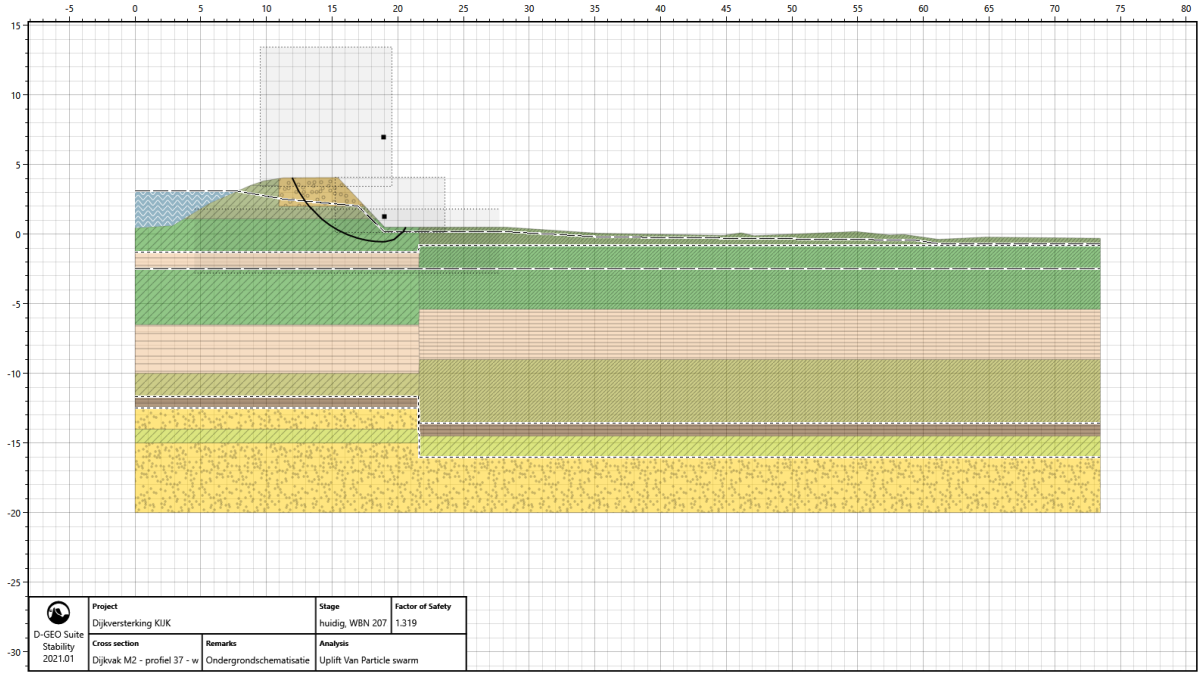


De stabiliteitssom met woning is weergegeven in Figuur 0-35. De stabiliteitssom zonder woning met 1:1 afschuiving is weergeven in Figuur 0-36 en de stabiliteitssom zonder woning met 1:2 afschuiving is weergeven in Figuur 0-37. In de schematisatie met 1:2 afschuiving blijft de kruin 3 meter breed op de HBN hoogte.

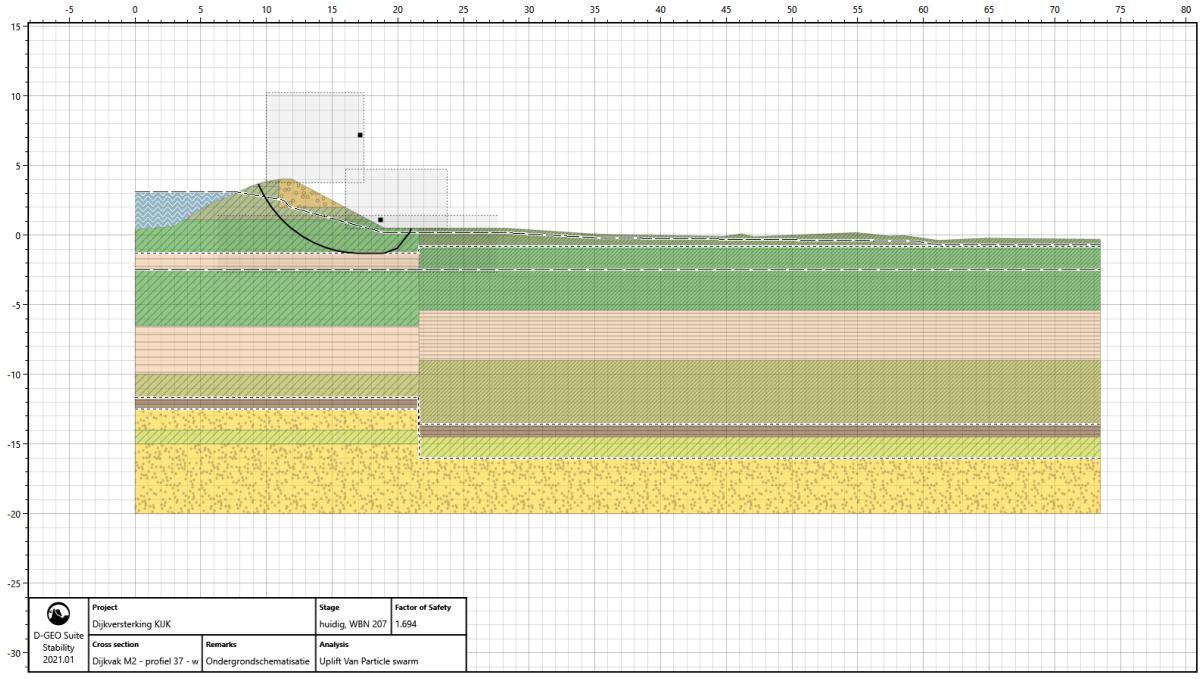
Figuur 0-35, Stabilitietsberekening profiel 37 NWO met woning



Figuur 0-36, Stabilitietsberekening profiel 37 NWO met 1:1 afschuiving



Figuur 0-37, Stabilitietsberekening profiel 37 NWO met 1:2 afschuiving



De resultaten zijn gepresenteerd in Tabel 0-8. Te zien is dat alle situaties voldoen aan de stabiliteitseis.

Tabel 0-6, Resultaat NWO scenario's

Scenario	SF [-]	Voldoet aan SF-eis?
Met NWO	1,59	Ja
Zonder NWO met afschuiving 1:1	1,32	Ja

Zonder NWO met afschuiving 1:2	1,69	Ja

Op basis van de berekeningsresultaten is beoordeeld dat de situatie voldoet voor macrostabiliteit bij het NWO (woning in binnentalud). Doordat ter plaatse van het NWO een brede kruin aanwezig is, leidt een oppervlakkige afschuiving al het nadat NWO faalt niet direct tot falen van de dijk. Er blijft een voldoende robuuste dijk over. De schematisatie is ingeschat als eerder conservatief dan scherp, doordat:

- In de schematisatie met gefaald NWO is de afgeschoven grond niet als bovenbelasting in het achterland neergelegd. Deze grond is ‘verdwenen’ in de schematisatie.
- Bij NWO niet intact is geen verticale muur van steen meegenomen in de schematisatie welke mogelijk nog grondkerend kan zijn.
- De berekeningen zijn gemaakt op basis van WBI POP’s. In de afschuivingsscenario’s gaan de glijcirkels tevens door lagen waarvan de POPs in het achterland o.b.v. de sondering verhoogd zouden kunnen worden. Hiermee heeft het hogen van de POP’s een invloed positief op het resultaat van de som.
- De stabiliteitseis is niet aangepast aan de voorwaardelijke kans van het falen van het NWO.
- 3D-effecten van de naastgelegen dijktaluds zijn niet meegenomen. De dijk net voor en na het NWO is aanzienlijk stabieler dan vereist (zie resultaten in paragraaf 3.2). Het NWO is heeft slechts over een breedte van 10 m dijkstrekking. Een macrostabiliteitsglijvlak is groter (circa minimaal 25 m), daarmee zijn er ook nog 3D-effecten te verwachten die weerstand bieden tegen een afschuiving waarbij de dijk faalt bij een niet intact NWO.

Overgang dijkvak N - dijkvak O1

Dijkvak N heeft een grondoplossing en dijkvak I1 heeft een type I constructie. Verder is er een woning aanwezig aan de buitenzijde van de dijk bij de overgang van de dijkvakken. Om deze reden is de inpassing van de type I constructie bij de woning en dijk verder uitgewerkt. De situatie is weergeven in Figuur 0-38.

Figuur 0-38, Situatie overgang dijkvak N - O1

Voorgesteld wordt om de type I constructie te laten starten vanaf de perceelgrens. De grondoplossing wordt doorgezet tot 3 meter voorbij de type I constructie. Dit is weergegeven in Figuur 0-39.

Figuur 0-39, Voorstel overgang dijkvak N - O1

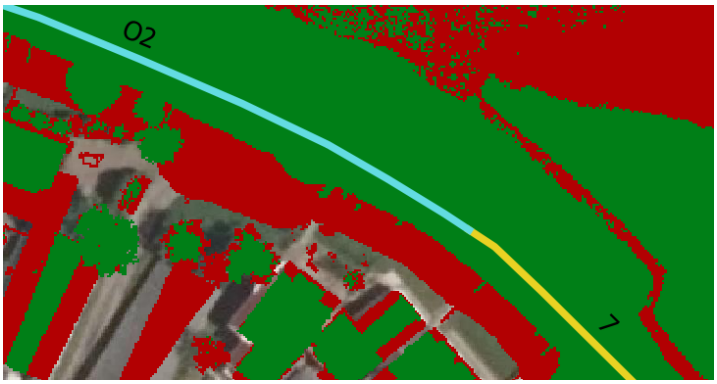
Overgang dijkvak O2 - dijkvak 7

De inpassing van de type I constructie van dijkvak O2 is lastig inpasbaar door de ligging van parkeerplaatsen langs de weg. In Figuur 0-40 is de overgang weergegeven.

Figuur 0-40, Situatie bij overgang dijvak O2 - dijkvak 7

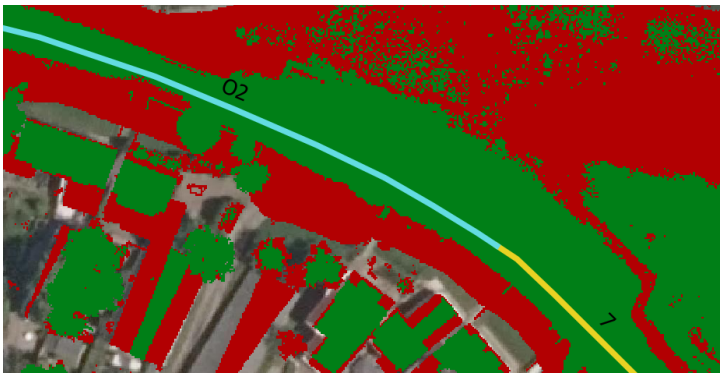
De huidige hoogte van het voorland is weergegeven in Figuur 0-41. Hieruit is af te leiden dat de type 1 constructie niet voor de parkeerplaats te stoppen is.

Figuur 0-41, voorland hoogte dijkvak 7 (groen is hoger dan NAP +3,40 m, rood is lager)



De huidige hoogte van de dijk is weergegeven in Figuur 0-42. Hieruit blijkt dat de dijk momenteel op hoogte ligt.

Figuur 0-42, Hoogte dijk (groen is hoger dan NAP +3,55 m, rood is lager)



Op basis van deze gegevens zijn er drie varianten te onderscheiden:

1. Type I onder parkeerplaats (zie Figuur 0-43);
2. Type I om parkeerplaats (zie Figuur 0-44);
3. Type I over parkeerplaats en parkeerplaatsen verplaatsen (zie Figuur 0-45).

Figuur 0-43, Variant 1 overgang dijkvak O2-7

Figuur 0-44, Variant 2 overgang dijkvak O2-7

Figuur 0-45, Variant 3 overgang dijkvak O2-7

De afwegingstabel is gepresenteerd in *Tabel* .

Tabel 0-7, afwegingstabel overgang dijkvak 6 - dijkvak M1

Variant	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheerbaarheid	Duurzaamheid	Totaal	kosten
1 Doortrekken type I langs/ door parkeerplaatsen	--	-	--	-	-6	-
2.Doortrekken type I om parkeerplaatsen	-	+	-	-	-2	-
2.Type I doortrekken en parkeerplaatsen verplaatsen	0	-	-	-	-3	-

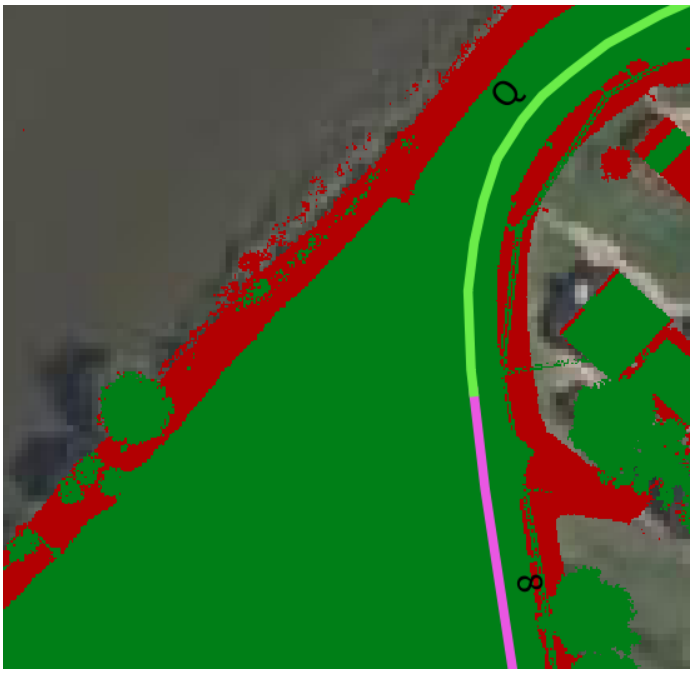
Overgang dijkvak 8 - dijkvak Q

Dijkvak 8 heeft een voorland oplossing en dijkvak Q heeft een type I constructie. De overgang van dijkvak 8 naar dijkvak Q is gelegen bij een buitendijksgelegen inrit. Om deze reden is deze overgang geoptimaliseerd. In Figuur 0-46 is de situatie weergegeven.

Figuur 0-46, Situatie overgang dijkvak 8 - dijkvak Q

De hoogte voorland moet voor het lange termijn label minimaal NAP +3,45 m zijn. Deze voorland hoogte is weergegeven in Figuur 0-47.

Figuur 0-47, hoogte voorland (groen is hoger dan NAP +3,45 m en rood is lager)



Er kan geconcludeerd worden dat de overgang verplaatst kan worden naar de rand van het hek. Dit is weergegeven in Figuur 0-48.

Figuur 0-48, Overgang dijkvak 8 - dijkvak Q

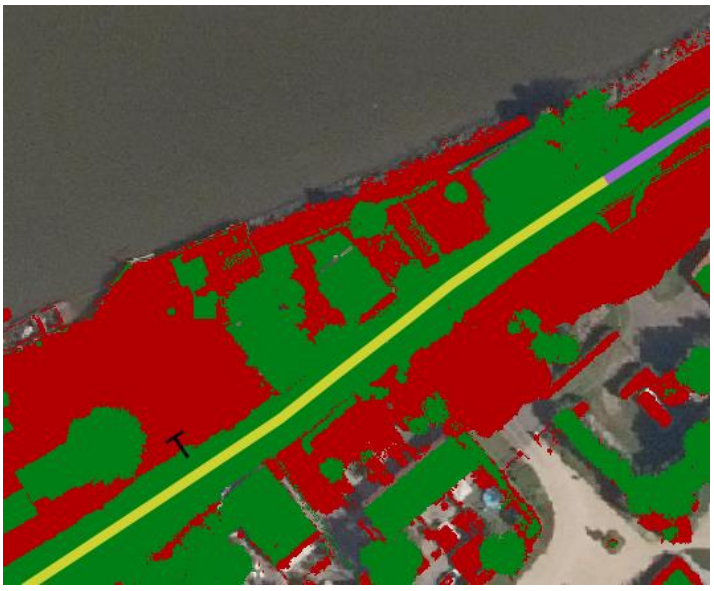
Overgang dijkvak T - dijkvak U1

Het VKA van dijkvak T is een voorlandoplossing, echter ter plaatse van de overgang van dijkvak T naar dijkvak U1 is het voorland te smal voor een voorland oplossing. In Figuur 0-49 is het ruimte beslag van de voorland oplossing. Daarom is hier nader beschouwd wat de stabiliteitsopgave en hoogte opgave is.

Figuur 0-49, Ruimte beslag voorland oplossing

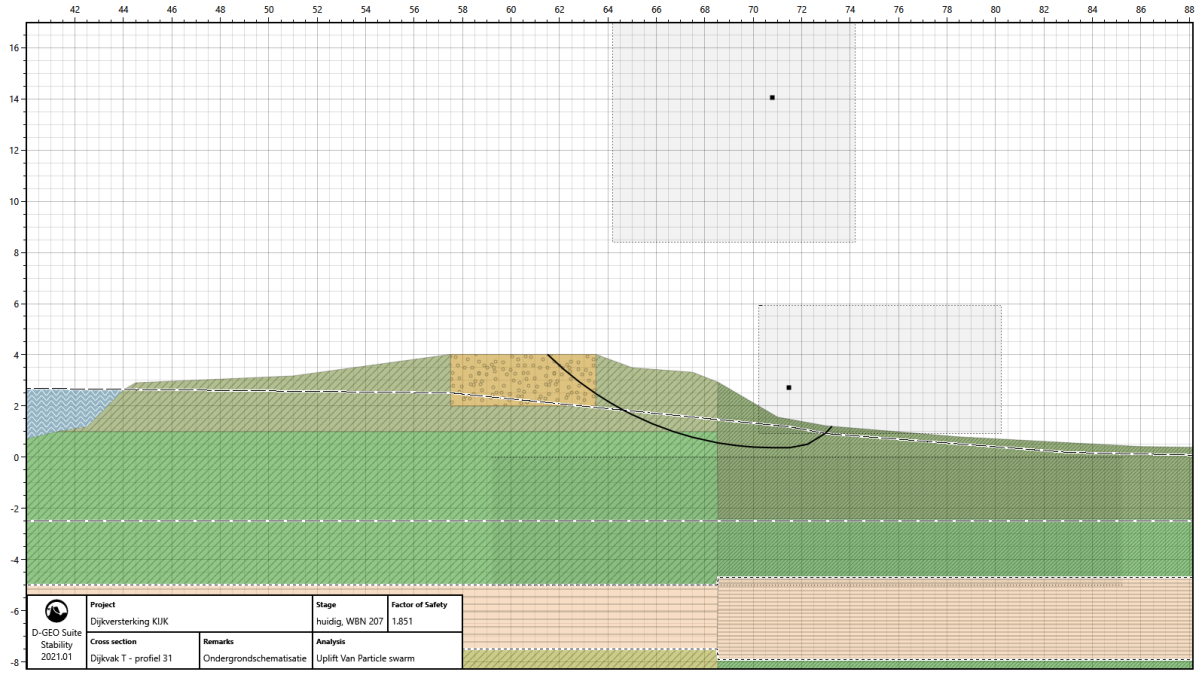
De hoogte van het dijklichaam is hoger dan de aanleghoogte conform DO-2 uitgangspunten (NAP +3,80 m). In Figuur 0-50 is de hoogte van de dijk weergegeven.

Figuur 0-50, Hoogte dijklichaam dijkvak T (groen is hoger dan +3,80 m en rood is lager)



Op basis van het maatgevende profiel is een stabiliteitssom gemaakt. Hieruit blijkt dat de stabiliteitsfactor (=1,85) en hoger is dan SF-eis (1,24) en hiermee voldoet de stabiliteit.

Figuur 0-51, Resultaat stabiliteitssom dijkvak T bij versmalling voorland



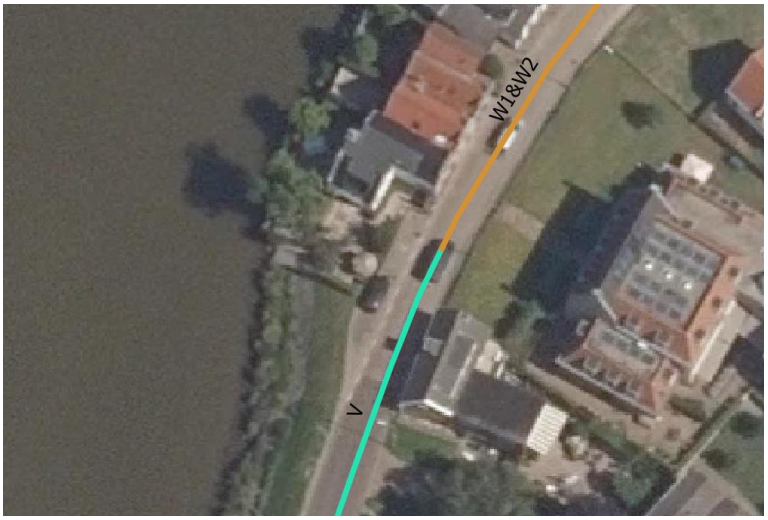
Hieruit kan geconcludeerd worden dat er geen opgave is over het laatste deel van dijkvak T. De overgang is weergegeven in Figuur 0-52.

Figuur 0-52, Overgang dijkvak T - dijkvak U1

Overgang dijkvak V - dijkvak W1

De type I constructie van dijkvak V sluit aan op de grondoplossing van dijkvak W1. Bij de overgang is een parkeerplaats en een woning gelegen, zoals weergegeven in Figuur 0-53. Om deze reden is deze overgang geoptimaliseerd.

Figuur 0-53, Situatie overgang dijkvak V - dijkvak W1



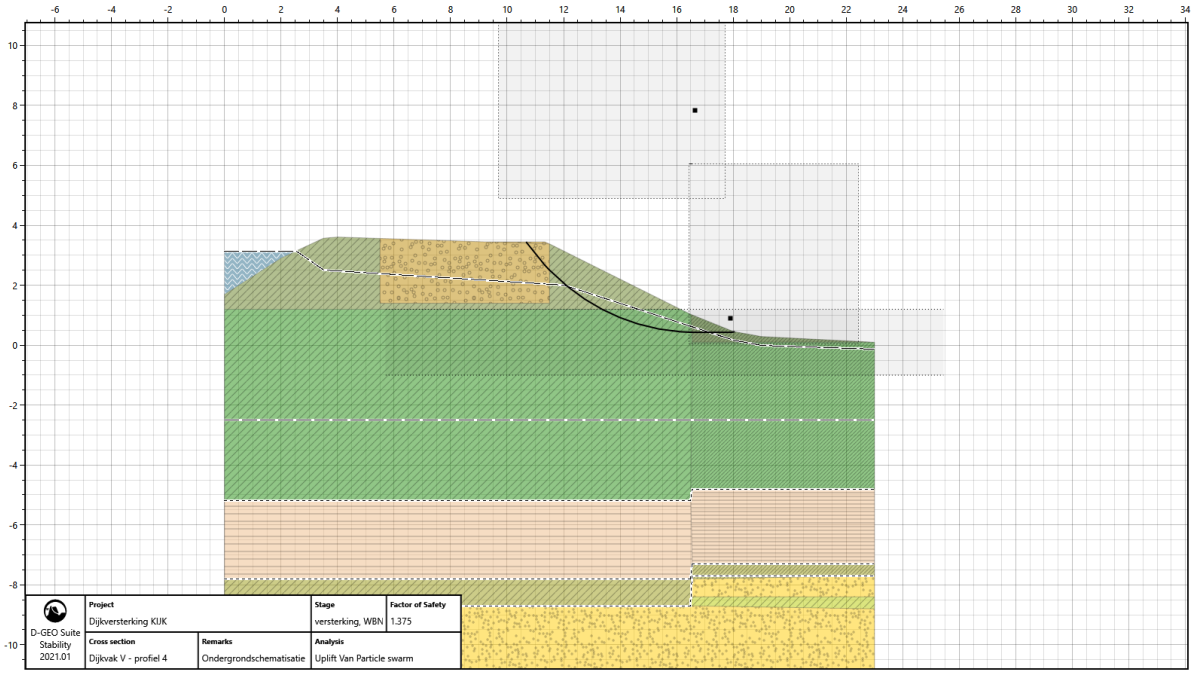
De benodigde hoogte NAP +3,45 m, bij het begin van de parkeerplaats is een hoogte opgave van 5 cm.

Figuur 0-54, Hoogte dijkvak V (groen geeft aan dat het voorland hoog genoeg is en rood te laag, hierbij is een gradatie van wit naar de betreffende kleur toegepast met een bandbreedte van 1 meter t.o.v. NAP +3,45 m).

Aan de hand van de nulvariant met een lokaal profiel (met kruinhoogte correctie) kan geconcludeerd worden dat het huidige profiel voldoet. Het resultaat is gepresenteerd in Figuur 0-55. In de

stabiliteitsom is gerekend met WBI-POP's, dit is een conservatief uitgangspunt. Macrostabiliteit buitenwaarts is beschreven in bijlage IV.

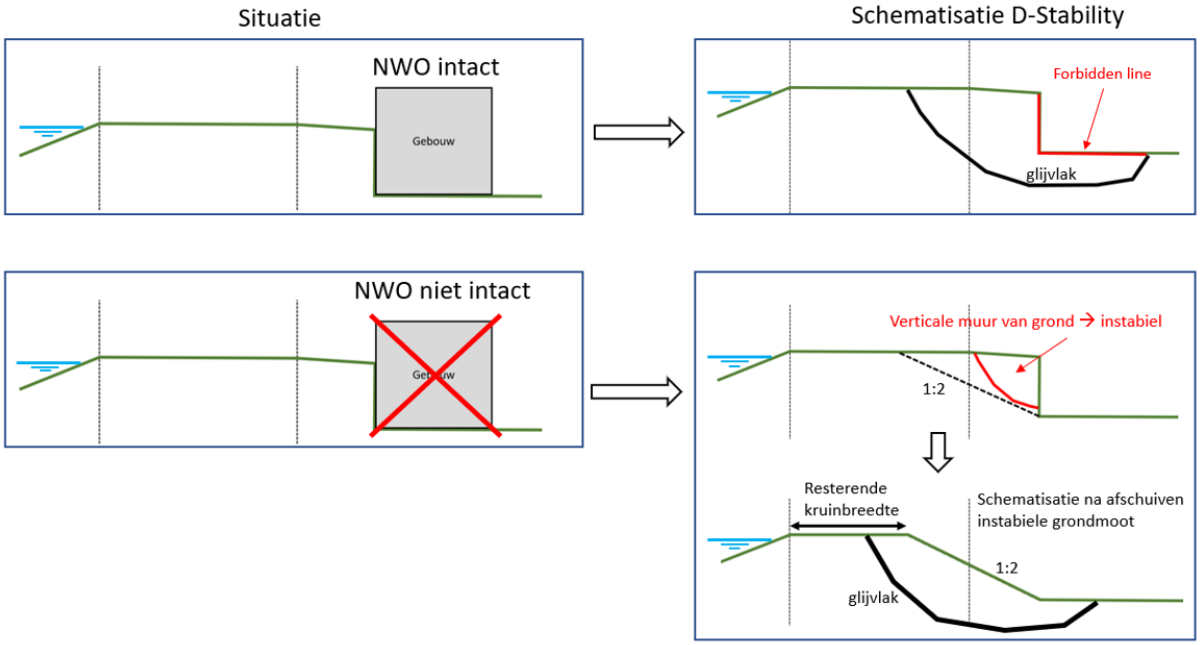
Figuur 0-55, STBI som dijkvak V nulvariant



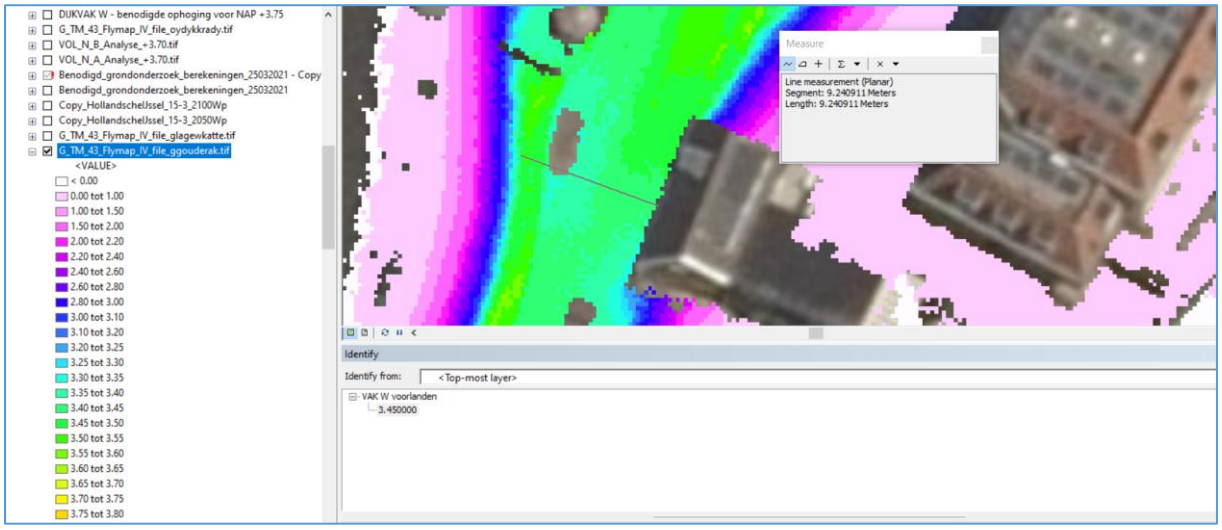
Daarnaast is de woning (een NWO) ter plaatse van de overgang beoordeeld. Voor macrostabiliteit binnenwaarts zijn twee situaties beschouwd. De huidige situatie met NWO intact en zonder intact NWO. De situaties zijn in D-Stability geschematiseerd zoals weergegeven in Figuur 0-56. Ter plaatse van het NWO is een brede kruin aanwezig. Dit komt door de oprit op circa kruinhoogte aan de buitenzijde en de oprit tussen het NWO en de dijk in, met name doordat het NWO aan een oprit zit op kruinhoogte, zie figuur Figuur 0-57.

Op de plek van het NWO is een ontgrondingskuil geschematiseerd gelijk aan circa het maaiveldniveau in het achterland. De situatie met intact NWO is geschematiseerd door middel van een forbidden line en 10 kPa bovenbelasting op de locatie van het gebouw. Bij de situatie met zonder NWO is aangenomen dat het volledige gebouw weg is tot aan maaiveldniveau. Hierdoor ontstaat een verticale muur van grond, hier ontstaat een instabiel lokaal glijvlak. Het nieuwe binnentalud dat ontstaat na deze afschuiving is geschematiseerd als 1:1 en 1:2. Deze situatie met binnentalud 1:1 en 1:2 zijn doorgerekend in D-Stability voor het scenario met niet intact NWO (gefaald NWO). Deze methode is mogelijk in dit dijkvak, omdat er in beide gevallen voldoende kruinbreedte overblijft na afschuiving onder helling 1:2.

Figuur 0-56, Methodiek schematisatie met intact en niet intact NWO in D-Stability

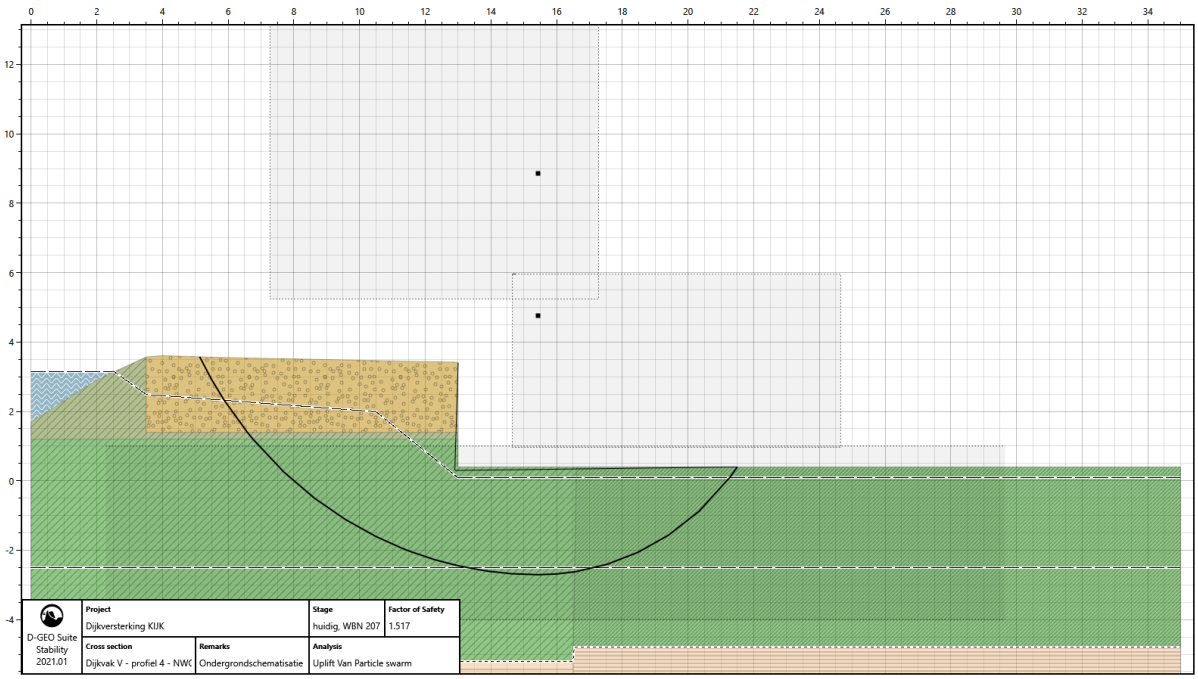


Figuur 0-57, Overzicht breedte NWO en breedte dijk ter hoogte van NWO, FlyMap IV inmeting uit 2019 als ondergrondkaart

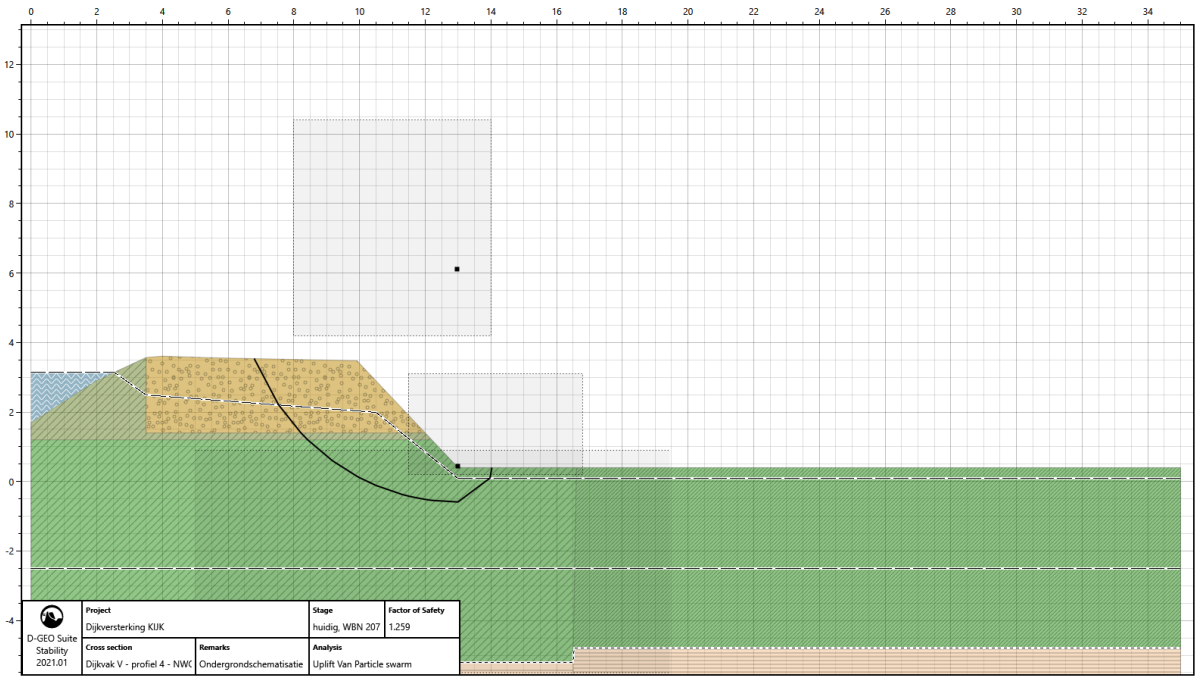


De stabiliteitssom met woning is weergegeven in Figuur 0-58. De stabiliteitssom zonder woning met 1:1 afschuiving is weergeven in Figuur 0-59 en de stabiliteitssom zonder woning met 1:2 afschuiving is weergeven in Figuur 0-60.

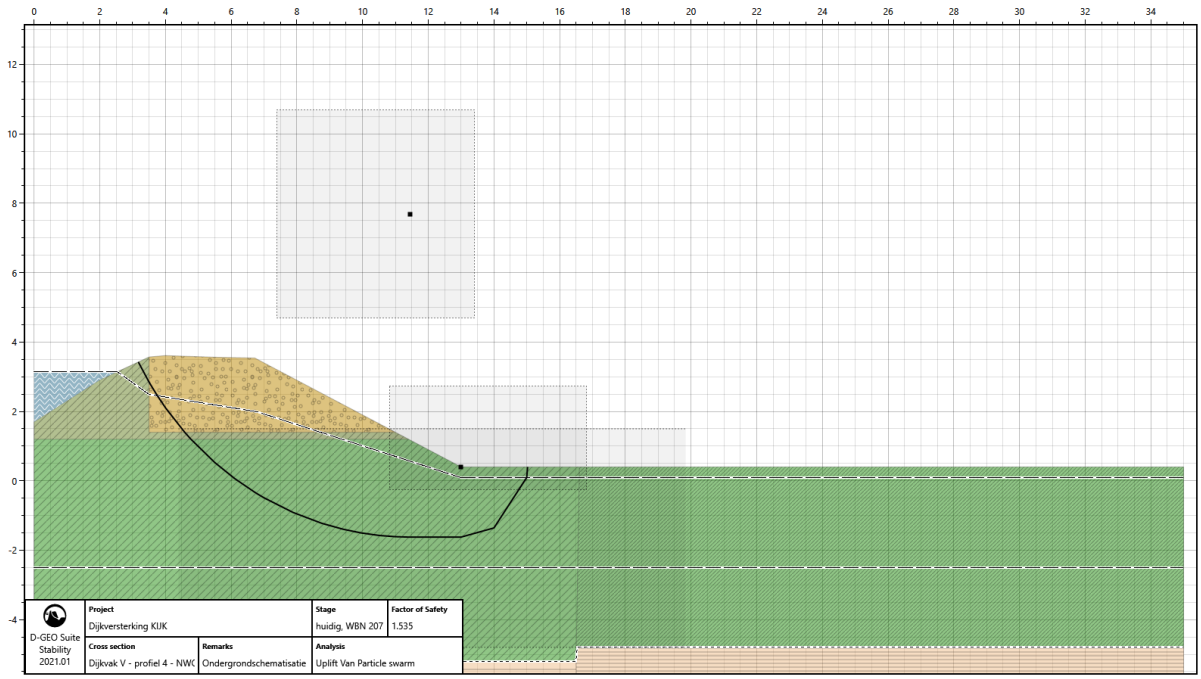
Figuur 0-58, STBI som dijkvak V nulvariant NWO met woning



Figuur 0-59, STBI som dijkvak V nulvariant NWO zonder woning en 1:1 afschuiving



Figuur 0-60, STBI som dijkvak V nulvariant NWO zonder woning en 1:2 afschuiving



De resultaten zijn gepresenteerd in Tabel 0-8. Te zien is dat alle situaties voldoen aan de stabiliteitseis.

Tabel 0-8, Resultaat NWO scenario's

Scenario	SF [-]	Voldoet aan SF-eis?
Met NWO	1,52	Ja
Zonder NWO met afschuiving 1:1	1,26	Ja
Zonder NWO met afschuiving 1:2	1,54	Ja

Op basis van de berekeningsresultaten is beoordeeld dat de situatie voldoet voor macrostabiliteit bij het NWO (woning in binnentalud). Doordat ter plaatse van het NWO een brede kruin aanwezig is, leidt een oppervlakkige afschuiving al het nadat NWO faalt niet direct tot falen van de dijk. Er blijft een voldoende robuuste dijk over. De schematisatie is ingeschat als eerder conservatief dan scherp, doordat:

- In de schematisatie met gefaald NWO is de afgeschoven grond niet als bovenbelasting in het achterland neergelegd. Deze grond is ‘verdwenen’ in de schematisatie.
- Bij NWO niet intact is geen verticale muur van steen meegenomen in de schematisatie welke mogelijk nog grondkerend kan zijn.
- De berekeningen zijn gemaakt op basis van verhoogde POP’s. In de afschuivingsscenario’s gaan de glijcirkels enkel door WBI-waarden van de POPs onder kruin en in achterland. Hiermee heeft het verlagen van de POP’s geen invloed op het resultaat van de som.
- De stabiliteitseis is niet aangepast aan de voorwaardelijke kans van het falen van het NWO.
- 3D-effecten van de naastgelegen dijktaluds zijn niet meegenomen. De dijk net voor en na het NWO is aanzienlijk stabieler dan vereist (zie resultaten in paragraaf 3.2). Het NWO is heeft slechts over een breedte van 9 m dijkstrekking. Een macrostabiliteitsglijvlak is groter (circa minimaal 25 m), daarmee zijn er ook nog 3D-effecten te verwachten die weerstand bieden tegen een afschuiving waarbij de dijk faalt bij een niet intact NWO.

Aangezien er geen binnenwaartse stabiliteitsopgave is ter plaatse van de overgang en de hoogte beperking klein is (5 cm ophoging) wordt de overgang verplaatst naar het begin van de parkeerplaats. De overgang is weergegeven in Figuur 0-61.

Figuur 0-61, Overgang dijkvak V - dijkvak W1

De afwegingstabel is gepresenteerd in *Tabel* .

Tabel 0-9, afwegingstabel overgang dijkvak 6 - dijkvak M1

Variant	Haalbaarheid & uitvoerbaarheid	Inpasbaarheid	Beheerbaarheid	Duurzaamheid	Totaal	kosten
1 doortrekken type I	-1	-1	-1	-1	-4	-1
2.grondoplossing - weg ophogen	0	0	0	1	1	1

Bijlage II: Voorlanden

Uitgangspunten

Voor de voorlanden worden drie zichtjaren gehanteerd:

- 20 jaar (2045): voor reguliere voorland ophoging zonder objecten in het voorland;
- 50 jaar (2075): voor voorland ophoging met objecten in het voorland;
- 100 jaar (2125): ter bepaling van het uitbreidingsprofiel.

Het reguliere ontwerp houdt een zichtjaar van 50 jaar aan. Voor de hoogte van de dijk wordt echter 2045 toegepast omdat de kruin van de dijk relatief gemakkelijk is op te hogen in de nabije toekomst. De keuze voor het ontwerpzichtjaar van het voorland is afhankelijk van het gemak waarmee het voorland in de toekomst kan worden opgehoogd.

Hydraulische randvoorwaarden

De hydraulische randvoorwaarden (waterstand bij doorsnede-eis GEKB) zijn weergegeven in Tabel . Hierbij worden de DO-2 uitgangspunten gehanteerd: de waterstanden zijn door HHSK afgeleid waarbij de onzekerheidsmarge de decimeringshoogte is [ref. 4].

Tabel 0-1, Hydraulische randvoorwaarden per dijkvak en zichtjaar [m+NAP]

Dijkvak	20 jaar (2045)	50 jaar (2075)	100 jaar (2125)
P	3,23	3,35	3,55
S	3,24	3,36	3,56
T	3,25	3,37	3,56

Zettingen

De zettingen zijn afgeleid op basis Onderzoek stabiliteit voorlanden - toegepast [ref. 1] voor het zichtjaar 2075. De zettingen voor het zichtjaar 2075 en 2125 zijn lineair geëxtrapoleerd ten opzichte van de Flymap4 inmeting op 2019 en afgerond naar boven op 5 cm. De zettingen zijn weergegeven in Tabel .

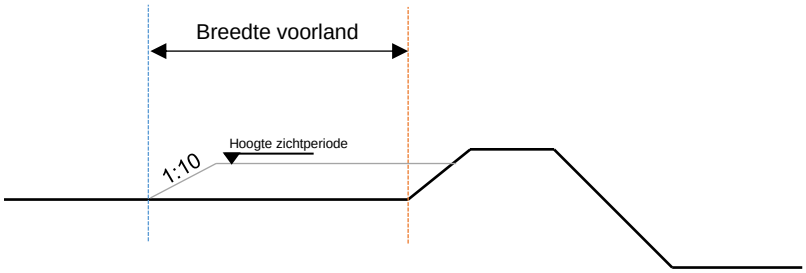
Tabel 0-2, Zettingen per dijkvak en zichtjaar [m]

Dijkvak	20 jaar (2045)	50 jaar (2075)	100 jaar (2125)
P	0,20	0,45	0,85
S	0,20	0,45	0,85
T	0,20	0,45	0,85

Ontwerpmethodiek

Voor de ontwerpmethodiek wordt ingegaan op de hoogte en breedte van het voorland. In **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is de definitie van de breedte van het voorland gedefinieerd. Het uitgangspunt is dat het voorland in het zichtjaar 2125 de breedte van 15 meter moet zijn.

Figuur 0-1, Definitie hoogte zichtperiode en breedte voorland

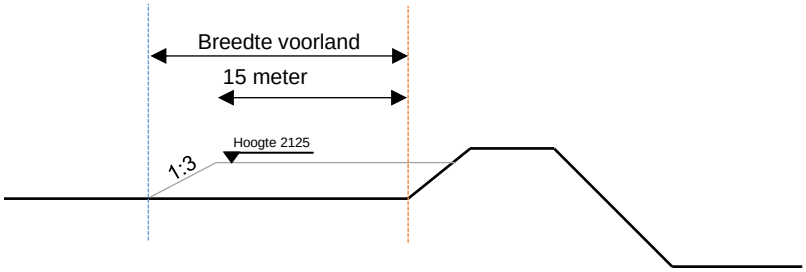


Voor de aanleghoogte geldt dat het voorland wordt aanlegt op de hoogte van de waterstand bij doorsnede-eis van Gras Erosie Kruin en Binnentalud (GEKB). Hiermee wordt het voorland op de hoogte van de lange termijn definitie aangelegd. Hierbij dient rekening gehouden te worden met zettingen. Het uitgangspunt voor zettingen en hydraulische belastingen is dat het voorland wordt aangelegd voor het zichtjaar 2045 of 2075. De betreffende voorlanden zijn reguliere voorlanden met objecten.

Op deze manier staat er bij een normsituatie geen water tegen de kruin van de dijk. Hierdoor is het faalmechanisme STBI niet relevant en zijn geen semi- of volledige probabilistische berekeningen benodigd. In theorie kan het voorland ook lager worden aangebracht waardoor wel water tegen de kruin kan staan. Voor P, S en T is dan een probabilistische berekening benodigd. Gezien de onzekerheden in de uitgangspunten voor een probabilistische is gekozen om deze analyse alleen toe te passen voor beoordelen en niet voor het ontwerp.

Voor de breedte van het voorland is het van belang dat het voorland in de toekomst uitbreidbaar is. In de definitie van de breedte van het voorland wordt een buitentalud helling van 1:10 aangehouden. Voor de uitbreidbaarheid wordt deze eis niet gehanteerd, maar wordt een buitentalud helling van 1:3 gehanteerd. Hierdoor is het ruimtebeslag bij het zichtjaar 2125 niet breder dan het ruimtebeslag bij aanleg. Het ruimtebeslag bij het zichtjaar 2125 is weergegeven in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**.

Figuur 0-2, Definitie aanleghoogte en breedte voorland



Resultaat

Dit hoofdstuk presenteert het resultaat van het ontwerp als ook de dimensies van het uitbreidingsprofiel.

Ontwerp

Binnen het ontwerp zijn er per dijkvak meerdere varianten uitgewerkt. Bij dijkvak P is een optie buitenom versterken een optie doordat het voorland buitendijks hoger ligt dan dichtbij de dijk. Om deze reden is deze variant uitgewerkt.

Buitenom versterken

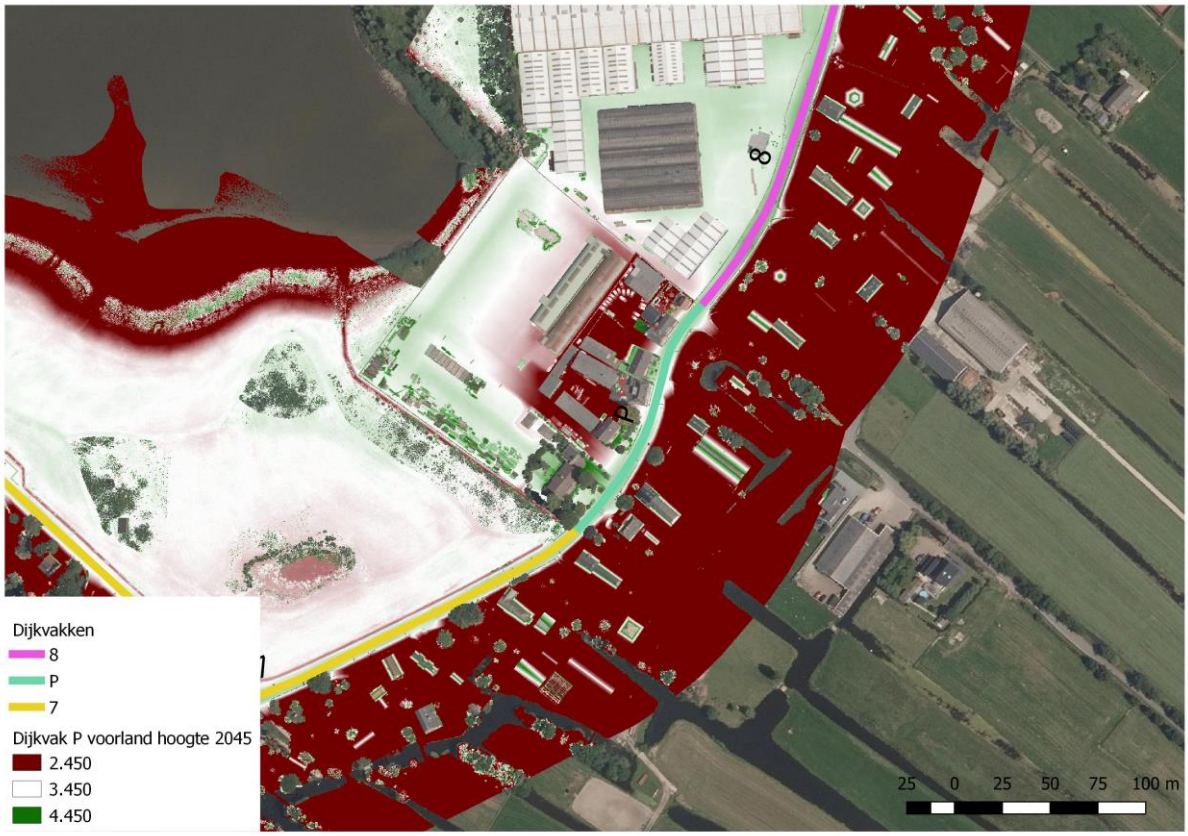
Bij dijkvak P ligt het voorland buitendijks hoger dan dicht bij de dijk. In het VKV is voorgesteld om buitenom te versterken. In Tabel is weergegeven hoe hoog het voorland moet zijn bij verschillende zichtjaren.

Tabel 0-3, Ontwerpafmetingen variant buitenom per zichtjaar

Dijkvak	Huidige voorland hoogte [NAP + m]	Hoogte 2045 [NAP + m]	Hoogte 2075 [NAP + m]
P	2,0	3,45	3,80

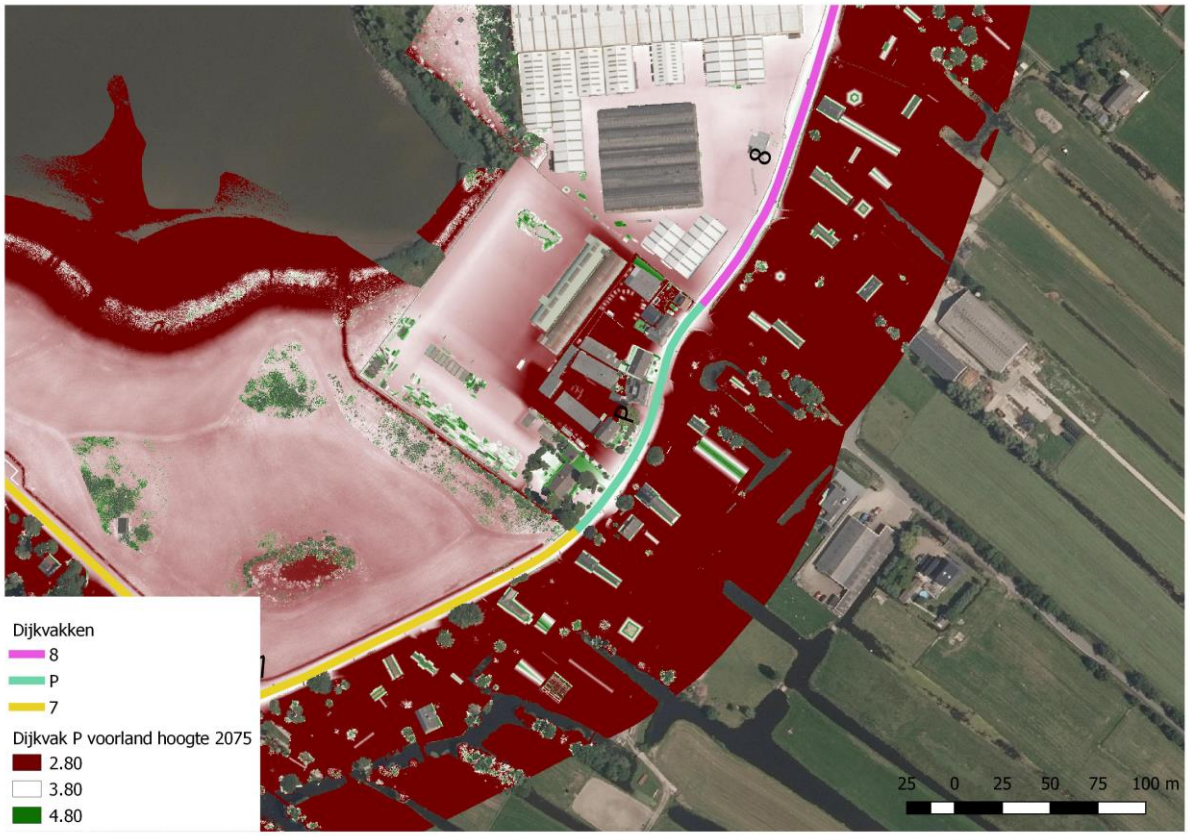
In Figuur 0-3 is variant buitenom bij zichtjaar 2045 weergegeven. Op basis van de figuur kan geconcludeerd worden dat het voorland over de gehele lengte op hoogte ligt.

Figuur 0-3, Dijkvak P - variant buitenom bij zichtjaar 2045 (groen geeft aan dat het voorland hoog genoeg is en rood te laag, hierbij is een gradatie van wit naar de betreffende kleur toegepast met een bandbreedte van 1 meter).



In Figuur 0-4 is variant buitenom bij zichtjaar 2075 weergegeven. Op basis van de figuur kan geconcludeerd worden dat het voorland te laag is. Mits het zichtjaar 2075 gehanteerd wordt zal er maximaal 20 cm opgehoogd moeten worden.

Figuur 0-4, Dijkvak P - variant buitenom bij zichtjaar 2075(groen geeft aan dat het voorland hoog genoeg is en rood te laag, hierbij is een gradatie van wit naar de betreffende kleur toegepast met een bandbreedte van 1 meter).



Voorland ophogen

De ontwerpafmetingen van de voorland oplossingen zijn weergegeven in Tabel . De zettingen voor het zichtjaar 2075 zijn lineair geëxtrapoleerd ten opzichte van de Flymap4 inmeting op 2019 en afgerond naar boven op 5 cm.

Tabel 0-4, Ontwerpafmetingen per dijkvak en zichtjaar

Dijkvak	Huidige voorland hoogte [NAP + m]	Hoogte 2045 [NAP + m]	Breedte 2045 [m]	Hoogte 2075 [NAP + m]	Breedte 2075 [m]
P	2,0	3,45	30	3,80	33
S	2,4	3,45	26	3,85	30
T	2,4	3,45	26	3,85	30

Uitbreidingsprofiel

Met het uitbreidingsprofiel is bepaalt of uitbreiding van het voorland relevant is bij het zichtjaar 2125. De resultaten van de analyse zijn samengevat in Tabel . Er kan geconcludeerd worden dat uitbreiding relevant is voor alle voorlanddijkvakken. Hieruit kan geconcludeerd worden dat het voorland voor 2125 bij deze dijkvakken verhoogd moet worden. Hierbij dient rekening gehouden te worden met onzekerheden in zeespiegelstijging en zettingen. In deze uitgangspunten zijn conservatieve uitgangspunten gehanteerd: zeespiegelstijging wordt op een 95% bovengrens meegenomen binnen het WBI2017/OI2014 en zettingen worden lineair toenemend in de tijd verondersteld.

Tabel 0-5, Overzicht (sub)dijkvakken met de waterstand op het voorland

Dijkvak	Huidige hoogte voorland [m+NAP]	Zetting voorland [m]	Waterstand bij doorsnedeniveau voor faalmechanisme GEKB (1:25.000, faalkans kering 1:2000 en zichtjaar 2125) [m+NAP]	Waterstand op het voorland [m]	Uitbreidingspro-fiel 2125 relevant?
Dijkvak_1	3,2	0,65	3,44	0,89	Ja, uitbreidingsprofiel relevant
Dijkvak_2	3,5	1,25	3,46	1,21	Ja, uitbreidingsprofiel relevant
Dijkvak_3_A (en Dijkvak_3_B) deel 1	3,6	1,05	3,49	0,94	Ja, uitbreidingsprofiel relevant
Dijkvak_3_A (en Dijkvak_3_B) deel 2	3,1	1,05	3,49	1,44	Ja, uitbreidingsprofiel relevant
Dijkvak_3_A (en Dijkvak_3_B) deel 3	3,6	1,05	3,49	0,94	Ja, uitbreidingsprofiel relevant
Dijkvak_4 deel 1	3,8	0,65	3,49	0,34	Ja, uitbreidingsprofiel relevant
Dijkvak_4 deel 2	3,0	0,65	3,49	1,14	Ja, uitbreidingsprofiel relevant
Dijkvak_5_B (en Dijkvak_5_A)	3,6	0,65	3,50	0,55	Ja, uitbreidingsprofiel relevant
Dijkvak_6	3,45	1,05	3,51	1,11	Ja, uitbreidingsprofiel relevant

Dijkvak_7	3,4	1,05	3,55	1,20	Ja, uitbreidingsprofiel relevant
Dijkvak_8	3,55	1,05	3,55	1,05	Ja, uitbreidingsprofiel relevant
Dijkvak_9	3,7	0,85	3,58	0,73	Ja, uitbreidingsprofiel relevant
Dijkvak_P_A (en Dijkvak_P_B)**	2	0,85	3,55	2,40	Ja, uitbreidingsprofiel relevant
Dijkvak_S	2,4	0,85	3,56	2,01	Ja, uitbreidingsprofiel relevant
Dijkvak_T	2,4	0,85	3,56	2,01	Ja, uitbreidingsprofiel relevant

Bijlage III - MKI-berekening KIJK

Bij de update van de MKI baseline zijn er drie factoren die de baseline hebben beïnvloed:

1. verandering in NMD data;
2. scope wijziging of uitbreiding;
3. optimalisaties in ontwerp.

Om een zo representatief beeld te geven van de reductie zijn deze factoren stuk voor stuk hieronder behandeld om de reductie en voortgang te weergeven. De MKI-waarde is afgerond naar duizendtallen om de zo de marges in te dekken.

1. verandering in NMD data

De baseline uit de tender is geactualiseerd vanwege de actualisatie van de achterliggende milieudata (DuboCalc 6 en NMD). Hierdoor is de referentie baseline ongeveer 25% hoger.

Tabel 1

Element	Sub-element	MKI (in EUR)		
		Referentie tender (baseline) - oude NMD		Update tender - nieuwe NMD
Verharding	Alle	108.000	3%	114.000
Tijdelijke verharding	Alle	780.000	21%	247.000
Kerende constructie	Deksloof	96.000	73%	147.000
	Damwand	2.682.000		4.211.000
Grondverzet	Alle	98.000	3%	23.000
Totaal			**3.764.000**	**4.742.000**

2. scope wijziging of uitbreiding

De nieuwe MKI-berekening is gebaseerd op de recentste SSK-raming. Hierin zitten ook wijzigingen in de scope van het project die tijdens de tenderfase nog niet bekend waren. Deze wijziging is in tabel 2 gecorrigeerd voor de verharding en damwanden. Door de wijziging is het zwaartepunt ook veranderd t.o.v. de eerste baseline. Grootste verandering zit in de verharding die van 3% naar 18% is veranderd. De tijdelijke weg daarentegen is van 21% naar 3% gegaan.

Tabel 2

Element	Sub-element	MKI (in EUR)		
		Update tender - nieuwe NMD	Update tender - correctie+zwaartepunt	
Verharding	Alle	114.000	**1.298.000**	**18%**
Tijdelijke verharding	Alle	247.000	247.000	**3%**
Kerende constructie	Deksloof	147.000	147.000	**2%**
	Damwand	4.211.000	**5.625.000**	**77%**
Grondverzet	Alle	23.000	23.000	**0%**
Totaal		**4.742.000**	**7.340.000**	**100%**

MKI-berekening correctie scopewijziging

Als laatste is doorberekend wat de optimalisatie is van de nieuwe baseline uit de SSK-raming (september 2021) en de tender baseline (aangevuld met scope-uitbreidingen). Binnen alle onderdelen, op verharding na, heeft er reductie plaatsgevonden, met een totaal van 19%, zie tabel 3.

Tabel 3

Element	Sub-element	MKI (in EUR)		
		Update tender - nieuwe NMD	Baseline - SSK-raming	
Verharding	Alle	1.298.000	1.298.000	-0%
Tijdelijke verharding	Alle	247.000	10.000	-96%
Kerende constructie	Deksloof	147.000	121.000	-18%
	Damwand - correctie	5.625.000	4.527.000	-20%
Grondverzet	Alle	23.000	1.500	93%%
Totaal		**7.340.000**	**5.957.500**	**-19%**

Vervolgacties (voorstel):

- controle van uitgangspunten berekening t.o.v. baseline (met name grondverzet, damwanden en verharding);
- bespreken nieuwste MKI met team;

Totale MKI berekening (o.b.v. raming)

Sub-element			MKI	Bijdrage
Binnen scope	**Subtotaal**		**6.031.379**	**89,9%**
Verharding	**Totaal**	**€ 1.297.490**		**19%**
	Aanbrengen asfaltverharding (fase 1), dik 200 mm		€ 472.954	7%
	Aanbrengen asfaltverharding (fase 2), dik 85 mm		€ 591.578	9%
	Aanbrengen wegfundering		€ 154.486	2%
	grastegels langs rijbaan, incl fundering		€ 49.193	1%
	verwijderen bestaande asfaltverharding dijkweg		€ 18.431	0%
	verwijderen wegfundering dijkweg		€ 10.848	0%
Tijdelijke weg	**Totaal**	**€ 10.307**		**0%**
	Omleidingroute leveren en aanbrengen (breed 6,00m)		€ 10.307	0%
Kerende constructie (Waterkering - Type I - constructies)	**Totaal**	**€ 5.029.222**		**75%**
	aanbrengen deksloof		€ 120.703	2%
	Leveren buispalen		€ 2.656.986	40%
	Leveren damwand		€ 1.869.513	28%
Grondverzet	**Totaal**	**€ 76.381**		**1%**
	Aanbrengen toplaag		€ 112	0%
	Bovengrond dik 0,10m ontgraven en terzijde zetten.		€ 22	0%
	Gras maaien binnentalud dijk.		€ 3	0%
	Gras maaien buitentalud dijk.		€ 5	0%
	Grasmat kapot frezen.		€ 48	0%
	Grond ontgraven uit buitentalud en in depot zetten		€ 108	0%
	Grond ontgraven uit depot en verwerken op talud		€ 108	0%
	Inzaaien		€ 4	0%

	Klei (erosieklasse 1) leveren en verwerken op buitentalud.		€ 4.746	0%
	Leveren en aanbrengen klei (erosieklasse 1)		€ 70.091	1%
	Talud voorbewerken en inzaaien.		€ 43	0%
	verwijderen en afvoeren klei		€ 976	0%
	verwijderen toplaag		€ 117	0%
Buiten scope	**Subtotaal**		**€ 677.320**	**10,1%**
Bomen en begroeiingen	**Totaal**		**€ 286**	**0%**
	opschonen bermen		€ 25	0%
	verwijderen bomen		€ 212	0%
	verwijderen/opschonen groen binnentalud		€ 25	0%
	verwijderen/opschonen groen buitentalud		€ 25	0%
Op- en afritten	**Totaal**	**€ 2.232**		**0%**
	Aansluiten op- en afritten onderliggend wegennet		€ 2.232	0%
Kerende constructie (Waterkering - Type I - constructies)	**Totaal**	**€ 382.021**		**6%**
	aanbrengen kerende wand op type I constructie		€ 368.416	5%
	drainage/afwatering langs waterkering		€ 13.379	0%
	grondwerk tbv werksleuf		€ 226	0%
Waterkering in grond - steenbezettingen	**Totaal**	**€ 54.108**		**1%**
	Aanbrengen bestortingen		€ 5.080	0%
	Aanbrengen stortsteen boven water		€ 1.270	0%
	Aanbrengen stortsteen onder water		€ 3.810	0%
	Herzetten steenzettingen		€ 26.504	0%
	Stortsteen boven water opnemen.		€ 1.270	0%
	Stortsteen onder water opnemen en opslaan.		€ 3.810	0%
	Vervangen steenzettingen		€ 7.282	0%
	Verwijderen bestortingen		€ 5.080	0%
	Weg/dijkinrichting	**Totaal**	**€ 2.399**	**0%**

	Verwijderen geleiderail		€ 2.399	0%
	Wegmarkeringen	**Totaal**	**€ 233.952**	**3%**
	Therm.plast. markeringen aanbrengen.		€ 60.422	1%
	Therm.plast. streep 1-3 breed 10cm aanbrengen (middenstreep).		€ 30.211	0%
	wegmarkeringen op nieuwe weg		€ 143.319	2%
	Wegverlichting	**Totaal**	**€ 2.322**	**0%**
	Lichtmasten incl. armaturen opnemen en opnieuw aanbrengen		€ 2.322	0%
Totaal			**€ 6.708.699**	**100%**

Bijlage IV: STBU analyse

Voor een aantal dijkvakken of overgangen is een grondoplossing of type II het voorkeursvariant en is op deze locaties geen voorland aanwezig. Voor deze specifieke locaties is een analyse gemaakt van de macrostabiliteit buitenwaarts. Het gaat om de volgende dijkvakken en overgangen:

- dijkvak A (STBU is reeds beschouwd in maatwerkrapportage [ref. 34] en daarom zijn alleen de resultaten in deze bijlage overgenomen);
- overgang dijkvak M2 naar M3;
- dijkvak M3;
- overgang dijkvak V naar W1.

Uitgangspunten

De gehanteerde uitgangspunten zijn grotendeels conform NOKU. De aanvullende uitgangspunten zijn hieronder beschreven.

De grondopbouw verschilt per locatie en is overgenomen vanuit de STBI-schematisaties voor de betreffende locaties. Conform NOKU wordt de afgeleide grondopbouw in het achterland toegepast in het voorland. De sterkteparameters en POPs zijn ook overgenomen uit de STBI-schematisaties.

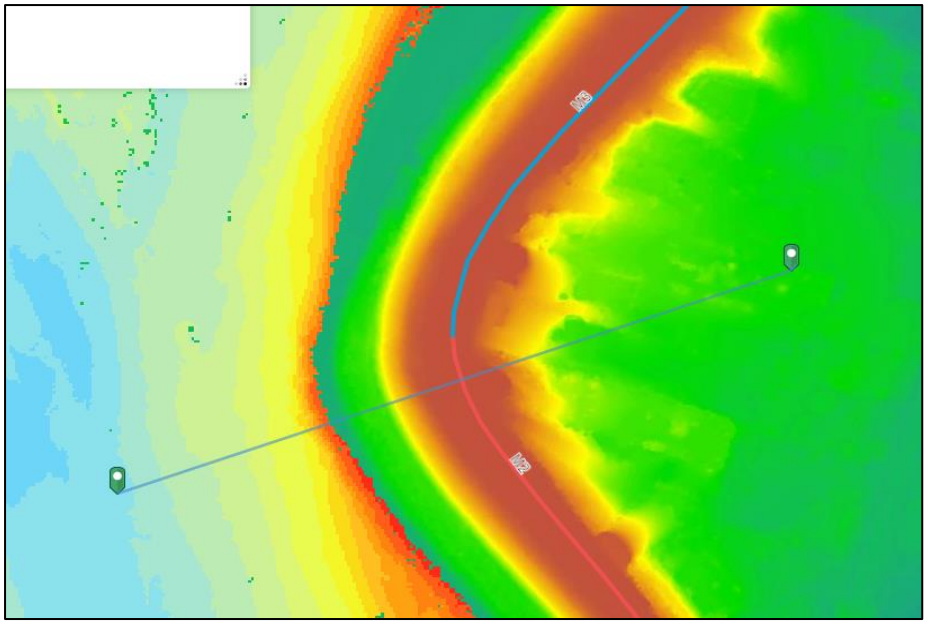
Het buitentalud is voorzien van een circa 0,5 m dikke kleibekleding met volumegewicht van 17 kN/m^3 met de volgende sterkteparameters: phi = 0 en c = 5 kPa.

Indien een steenbekleding wordt geschematiseerd wordt uitgegaan van een hoek van inwendige wrijving van 32,5° net als voor de grondsoort verharding/puin conform NOKU. Het volumegewicht is gelijkgesteld aan 20 kN/m^3. Bij de schematisatie met steenbekleding is ervan uitgegaan dat in deze zone de freatische lijn direct meebeweegt met de buitenwaterstand, doordat deze laag goed doorlatend is.

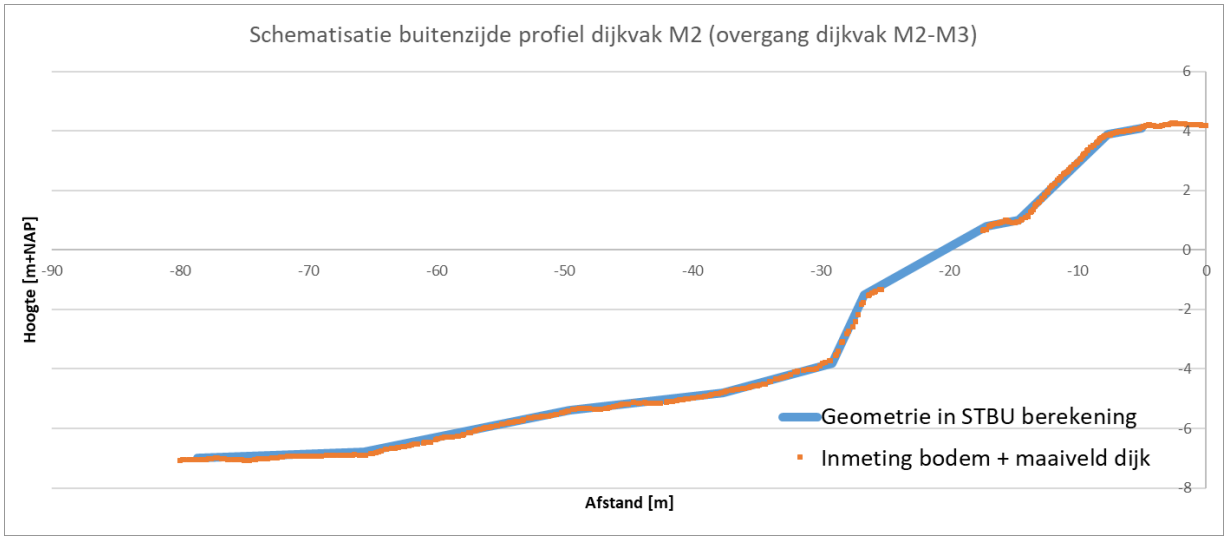
De geometrie verschilt ook per locatie. In de **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** t/m **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** is de maatgevende geometrie per locatie weergegeven. De zettingen van kruin en achterland en kruinhoogte voor zichtjaar 2075 (HBN 2075) zijn niet toegepast, omdat de invloed hiervan beperkt is. Er is uitgegaan van de huidige geometrie, omdat de huidige kruinhoogtes hoger zijn of vergelijkbaar met HBN 2075. Daarnaast is de verwachting dat vaargeuldiepte op min of meer hetzelfde niveau wordt gehouden.

De schematisatie van de geometrie van het buiten- en onderwatertalud is gemaakt door de volgende inmetingen te combineren (zie profielen in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** t/m **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**):

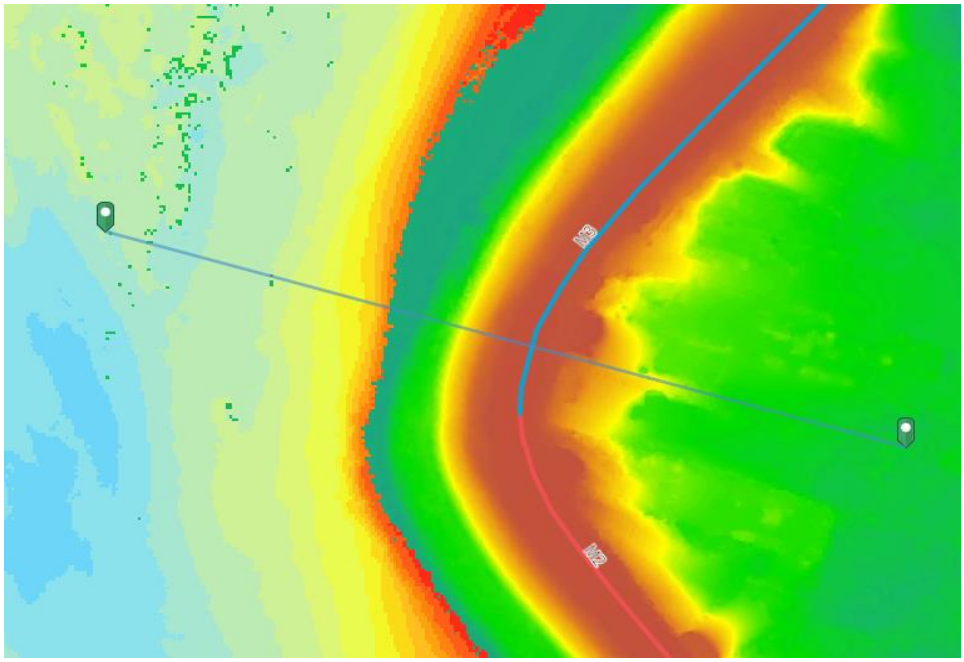
- FlyMap IV uit 2019 voor het maaiveld;
- Peiling Hollandsche IJssel en Lek uit 2021.



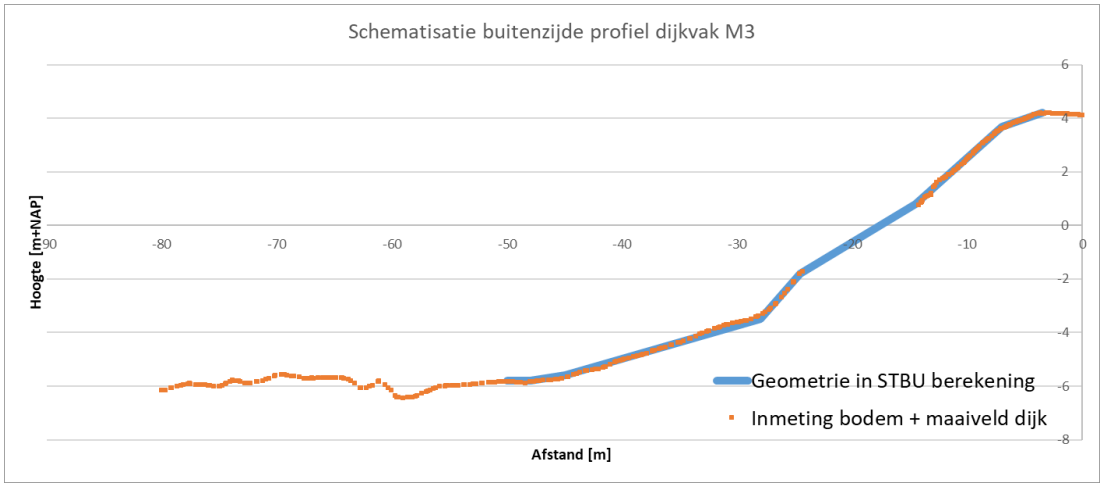
Figuur 0-1 Overzicht ligging maatgevende geometrie buitenzijde overgang M2 naar M3



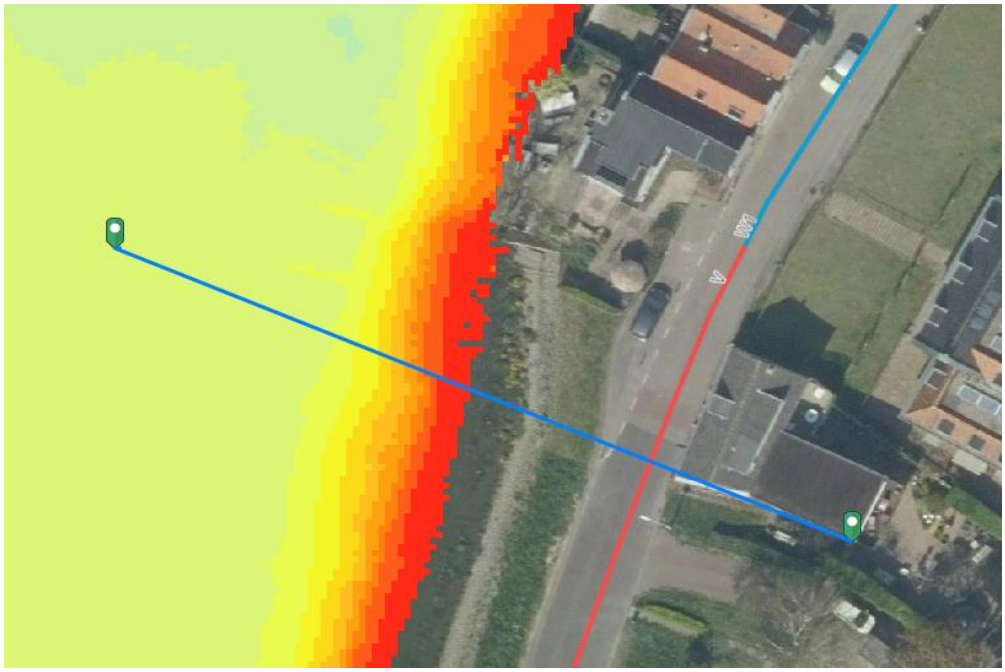
*Figuur - Schematisatie van dwarsprofiel (zie ligging in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) in STBU berekening overgang dijkvak M2 naar M3 o.b.v. inmetingen*



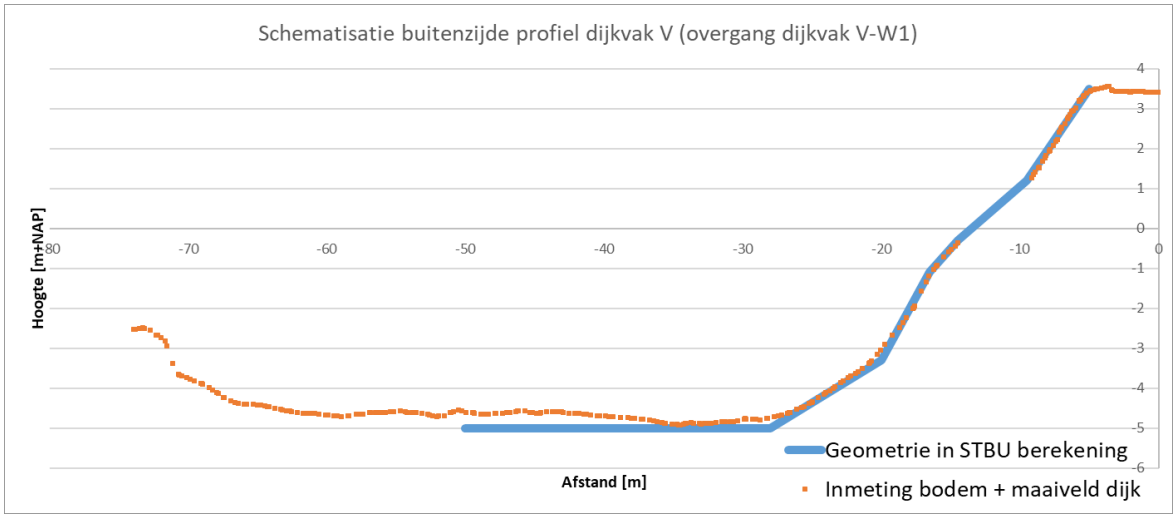
Figuur 0-2 Overzicht ligging maatgevende geometrie buitenzijde dijkvak M3



*Figuur -0-3 Schematisatie van dwarsprofiel (zie ligging in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) in STBU berekening overgang dijkvak M2 naar M3 o.b.v. inmetingen*



Figuur 0-4 Overzicht ligging maatgevende geometrie buitenzijde overgang dijkvak V naar W1



*Figuur 0-5 Schematisatie van dwarsprofiel (zie ligging in **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) in STBU berekening overgang dijkvak V naar W1 o.b.v. inmetingen*

Resultaten

De resultaten van de STBU berekeningen zijn weergegeven in Tabel 0-1. De vereiste stabiliteitsfactor (SF_{eis}) bij een schematiseringsfactor van 1,1 is 1,15. In dijkvak A wordt hieraan voldaan.

Bij de overige dijkvakken en overgangen zijn stabiliteitsfactoren uitgerekend die lager zijn dan vereist, zie ook de berekende glijvlakken in Figuur 0-7, Figuur 0-8 en Figuur 0-9. Bij deze schematisaties is echter de steenbekleding (steenzetting en bestorting) niet meegenomen. Voor de berekening bij de overgang van dijkvak V naar W1 is de schematisatie aangepast naar een situatie met steenbekleding. Deze steenbekleding is bepaald op basis van de reconstructie tekeningen uit 1988, zie **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**. Door de steenbekleding toe te voegen neemt de stabiliteitsfactor toe met circa 0,1. De berekende stabiliteit voor de overgang van V naar W1 is dan 1,16 en voldoet hiermee aan de eis. Bij de overgang van M2 naar M3 en in dijkvak M3 is ook een steenbekleding aanwezig. De berekende stabiliteit in de schematisatie zonder steenbekleding is bij deze locatie al hoger dan bij overgang V-W1. Op basis hiervan wordt geconcludeerd dat de buitenwaartse stabiliteit ook op deze locaties voldoende is.

Tabel 0-1 Resultaten STBU

Berekening	**$SF_{resultaat}$ [-]**	**Inschatting SF voor schematisatie met steenbekleding $SF_{resultaat}$ + 0,1 [-]**	**Bron**
Dijkvak A *Huidige geometrie*	1,168	1,27	[ref. 34]
Overgang dijkvak M2-M3 *Huidige geometrie*	1,115	1,22	Figuur 0-7
Dijkvak M3 - *Huidige geometrie*	1,083	1,18	Figuur 0-8
Dijkvak V-W1 *Huidige geometrie*	1,061	n.v.t.	Figuur 0-9
Dijkvak V-W1 *Huidige geometrie* *Met steenbekleding*	1,152	n.v.t.	Figuur 0-10

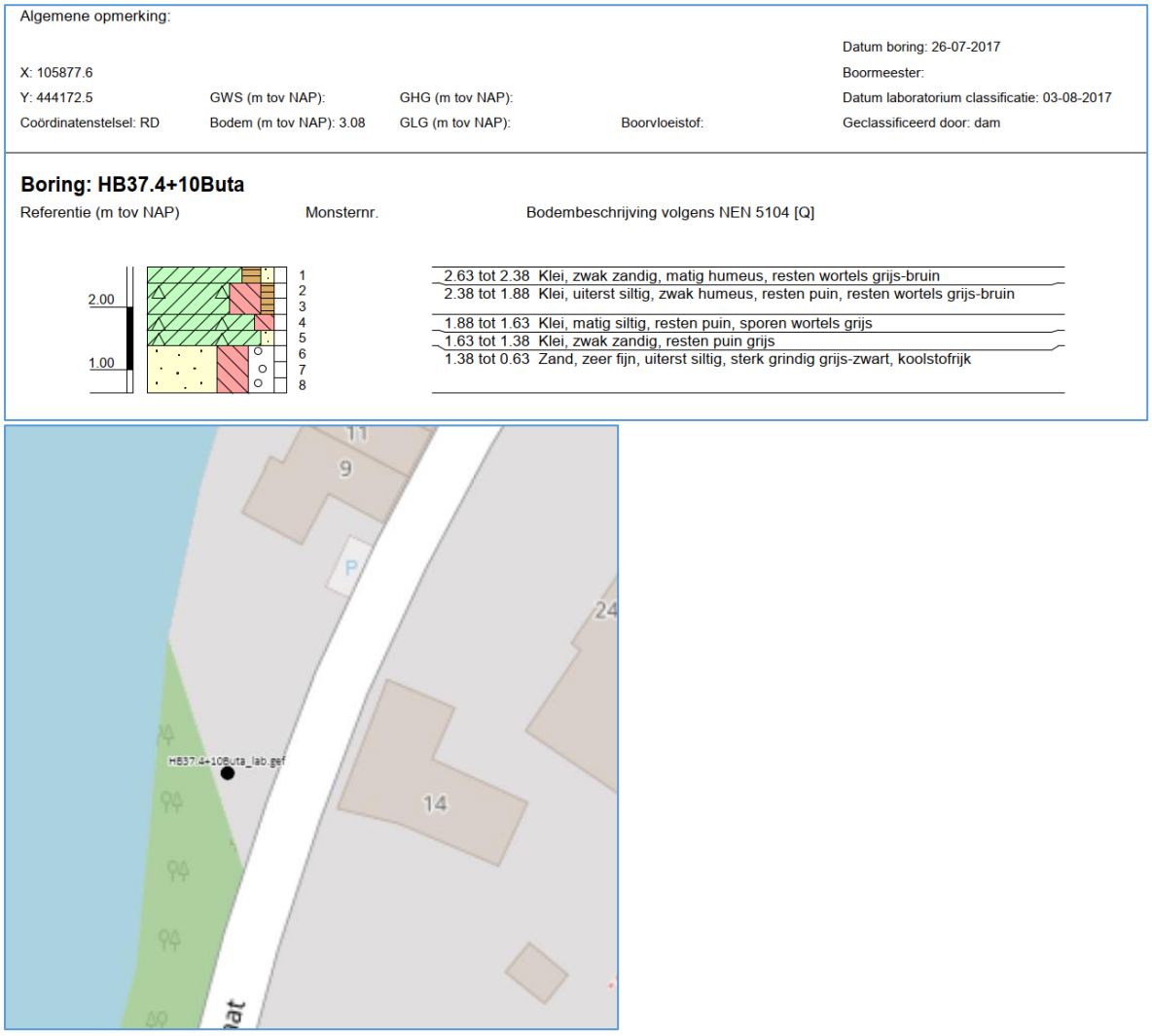
Aan de buitenzijde is weinig grondonderzoek beschikbaar. Uitgangspunt conform NOKU is dat de grondopbouw van de binnenzijde wordt toegepast bij buitenzijde. In de vervolgfase kan de opbouw van de buitenzijde (inclusief steenbekleding) nader worden onderzocht. De verwachting is dat op basis hiervan een nog gunstigere schematisatie gehanteerd kan worden. In de huidige berekeningen is in het voorland een veenlaag onder de steenbekleding geschematiseerd. Mogelijk zit hier een kleiige, zandige of puinlaag onder. Dit heeft een positief effect op de stabiliteit. Bij de overgang van V naar W1 bestaat de buitenzijde naar verwachting uit een meer zandige opbouw. Onder andere de bewoners in dijkvak W1 geven aan dat de buitendijkse zijde voornamelijk uit zand bestaat. Daarnaast is dit ook te zien aan de boring in het buitentalud HB37.4+10Buta (ondiepe boring). Hier bestaat de bovenste laag van het talud uit 1,25 m klei en daarna begint een zandlaag, zie Figuur 0-6. Indien bij aanvullend onderzoek de schematisatie ongunstiger uitpakt, kan mogelijk de schematiseringfactor verlaagd worden doordat met aanvullend onderzoek er minder schematiseringsonzekerheden zijn. Tot slot kan de kans op een overstroming gegeven buitenwaartse macrostabiliteitsverlies worden aangepast. Deze voorwaardelijke kans is afhankelijk van hoe snel een afschuiving aan de buitenzijde tot falen van de dijk leidt door een vervolgmechanisme. Indien voor het optreden van de vervolgmechanisme(n) herstelmaatregelen zijn genomen, treedt er geen overstroming op.

Aanscherping van deze voorwaardelijke kans kan in de vervolgfase nader onderzocht worden. De effecten van verschillende aanscherpingen aan de stabiliteitseis zijn weergegeven in Tabel 0-2.

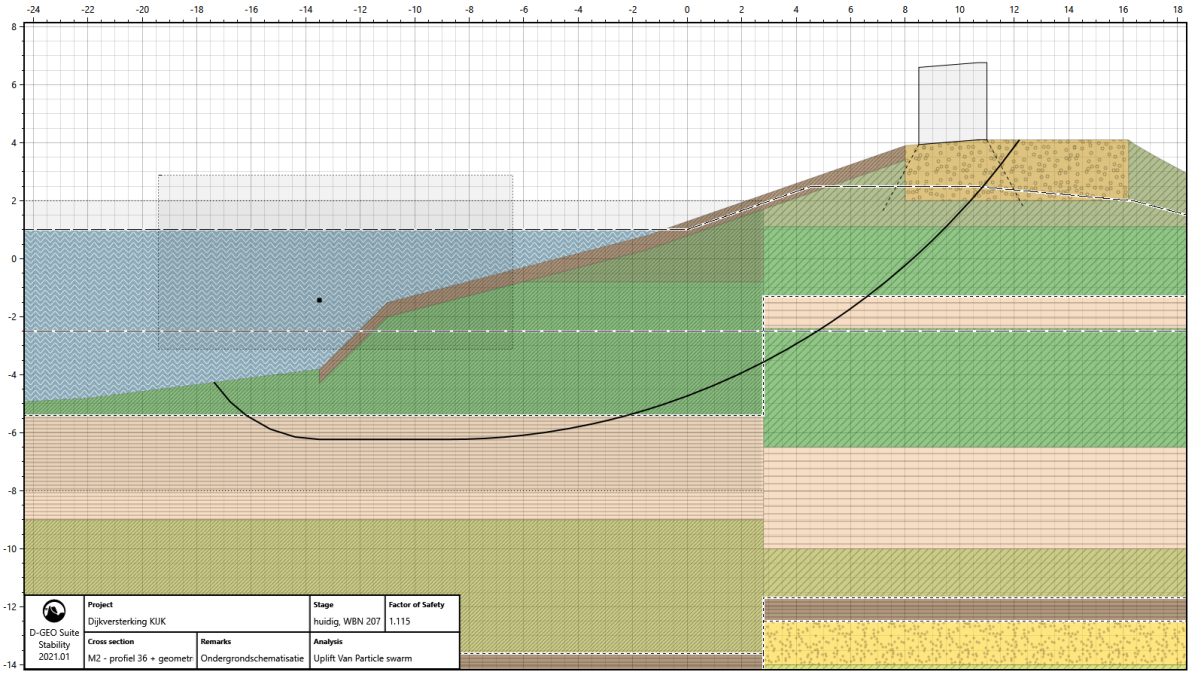
Tabel 0-2 Aanscherping vereiste stabiliteitsfactor STBU

Voorwaardelijk kans*	Schematiseringsfactor	SFeis [-]
1/10	1,1	1,15
1/10	1,05	1,09
1/100	1,1	1,04
1/100	1,05	0,99

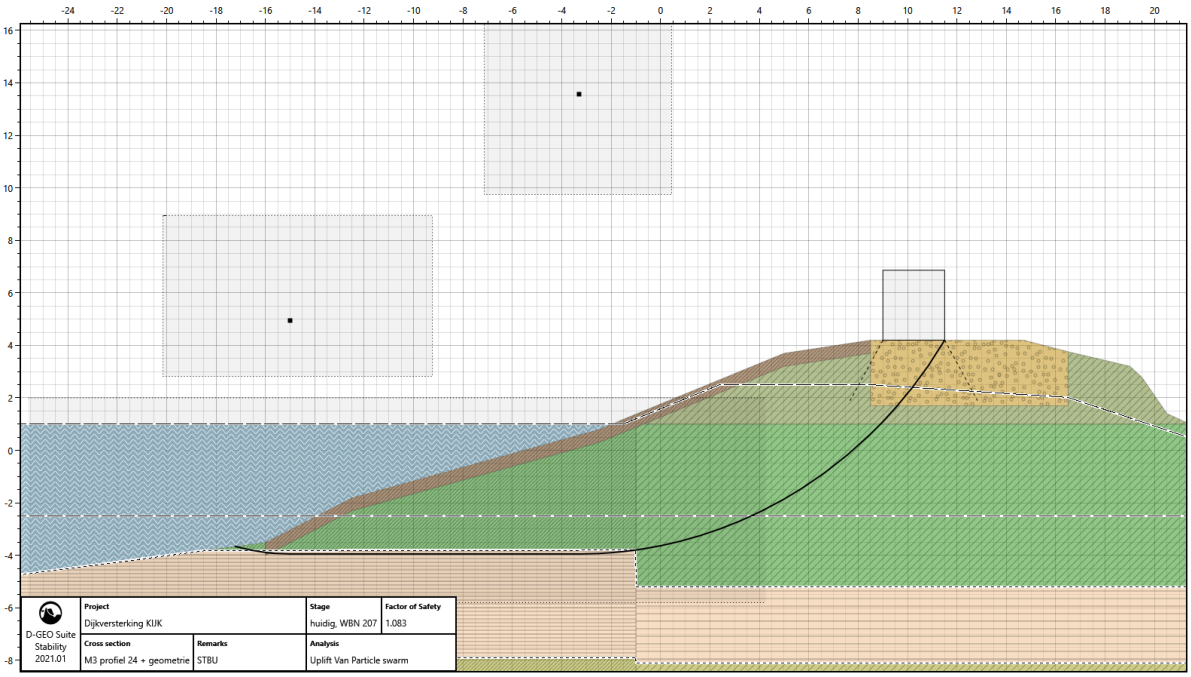
**kans op een overstroming gegeven buitenwaartse macrostabiliteitsverlies*



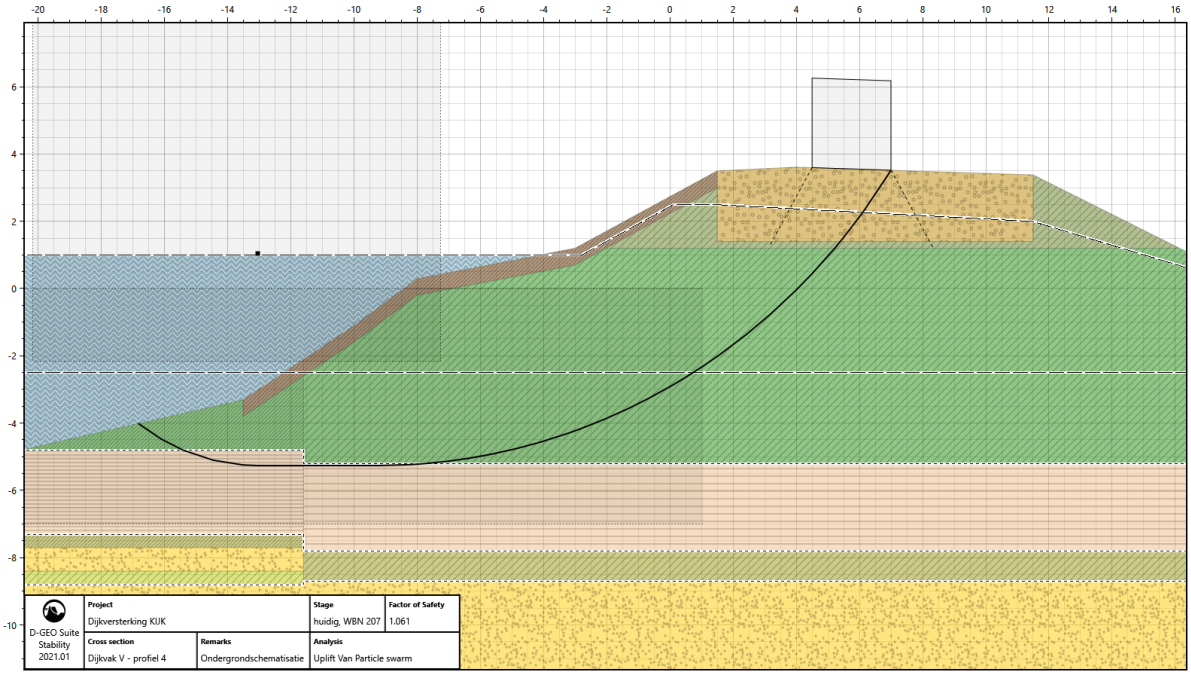
Figuur 0-6 Boring HB37.4+10Buta



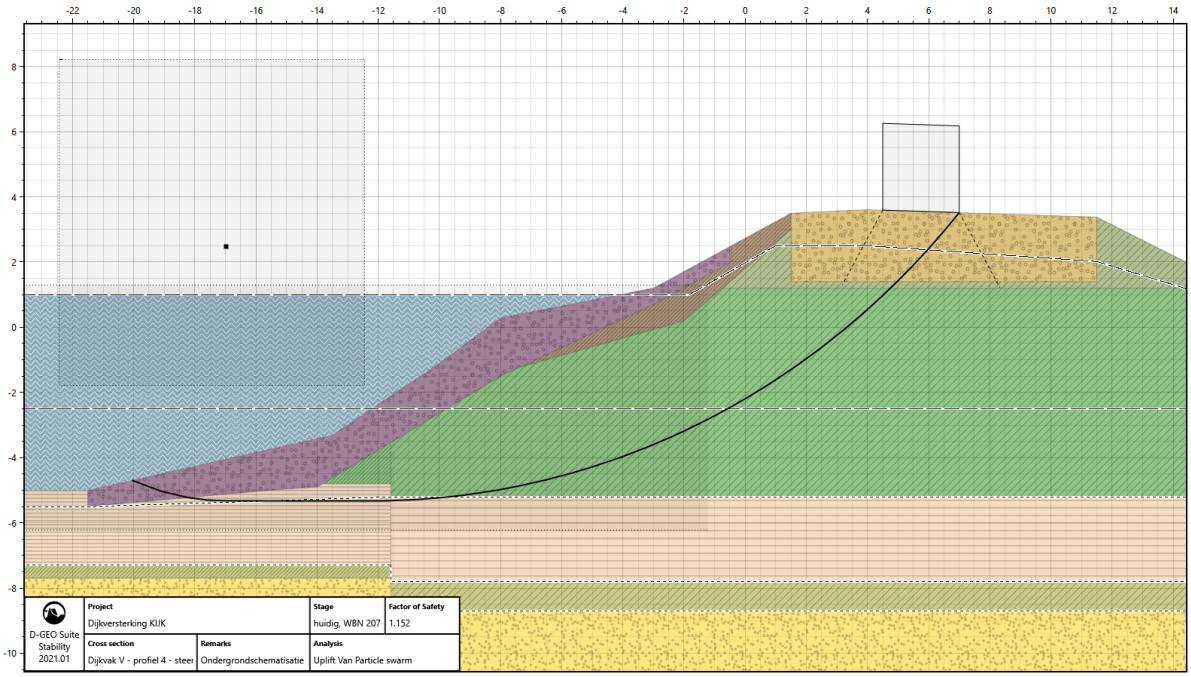
Figuur 0-7 Dijkvak M2-profiel 36 + maatgevende geometrie buitentalud_ondergrondschematisatie B - STBU berekening



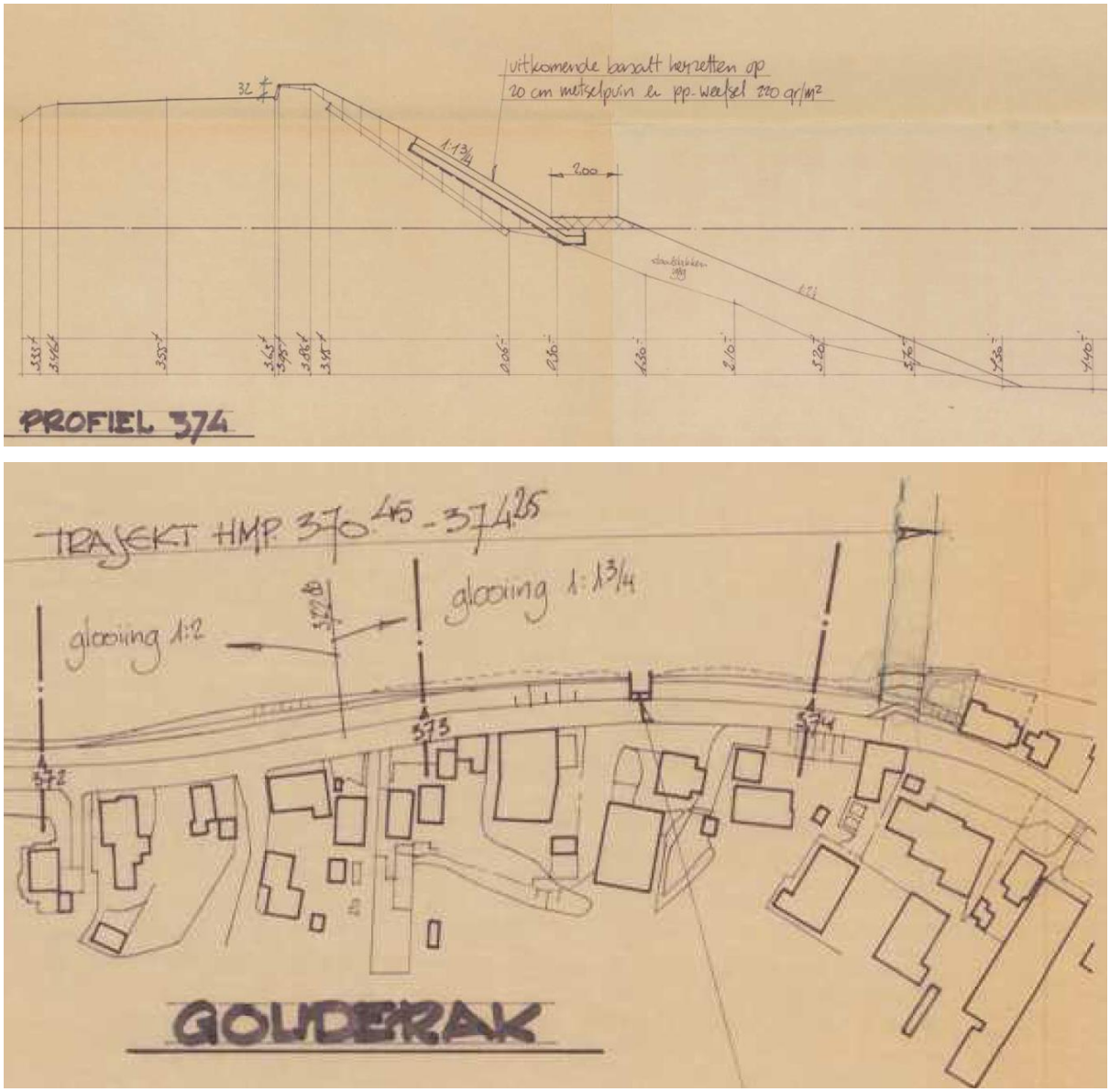
Figuur 0-8 STBU: Dijkvak M3 profiel 24 + maatgevende geometrie buitentalud - huidige geometrie, val na hoogwater



Figuur 0-9 STBU: Dijkvak V profiel 04 + maatgevende geometrie buitentalud_ondergrondschematisatie A - huidige geometrie, val na hoogwater



Figuur 0-10 STBU: Dijkvak V profiel 04 + maatgevende geometrie buitentalud_ondergrondschematisatie A - huidige geometrie, val na hoogwater, schematisatie met steenbekleding aan de buitenzijde (met paarse vlak aangegeven)



Figuur 0-11:Reconstructie tekeningen buitentalud dijkvak V uit 1988

Bijlage V: Duurzaamheidskansen KIJK

Bijlage VI: Reviewcommentaar Notitie DO inclusief verwerking

Bijlage VII: Verificatierapport opstellen DO

Bijlage VIII: Verificatierapport opstellen uitbreidingsprofiel voor 100 jaar

Bijlage IX: Afwijkingen

Bijlage X: Reviewcommentaar Verificatierapport DO

Kansenlijst Duurzaamheid KIJK

Opgesteld door Wouter ter Heijden
Gecontroleerd door Marinus Aalberts
Revisiedatum 30-3-2022

#	Thema omgevingswijzer	HVBP-Roos	Ambitie-niveau HHSK	Ambitie-niveau KIJK uitvoering	Ambitie-niveau KIJK na oplevering	Kans / Maatregel / Aandachtspunt	Toelichting	Bron	Honoreren? Ja/nee/mits	Opnemen in fase? (Ontwerp of contract)	Actie?	Actiehouder?	Status	afgerond
1,						Duurzame ontwerpprincipes verankeren in het ontwerpproces	-Ontwerpers kennen de principes en passen deze aantoonbaar toe	uit aanbieding	ja	Ontwerp	ontwerpteam scherp op houden (1 op 1) slim in logboek opzetten voor het bijhouden bij sessies	Wouter	Han en Nynke hebben een enquete uitgevoerd onder het ontwerpteam	ja
2,						Duurzaamheid als onderdeel van Trade Off Matrices (TOM)	Ontwerpers hanteren duurzaamheid in criteria TOM	uit aanbieding	ja	Ontwerp	meenemen in synthese sessie door input te leveren (zie ook kans 20)	Wouter	open	nee
3,						Zichtbaar duurzame bouwplaats	Voldoende zichtbare esthetische duurzaamheid tijdens uitvoering en na oplevering	uit aanbieding	mits het bijdraagt	Contract	kosten-baten aan koppelen. doorzetten naar Jord	Jord	open	nee
4,						CO2 - Varianten afwegen op CO2 / tov baseline	Per variant een kwantitatieve CO2 berekening te maken.	uit aanbieding	ja	Ontwerp	CO2-berekening doorsturen naar Sander toelichten in de weekstart Wat zijn de volgende (duurzame) stappen/om te verduurzamen?	Wouter	CO2-berekening zijn periodiek gemaakt als monitoring van het ontwerp	nee
5,						CO2 neutrale uitvoering	energiestromen kwalitatief in kaart brengen actief zoeken naar mogelijkheden voor energiebesparing en duurzame energie	uit aanbieding	ja	Contract	'zelfde als kans 3' hoe haalbaar is het (afhankelijk van uitvoering) Doorzetten naar Jord Sessie organiseren om het TP scherp te maken en doel voor dit project scherp te zetten Voorstel doen	Wouter + Maarten	Voor contract	nee
6,						Toepassen brandstoffen met lage CO2 uitstoot	Met bijv. GoodFuels beperken we de CO2 uitstoot.	uit aanbieding	nee	Contract	zie kans 6			
7,						Duurzaam transport	Ambitie CO2-neutrale realisatie	uit aanbieding	nee	Contract	zie kans 6			
9,						Persoonlijk verduurzamingsadvies voor omwonenden	Draagvlak vergroten door extra advies aan omwonenden	uit aanbieding	mits…	Ontwerp	met constructieve blik ernaar kijken (voor trillingen) meteen duurzaamheids- advies. Waterschap liever niet vanwege vermenging. Laagdrempelig houden Meenemen bij onderzoek naar bureau voor gesprekken	Jan Valk	open	nee
10,	**Energie**	**Energie & Klimaat**	**3**	**2**	**3**	NOx (stikstof) en fijnstof uitstoot beperken	Maatregelen die de uitstoot van NOx en fijnstof beperken	input Marco Weiland	ja	Contract	zie kans 6	Edith Dorsman	als mitigerende maatregel om stikstofdepositie te beperken wordt standaard als maatregel opgenomen dat nieuw/schoon materieel (Stage IV) wordt ingezet. Dat heeft bij mijn weten ook een veel groter effect dan brandstoffen. Maar ik zal bij het Natura 2000-stuk ook de brandstoffen toevoegen	
13,						damwanden die energie opwekken.	Er zijn ontwikkelingen gaande waar damwanden ook energie opwekken (door middel van energie in bodemlagen);	duurzaamheidssessie 15-12-2020	nee	ontwerp	kan dat op 20 meter diep? uitzoeken	Wouter	mogelijk tot 25 meter, systeem is wel gepatenteerd door Gooimeer BV`. Daardoor niet haalbaar	ja
16,						verlichting of PV opnemen in deksloof.	De deksloof van de damwand kan dienen als verlichtingselement voor de weg of als plek waar PV-panelen geplaatst kunnen worden;	duurzaamheidssessie 15-12-2020	mits mogelijk	ontwerp	is het niet efficiënter om voorland vol te leggen? lets meer onderzoek? Is dit realistisch? Gaat Landschapsarchitect hiermee akkoord voor verlichting dat in de deksloof geïntegreerd is	Wouter	Voorland kan gebruikt worden voor de plaatsing van pv, mits het juist georiënteerd is. De realisatie wordt lastiger vanwege explotatie door derde, mits al de opbrengst door HHSK zelf gebruikt (kan) gaan	nee
17,						bouwhub organiseren (overlap met 'circulariteit').	Door lokaal materiaal op te slaan, kan er materiaal hergebruikt worden en wordt de transportafstand gereduceerd. De rivier kan hierin als belangrijke en duurzame transportroute functioneren;	duurzaamheidssessie 15-12-2020	mits mogelijk	contract	Draagt dit bij? Is dit goed voor de aannemer om dit hier te doen? Gesloten grondbalans wordt meegenomen in grondstromenplan	Jord	open	nee
19,						duurzaam wegontwerp.	In het wegontwerp liggen verschillende kansen om uitstoot of overlast van het wegverkeer te verminderen. Zo kan door het type asfalt de rolweerstand verminderd worden, wat de CO2	duurzaamheidssessie 15-12-2020	ja	ontwerp	doen we al, niet extra vanuit duurzaamheid. al integraal onderdeel van de inrichting is al deels gerealiseerd ligt een duurzaam veilig	Han	open	nee
20,						MKI - Varianten afwegen op MKI / tov baseline	Per variant een kwantitatieve MKI berekening te maken, met als ambitie 45% MKI-reductie.	uit aanbieding	ja	Ontwerp	Spoor dat we meer kunnen afwegen (in DO afweging) Verschillende deksloofvarianten afwegen bij synthesesessies	Wouter	opgepakt door Fenna	open
21,						Hergebruik percentage - Varianten afwegen op % tov baseline	Per variant een kwantitatief hergebruik percentage berekening te maken.	uit aanbieding	ja	Ontwerp	zie kans 20			
22,						Emissieloze bouwplaats (emissies beperken uitvoering)	Zo min mogelijk uitstoot tijdens de uitvoering (CO2/NoX/fijnstof)	notitie duurzaamheid 2018	ja	contract	zie kans 6			
24,						Duurzame materialen kerende constructie	Toepassen van duurzame materialen wat zorgt 24% reductie op de milieu-impact	uit aanbieding	ja	Ontwerp	zie kans 20			

#	Thema omgevingswijzer	HWBP-Roos	Ambitie-niveau HHSK	Ambitie-niveau KIJK uitvoering	Ambitie-niveau KIJK na oplevering	Kans / Maatregel / Aandachtspunt	Toelichting	Bron	Honoreren? Ja/nee/mits	Opnemen in fase? (Ontwerp of contract)	Actie?	Actiehouder?	Status	afgerond
26,	**Circulaire economie en materialen**	**Circularit eit**	**3**	**2**	**3**	Makkelijk uitbreidbaar, maar ook sloopbare dijkversterkingsoplossing	Streven naar een circulaire én adaptieve dijk	input Marco Weiland	mits dit van toepassing is	Ontwerp	modulair uitvoeren wordt al uitgevoerd modulariteit meenemen in afweging synthese	Wouter	Materiaalhoeveelheden zijn periodiek gemaakt als monitoring van het ontwerp	nee
27,						materiaalstromen inzichtelijk	door middel van een grondstofstromen- diagram (ook wel MFA, Material Flow Diagram) kunnen de materiaalstromen inzichtelijk gemaakt worden. Hierdoor kun je nagaan wat je met deze materialen gaat doen en kan het hergebruik hiervan ook vroegtijdig in het proces geïntegreerd worden. Daarnaast kan er ook naar andere materiaalstromen in de omgeving gekeken worden, zoals baggerslib;	duurzaamheidssessie 15-12-2020	ja	ontwerp	onderdeel grondstromen weg van de dijk. MFA maken	Wouter	open	nee
28,						bouwhub	(zie gelijknamige kans bij 'energie en klimaat');	duurzaamheidssessie 15-12-2020	ja	contract				
29,						hergebruik van stenen uit gesloopte panden in keerwand;	De stenen die vrijkomen kunnen binnen het project een nieuwe functie krijgen in bijvoorbeeld de fundatie van de parkeerplaatsen onderaan de dijk of in de deksloof (bijv. deksloof van gerecyclede bakstenen);	duurzaamheidssessie 15-12-2020	ja,	ontwerp	meenemen bij afwegingen deksloof	Wouter	kans voor Fenna	nee
30,						materialenpaspoort	De materialen worden allemaal opgenomen in een overzichtelijk document. Dit is goed voor het overdrachtsdossier naar de beheerder;	duurzaamheidssessie 15-12-2020	ja	contract	[niet behandeld tijdens sessie. Kans is gerelateerd aan uitvoering/realisatie	Jord	open	nee
37,						verbeteren beleefbaarheid (mensen in beweging krijgen/ sociaal maatschappelijk/ cohesie/ luchtkwaliteit/ EPVJ);	n.t.b.	duurzaamheidssessie 15-12-2020	ja	ontwerp	we doen al wat, maar lastig om meer vanuit duurzaamheid te doen. Inpassen is al lastig Mensen bij uitvoering betrekken (ambassadeurs) Bordjes bij archeologie (bij struinpad) Bodemvondsten ten toon stellen	Guido Verweij	open	nee
41,						Groene/bloemrijke/brede bermen	bermen inzetten voor ecologie	toegevoegd W+B	ja	Ontwerp	zie kans 40			
42,						Rietoevers waar mogelijk verder verbeteren	Herstel en verbetering van oevertypologie en flora en fauna	input Marco Weiland	ja	Ontwerp	kunnen we dingen verdiepen (KRW, daar is RWS mee bezig)? Je komt al tegen hobbels aan. Herstellen wat kapot gemaakt is (en verbeteren) Ecoloog vragen wat voor extra kansen en verbetermogelijkheden doorsturen	Edith dorsman	Stap 1 is om zo min mogelijk aan te tasten. Als rietoevers hersteld moet worden zou je kunnen denken aan het weglaten van stenen oeververdediging. Op sommige locaties zal dat kunnen, op andere locaties heb je daarvoor misschien een vooroever/dammetje een stukje uit de kant nodig. Eventueel het talud verflauwen, zodat je een bredere rietzone krijgt. Als er meer ruimte is kan ingezet worden op een zoetwater-getijde-kreek. Indien mogelijk aansluiten bij de	ja
43,						haakse verbindingen tussen het veenlandschap en het rivierlandschap	(naast de parallelle structuren). Het Zuid- Hollands landschap zou hier een belangrijke rol in kunnen vervullen als beheerder;	duurzaamheidssessie 15-12-2020	mits dit mogelijk is	ontwerp	zie kans 42			
45,						verfraaien/inrichten van het bovengrondse muurtje; bijenkasten, bloembakken. En geschikt maken voor de oeverzwaluw.	n.t.b.	duurzaamheidssessie 15-12-2020	ja	ontwerp	ligt bij landschapsarchitect Edith laten aansluiten bij integraal ontwerp overleg	landschapsarchitect	open	nee
47,						steenbekleding zodanig vormgeven dat er bij de teen wat water blijft staan. Dat levert veel kansen voor biodiversiteit.	n.t.b.	duurzaamheidssessie 15-12-2020	mits dit mogelijk is	ontwerp	zie kans 42			
51,						Minimaliseer watergebruik tijdens bouwproces.	Beperk het watergebruik tijdens het bouwproces om de milieu-impact te reduceren	notitie duurzaamheid 2018	nee	ontwerp	compost-toiletten, dit inzichtelijk maken of het realistisch is	Wouter	watergebruik bij tioletten worden verwaarloosbaar geacht (Dixi heeft al geen doorspoelfunctie) geen bijdrage	
54,						Dynamische en of groene verlichting t.b.v. minimale lichthinder	Beperken inzet continue verlichting	toegevoegd (toetsen!)	ja	Ontwerp	aandragen aan de gemeente	Marco	open	nee
56,						UitKIJK-toren bij werkzaamheden	Stimuleren van draagvlak uit omgeving door toegankelijkheid tot werkzaamheden	input Marco Weiland	ja	Ontwerp	Waar je de werkzaamheden kan zien. Combinatie oppakken bij bewoners (kans 37)	Guido (zie kans 37)	open	nee

Organisatie	HHSK	**Naam**	Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard				
Document	CN ontwerpdossier DO	**Documentnummer**		**Revisie**	1.0	**Datum**	15-02-2022

Document ter Review:…Notitie Definitief Ontwerp
HHSK

Beoordeeld door: Sander versluis, Marco Weijland, Arnold vd Kraan & Jaap Stoop

Stap 1. HHSK

Opmerkingen van HHSK ten behoeve van het bovengenoemde product.

Stap 2. KIGO

Inhoudelijk reactie ON over de opmerkingen van HHSK

Stap 3. KIGO

Actie naar aanleiding van de opmerkingen van HHSK en de daaruit voortvloeiende reactie. Hieronder een overzicht van te gebruiken afkortingen in deze kolom:

Overleg ivm Opmerking	-	OivmO	/	Tekst Aanpassen	-	TA
Tekst niet Aanpassen	-	TnA	/	Tekst afstemmen met Ander Onderdeel	-	TaAO
Tekst Verwijderen	-	TV	/	Nieuw voorsteltekst Gebruiken	-	NvG

Stap 4. HHSK

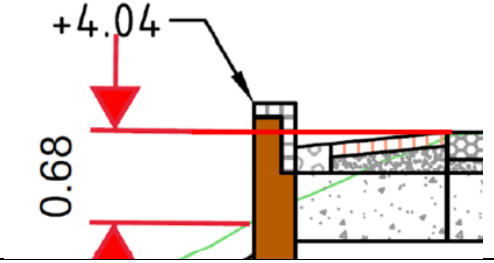
Hier graag paraferen voor akkoord reactie KIGO en actie KIGO (**stap 2 en 3**). Mocht u niet akkoord zijn dan kunt u gebruik maken van de volgende afkortingen in deze kolom:

Overleg ivm Reactie	-	OivmR	/	Tekst Aanpassen	-	TA
Tekst niet Aanpassen	-	TnA	/	Tekst afstemmen met Ander Onderdeel	-	TaAO
Tekst Verwijderen	-	TV	/	Nieuw voorsteltekst Gebruiken	-	NvG

Com-mentator	**opmerking HHSK (stap 1)**	**pagina nummer**	**paragraaf nummer**	**inhoudelijke reactie KIGO (stap 2)**	**actie n.a.v. opmerking (stap 3)**	**accordering HHSK reactie (stap 4)**
MW	Doel nota, ontwerpverantwoording. Afwegingen. Dit mis ik.	7	1.2	Klopt, doel was niet goed beschreven. Nu we de notitie afronden is het doel wel beter in beeld. Zie hiernaast hoe de paragraaf is aangepast	**De paragraaf is als volgt aangepast**: *Het Definitief Ontwerp (DO) heeft als hoofddoel om het projectplan te onderbouwen. De afwegingen in het DO hebben voornamelijk betrekking op het ruimtebeslag van de oplossing en de benodigde uitvoeringsruimte. Deze notitie geeft de ontwerpafwegingen weer die in het ontwerp zijn genomen om tot het definitief ruimtebeslag te komen. Deze notitie heeft dus voornamelijk als doel om inzicht te geven in de ontwerpverantwoording voor het ruimtebeslag. Het resulterende ruimtebeslag is vervolgens gebruikt voor de*	

					effectbepalingen in de MER. Deze nota en de MER zijn beiden nodig voor de terinzagelegging.	
MW	Op verzoek van HHSK, relevant?	11		Weggehaald	weggehaald	
AK	Het optellen van de plussen en minnen in het voorbeeld suggereert dat elk van de 4 hoofdcriteria even zwaar weegt. Wordt dat zo gehanteerd? Anders optelling weglaten. Soms lijken 2 minnen een knock-out, bv negatief – niet inpasbaar. Als dat zo is deze in bv een rode kleur weergeven?	11	1.5	Begrijp je punt. Dit is besproken met Sander en we zijn destijds gezamenlijk door de afwegingen heen gelopen. We hebben inderdaad de weging gelijk getrokken en daarmee de optelling leidend gemaakt in de afweging. **Besproken dinsdag 22-3-2022 met HSSK: we laten het zoals het nu is in de rapportages. Dus werken met plussen en minnen en wel het totaal optellen. Onder de 4 hoofdcriteria zitten ook weer veel subcriteria. Mocht er een harde knock-out, dan wordt dat tekstueel toegevoegd in de onderbouwende tekst.**	Geen actie	
SV	Verificatie van sys-00095 kan aan toegevoegd worden dat de afstemming met RWS kan leiden tot VSP eisen. Zie ook sys-00114.	13	2.2	toegevoegd	toegevoegd	
SV	Sys-00128 kan mogelijk verplaatst worden naar VSP. Lijkt mij een eis voor tijdens de realisatie. Heeft niets te maken met het ontwerp.	14	2.2	Klopt, opgenomen in verificatie tekst	Opgenomen in verificatietekst en daarmee VSE verificatierapport	
SV	Sys-00013 Mogelijk komt het verder in de notitie al terug maar is de faalkansvergroting door de toepassing van de coupure al meegenomen?	15	2.2	Afgesproken hierover een stuk op te nemen in de uitgangspuntennotitie DO EIND.	Stuk tekst opgenomen in uitgangspuntennotitie DO EIND, hierbij impact van 2 extra kunstwerken toegevoegd. Zie paragraaf 2.1 onderdeel 'paragraaf 8.3'.	
SV	Sys-00147 de onderconstructie wel. Hiernaar verwijzen	16	2.2	Klopt ik heb de volgende tekst opgenomen in de notitie	*Tekst aangepast:* *De bovenconstructie biedt geen stabiliteit. De onderconstructie wel. Deze is al ontworpen in de vorige fase. Zie notitie dijkontwerp*	
SV	Sys-00294 deze eis is opgesteld zodat de bovenconstructie sterk genoeg is dat niet bij een minimale aanraking van het onderhoudsmaterieel schade ontstaat. Schade aan de constructie en bekleding. De verificatie gaat over het voorkomen van schade aan de wegberm/1,5 m zone.	16	2.2	Zeer scherp! Inderdaad verkeer geïnterpreteerd. Geen verificatie van deze eis in het DO. Aangepaste tekst in kolom hiernaast	*Tekst aangepast:* *Dit is een detail dat nog niet is uitgewerkt in het DO. Dit wordt uitgewerkt in het UO. Voorlopig is er geen afwijking van deze eis nodig*	
MW	Alle eisen langs lopen, welke eisen moeten worden aangepast. Welke eisen moeten worden opgevolgd. Welke eisen zijn dubbel?	16,17,o.a.		Alle verificatieteksten zijn gebundeld in het verificatierapport VSE	Zie verificatierapport VSE	

JS	Verificatie-tekst van eis SE-0047 gaat niet in op de eis dat de constructie een ontwerplevensduur van 100 jaar moet hebben. Er zit ook nog een constructie onder de bovenconstructie.en juist daarop heeft de levensduurreis betrekking	16	3.2	Klopt ik heb de volgende tekst opgenomen in de notitie	*Tekst aangepast:* *De bovenconstructie biedt geen stabiliteit. De onderconstructie wel. Deze is al ontworpen in de vorige fase voor 100 jaar. Zie notitie dijkontwerp*	
JS	Eis KLE-00163 is onduidelijk. Verificatie-tekst daarmee ook.	16	3.2	Zelfde opmerking als Sander hierboven Zie 3 eisen hierboven SYS-00294	*Tekst aangepast:* *Dit is een detail dat nog niet is uitgewerkt in het DO. Dit wordt uitgewerkt in het UO. Voorlopig is er geen afwijking van deze eis nodig*	
SV	Sys-00281 standzekerheid keermuren gaat ook over de stabiliteit garanderen tijdens de realisatie. Koppelen aan maakbaarheid.	19	2.2	Deze eis is hier gekoppeld aan het ontwerp tbv het ophogen van de weg. In het algemeen klopt het dat dit gekoppeld moet worden aan maakbaarheid. Deze staat daarom ook in het VSE verificatierapport op UO.	Geen actie. Deze eis is al gekoppeld aan het UO	
SV	Dit is aan de uitvoerder vervangen door dit wordt verder uitgewerkt in do+ en UO. Woord: dus weglaten bij de 40 cm verplaatsing	20	3.3	Gedaan en gedaan	Aangepast naar: *Variatie in de precieze locatie van de onderconstructie is nog mogelijk. Dit wordt verder uitgewerkt in DO+ en UO.* *De binnenrand asfaltrand verplaatsen we 40 cm richting de rivier. Hier wordt een strook van bermsteen gerealiseerd.*	
AK	Paragraaf met veel slechtlopende zinnen en moeilijk volgbare uitleg. Geldt voor meer paragraven.		3.4	Herschreven, alinea's gescheiden. Kortere zinnen.	Herschreven, alinea's gescheiden. Kortere zinnen.	
SV	De max hoogte van 40 cm is ook "toegezegd door de portefuillehouder" volgens mij.	21	3.4	Ingevoegd.	Ingevoegd.	
MW	Vergunningruimte, waarvoor precies	23		Ingevoegd waarvoor	Tekst toegevoegd: *extra vergunningsruimte om eventuele kleine veranderingen in uitgangspunten van HBN op te vangen.*	
MW	"is op de tekeningen"… welke?			Aangegeven welke tekening met opleveringsdatum , maar verder niet opgenomen in deze rapportage omdat we niet voor deze variant gaan.	Verwezen naar oplevering van 24 december 2021	
MW	"blijft gelijk klein"			*"klein"* verwijderd	*"klein"* verwijderd	
JS	Er staat "Het ruimtebeslag van het 1:2.5 talud is op de tekeningen en heeft de volgende impact:" Onduidelijke zin.	23	3.4	aangepast	Tekst aangepast: *Het ruimtebeslag van het 1:2.5 talud op deze locaties is op tekening gezet om de impact te kunnen*	

					bepalen. De impact van het ruimtebeslag van deze taludaanpassing is hieronder per dijkvak beschreven. Omdat deze variant uiteindelijk niet gekozen is, zijn gedetailleerde afbeeldingen hiervan niet opgenomen in dit rapport. De lijnen van dit ontwerp zijn wel opgeleverd in de concept DO oplevering van 25 februari 2022.	
JS	Er staat “In project KIJK gebruiken we de hoogte vanaf de rand asfalt om de valhoogte vanaf te meten, omdat dit ook gebruikt wordt om de hoogte van het muurtje te definiëren” Is dat een logische/gangbare benadering? Max. hoogte muurtje t.o.v. asfalt heeft het zicht vanaf de dijk als reden. Bij valhoogte gaat het om iets anders, nl. hoe ver je naar beneden kunt vallen. Moet dit niet berekend vanaf bovenkant muurtje?	23	3.4	De valhoogte is deels ook esthetisch. Ik heb dit inderdaad met de landschapsarchitect besproken. We noemen het wel de valhoogte omdat het voortkomt uit een veiligheidseis, maar het gaat hem ook over de zichtbaarheid van de muur aan de buitenzijde. Omdat de hoogte van het muurtje t.o.v. de rand asfalt is aan de binnenzijde, doen we dit dus ook aan de buitenzijde. De valhoogte + hoogte muurtje is de totale zichtbare hoogte aan de buitenzijde.	geen actie.	
SV	Figuur 3-3 bovenste rode lijn in rechter dwarsprofiel doortrekken zodat duidelijk zichtbaar is dat het gaat om de rand asfalt.	24	3.4	Gedaan	afbeelding aangepast naar onderstaande: 	
SV	Tekstueel mag er nog een slag geslagen worden. Veel zinnen lopen nog niet lekker. Inhoudelijk klopt het wel. Het woordje “dus” wordt ook veel gebruikt. Dit kan achterwegen gelaten worden.			**@Allemaal,** nog even door je tekst heen lopen op het laatst!	Menno en marrinus en Han hebben de teksten grotendeels herschreven.	
SV	De conclusie en onderbouwing aanpassen n.a.v. het overleg van dinsdag 8 maart met beheerder.	26	3.4 conclusie	Aangepast in de conclusie	*Tekst aangepast naar:* Beide voorstellen zijn ingediend bij het Q-team en variant 2 is eruit gekomen als beste variant. Bij dijkvak J en M1 wordt de type I kering een halve meter naar buiten gelegd. In een overleg met de beheerder en het technisch team van HHSK op 8 maart 2022 is besloten om overal de type I kering naar buiten te verplaatsen. Deze beslissing geeft op sommige plaatsen bij U1 mogelijk een kleine beheeropgave om de valhoogtenorm niet te overschrijden. Daarnaast is dit ook nodig om de damwand onder de bovenconstructie altijd buiten het	

					zicht te houden. Ook is het risico op verschilzettingen in de weg groter. Deze effecten zijn echter zeer gering in vergelijking met het nemen van ruimte aan de binnenzijden (inclusief taludverflauwingen) De effecten van het naar buiten verplaatsen van de type I zijn geaccepteerd door HHSK. De aanpassingen aan het ontwerp zijn opgenomen in het wegontwerp en het dijkontwerp (zie tekeningen DO 30 maart 2022).	
SV	Verwijzing van eis toevoegen (eis van gemaakt)	26	3.5	kleine aanpassing gedaan	Eis 11 toegevoegd. Ik denk wel dat het een proces eis is en geen systeem eis	
SV	Ik heb nog geen akkoord van de wegbeheerder voor deze afwateringsconstructie. Komt er hopelijk wel aan.	26	3.5	kleine aanpassing gedaan	De achterdeur voor een kolk staat open in de DO tekst: *Het ontwerpprincipe waarmee de planproducten wordt ingegaan is variant 1 (eis BR001160). Het ontwerp is vooral gemaakt om effecten van deze principe keuze vroegtijdig mee te nemen in het integrale ontwerp. Met dit ontwerpprincipe is niet de mogelijkheid ontzegd om eventueel bij inpassingen alsnog voor een hemelwaterafvoer met kolk te kiezen*	
SV	Er wordt twee keer verwezen naar variant 1: Variant 1 scoort met name beter om een kolk extra onderhoud geeft, en het ontwerp van variant 1 zich makkelijker laat onderhouden bij zettingen. Een kolk of buisaansluitingen weer moeten ophalen is ingrijpend	30	3.5	kleine aanpassing gedaan	Het ging om onderhoud door kolken schoonmaken én onderhoud bij zettingen. Met paar zinnen toevoegd.	
SV	Kans: gaten in de muur voor afwatering kan fungeren als fauna passage voor kleine dieren zie MER.	30	3.5	kleine aanpassing	Toegevoegd: *Als fauna passage kan de doorgangen ook een kans zijn, deze is nu niet als zodanig benoemd. Detailengineering moet uitwijzen of beide functies te herenigen zijn.*	
JS	**Er staat "**Grasstrook in de 1,5 m zone, wordt iets minder dan 1 m breed (tussen basalton en grind koffer)". Grasstrook wordt ws gebruikt als uitwijkstrook, groeit daar wel gras?	31	3.5	Het idee is dat hier gras komt te groeien om visuele versmalling van de weg ook daadwerkelijke te verwezenlijken. Het is een uitdaging die nu met de beheerders wordt opgenomen. Mogelijk komt hier honinggraadstructuur met 5 cm leeflaag. Hier zou gras moeten kunnen groeien.		
JS	Staat ontwerplengte van de damwand bij combi van palen+scherm al vast op 12m? Of moet dat nog nader ontworpen/geoptimaliseerd worden?	31	3.6	Optimalisatie is nog mogelijk	Geen aanpassing nodig want er staat al circa in de tekst	
JS	Oplossing van palen met scherm aan de buitenkant werkt ws niet bij evt. ontwerp op STBU want het scherm heeft dan geen steun aan de palen.	31	3.6	Bart dudink heeft dit helemaal uitgezocht. Bottomline is dat als de damwand gewoon diep genoeg gefundeerd is, de wand als het ware onderin ook wordt vastgehouden.		

SV	Hoe zit het met de uitvoeringsstabiliteit als er zo'n grote hap ontgraven wordt en de weg open blijft?	32	3.8	Uitvoerder garandeert de stabiliteit hier. Dit kan bijvoorbeeld door steunplaten.	geen actie.	
SV	Afhankelijk van de gesprekken of de steenbekleding volledig opnieuw opgebouwd moet worden. Maar voorlopig staat deze eis nog. De afbeelding doet nu lijken dat de steenbekleding halverwege opgebouwd wordt. I.p.v. vanuit de teen	33	3.8	Dit gaat over beschikbare werkruimte. Niet over het opnieuw opbouwen van de steenzetting. Het ontwerp van de steenzetting zit in een ander hoofdstuk	geen actie.	
SV	Sys-00100 ontwerp steenbekleding is dat al meegenomen? Dit is ook onderdeel van de grondoplossing / type II zonder voorland	34	4.2	Eis is niet meegenomen in het ontwerp van de steenbekleding omdat we nog geen volledige steenbekleding hebben ontworpen. Dit komt in volgende fase. Wel paragraaf aan H8 toegevoegd waarin de grondoplossingen/type II stukken worden benoemd waar (mogelijk) vervangen/herstel bekleding buitentalud van toepassing is. Deze taluds worden ook meegenomen in het ruimtebeslag, zodat het in vergunningsontwerp zit.	paragraaf aan H8 toegevoegd waarin de grondoplossingen/type II stukken worden benoemd waar (mogelijk) vervangen/herstel bekleding buitentalud van toepassing is. Deze taluds worden ook meegenomen in het ruimtebeslag, zodat het in vergunningsontwerp zit.	
SV	Sys-00281 grondoplossingen kunnen wel degelijk voor extrabelasting zorgen. Als er keermuren aanwezig zijn waar een type II komt dient deze verwijderd te worden of mogelijk vervangen afhankelijk van de conditiescore.	35	4.2	Bij alle grondoplossingen en type II locaties is geen sprake van bestaande keermuren. Behalve bij de inpassingslocatie bonte varken en dijkvak G. In rapportage van bonte varken wordt aandacht besteed aan deze keermuur.	In rapportage verificatie aangepast naar: *In de dijkvakken met grondoplossing (geen type II) zijn geen keermuren aanwezig, dus grondoplossingen hebben geen effect op stabiliteit keermuren.* *Bij type II oplossingen komen wel bestaande keermuren voor (Bonte Varken en dijkvak G). Type II oplossingen kunnen wel de druk op de keermuren verminderen.*	
SV	Voelt raar om rechts te beginnen van de huizen.	40	4.3	Gedaan omdat deze het spannends waren. Wil je het omdraaien?	omgedraaid	
AK	Legenda bij plaatjes zijn slecht leesbaar. Ook onderscheid tussen taluds met en zonder keermuur niet zichtbaar. Voor één van beide kan bv een stippellijn worden gehanteerd. Bij andere plaatjes ontbreekt de legenda.	40	4.3	Ik begrijp je opmerking, er zit verschil in de lijnen dmw een zwarte stippellijn door de keermuurvariant. Deze is in de afbeelding niet goed leesbaar. Het principe staat wel goed uitgelegd in afbeelding 4.2 met de juiste kleuren.	geen actie	
JS	Woning 170 en 172 staan aan de oostkant van vak B (niet aan de westkant).	40	4.3	Aangepast	Aangepast	

JS	In de variantenafweging A/B is schaderisico door grondvervorming onder het gewicht van een grondaanvulling niet genoemd. Bij 1:3,0 moet er wel heel fors grond op. Dit pleit des te meer voor 1:2,5 i.p.v. 1:3,0	43	4.3	schaderisico door grondvervorming als argument er na de vorige review uitgehaald.	Afgesproken 22-3-2022 dat dit moet plek krijgen in MER en niet in DO rapport. **Mirjam is op de hoogte en heeft dit op de lijst staan om toe te voegen aan MER rapportage.**	
SV	Dijkvak D: 2. Talud 1:2.5 met één keermuur. Hoeveel ruimte wordt er nou ingenomen van de weg/perkeerplaatsen onder aan de dijk? Het is dat best breed. Mogelijk past het wel door wat ruimte in te nemen en een talud van 1:2,5 toe te passen zonder keermuur? Kunnen er nu geen vragen ontstaan vanuit overige dijkvakken kijk daar wordt wel een keermuur toegepast waarom bij mij niet? Als er voldoende ruimte is om de huidige functies te blijven vervullen staan we mogelijk niet sterk? Kunnen we niet naar alternatieve plek beneden kijken voor parkeren? Ik was er zelf bij maar schiet me nu te binnen.	46	4.3	Ik begrijp je punt. Ik wil toch verwijzen naar het ruimtebeslag van het 1:2.5 talud. Dit gaat aan de zuidzijde midden over de weg. Er zullen twee auto's elkaar moeten kunnen passeren net na de oprit, hier is geen ruimte voor met een 1:2.5 talud. Er kan mogelijk wel één auto rijden maar dan verlies je de parkeerfunctie op deze strook. Ik verwacht dat we hier sterk genoeg staan als je dit plaatje laat zien	Geen actie. Is ook bij consultatie zo gehouden. Impact 1:2,5 is ook echt fors en neemt vrij groot deel van weg af.	
JS	In de variantenafweging D is schaderisico door grondvervorming onder het gewicht van een grondaanvulling niet genoemd. Bij 1:3,0 moet er wel heel fors grond op. Dit pleit des te meer voor 1:2,5 i.p.v. 1:3,0	47	4.3	schaderisico door grondvervorming als argument er na de vorige review uitgehaald.	Afgesproken 22-3-2022 dat dit moet plek krijgen in MER en niet in DO rapport. **Mirjam is op de hoogte en heeft dit op de lijst staan om toe te voegen aan MER rapportage.**	
SV	Bekleding dijkvak g. aangeven dat de 1 l/s/m minder is dan waar we ontwerpen. Hiermee zet je er meer kracht bij het stuk	48	4.3	Toegevoegd	aangepast naar: *Overslagdebiet van 1 l/s/m is minder dan de 5 l/s/m waar het ontwerp op gemaakt wordt.*	
JS	Variantomschrijving bij vak I1 stelt een 1:2,5 talud voor variant 1.Maar in het plaatje eronder is dat ineens variant 2. Plaatjes omwisselen.	49	4.3	Varianten in de tekst omgewisseld. Variant 1 is 1;3	aangepast.	
JS	In de variantenafweging vak I1 mist het element schaderisico van de veel grotere aanvulling bij aanleg van een 1:3 talud tot dicht tegen bestaande woning107 (hor. grondbelasting op paalfundering). Pleit dus ook voor talud 1:2,5.	51	4.3	schaderisico door grondvervorming als argument er na de vorige review uitgehaald.	Afgesproken 22-3-2022 dat dit moet plek krijgen in MER en niet in DO rapport. **Mirjam is op de hoogte en heeft dit op de lijst staan om toe te voegen aan MER rapportage.**	
JS	N.a.v. tabel 5.1 -> Vak A voldoet op STBI, dus ook met kleine taludverflauwing naar 1:2,5. In het DO-dossier kon ik echter niet de Dstability-som vinden waaruit dit blijkt, ik haal het althans niet uit de geleverde VKV-som van februari 2021. De som die voldoende STBI van de grondoplossing met talud 1:2,5 aantoont nog na te leveren?	51	4.4	Dit is correct. Deze is inderdaad niet opgeleverd. Berekeningen zijn al wel uitgevoerd tijdens maatwerkfase en staan gerapporteerd in maatwerkrapportage.	**Berekeningen worden opgeleverd bij volgende oplevering 30-3-2022.**	
MW	Zin houdt ineens op: Er is in deze variant minder grond nodig.1:2.5 is alsnog goed beheerbaar (te bewandelen). Dit	51		Woord "dit" weggehaald	aangepast.	
MW	In ontwerpvariant dijkvak I1 mis ik nog het aspect van schaderisico dat toe neemt bij grotere hoeveelheden aan te brengen grond in de buurt van het huis. En ook het esthetisch overweging, maar ook beheer overweging om meer eenheid in de dijk te hebben dus een talud van 1:2,5 dat in praktisch alle grondoplossingen wordt gehanteerd.	50		schaderisico door grondvervorming als argument er na de vorige review uitgehaald.	Afgesproken 22-3-2022 dat dit moet plek krijgen in MER en niet in DO rapport. **Mirjam is op de hoogte en heeft dit op de lijst staan om toe te voegen aan MER rapportage.**	

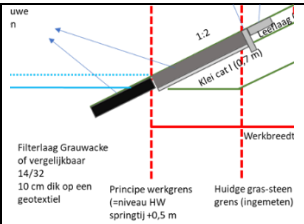
JS	In tabel 5-1 staat bij vak K1 “Geen versterkingsopgave voor hoogte en stabiliteit”. Maar onder de opmerking staat dat een deel van K1 wel een type I oplossing heeft. Dat heeft betrekking op de overgang naar een aansluitend vak, maar het staat er nu niet duidelijk.	52	4.4	Opgenomen dat dit om een overgangsconstructie gaat	aangepast.	
JS	Er staat als eis uit het EPvE “Om onderscheid te maken tussen de rivierzijde en de landzijde van de dijk, is het talud aan de rivierzijde van de dijk nooit steiler dan het talud aan de landzijde van de dijk”. Dat is in de huidige situatie al lang niet overal het geval en wordt met aanvullingen bij type II en bij grondoplossingen (aan de binnenkant) op nog meer plekken het geval.	53	4.4	Bij de grondoplossingen en type II wordt hier wel aan voldaan. Dit zijn alleen dijkvak A, B, D, G, I1, M3 en N. Bij A en M3 is het buitentalud flauwer dan het binnentalud, vooral het zichtbare deel van het talud is duidelijk flauwer, zie voorbeeld van M3 in afbeelding hiernaast. Of er is sprake van een voorland (dijkvak B, D, G, I1 en N). Voor K1 en W die goedgekeurd worden op stabiliteit en hoogte geldt dit principe ook omdat ook hier voorland is.	geen aanpassing. 	
JS	In tabel 5-2 staat dat op 5mm naar boven is afgerond. Dat moet 5cm zijn.	53	4.4	aangepast	aangepast naar 5 cm	
MW	Wanneer gaan we POPwaarden in achterland verifiëren?	53, 56		als de sonderingen binnen zijn nemen we dit op in de uitgangspuntennotitie DO eind en verwerken we het in de rapportages (DO rapport + inpassing dijkvak N).	*6 april worden sonderingen uitgevoerd.*	
MW	“De nieuwe lagere aanleghoogte zorgt voor minder aandrijvend gewicht, hiermee verandert de conclusie met betrekking tot stabiliteit niet.” Welke nieuwe lagere aanleghoogte ? Of verwijzen of uitleggen0	54		HBN is in deze fase wat lager geworden. Daarmee is de kruinhoogte bij aanleg en in 2075 ook wat lager. In de berekeningen heeft dit een positief effect op de stabiltieit. Aangezien de stabiltieit al voldeed, verandert dit oordeel niet.	herschreven en de waarden uitgevoegd uit vorige fase en de nieuwe HBN en aanleghoogtes benoemd	
AK	Hier worden voor het eerst stabiliteitsberekeningen voor de 0-situatie aangehaald. Een verwijzing naar gewijzigde opgave door aangepaste uitgangspunten voor alle vakken (zorgvuldigheidstoets?) lijkt mij duidelijker.	55	4.4	In inleiding van paragraaf 4.4 staat al wat de voorgeschiedenis is van de verschillende vakken. Hieraan nu toegevoegd in paragrafa bij M3 en N dat nog wel aanvullende berekeningen/beschouwing van de stabiliteit wordt gedaan obv de geactualiseerde uitgangspunten. In DO rapportage nemen we niet voor de type I en type II vakken opnieuw alle stabilteitsberekeningen op.	Navraag gedaan bij Arnold over toelichting bij opmerkingen. In paragraaf 4.4 bij M3 en N is nu specifiek toegevoegd dat de voor dijkvak M3 en N ook de stabiliteit opnieuw berekend/beschouwd wordt. Voor dijkvak A is dit niet nodig, ook dat is uitgelegd in de paragraaf van dijkvak A.	
AK	In tabel 5.4 afweging in cijfers ipv + en -	56	4.4	aangepast	Getallen in +/- aangepast	
MW	Verwijzing aparte rapportage dijkvak N deel 1 toevoegen	56		Aangepast, referentie opgenomen	Dit is in een aparte ontwerpnota behandeld “Inpassingslocatie dijkvak M3 en N (nr. 333, 338 en 338a)” [ref 25]:	

MW	Bij de meeste voorlanden wijzigt alleen de wegbreedte. De impact daarvan kan het beste met individuele partijen gedetailleerd worden uitgewerkt.	59		Aangepast	Voorlanden in grondoplossingen veranderd	
MW	In dit document, net als in de tekeningen mist nog: Afweging verlagen dijkvak F Afweging overgang keuze J-5 Voorland 15 m breedte verantwoording (optimalisatie) Voorland P, legger advies. Net als advies over omgang met legger wijzigingen voor overige versterkingen. In relatie tot projectplan Consultatieronde aanpassingen (moet nog volgen)			Verlagen dijkvak F: Ingevoegd in hoofdstuk 3.4 en op tekening gezet. Afweging J-5 komt in apart rapport. Verantwoording 15 m inclusief verwijzing is opgenomen in uitgangspunten document DO eind. - legger advies voorland P? Dit staat toch in "Juridische gevolgen toekennen bijdrage waterveiligheid voorlanden" Ik zie niet waarom P anders in de legger moet komen dan S en T Aanpassingen voor consultatie nemen we niet meer op in 0.9 definitief.	- besproken 22-3-2022 dat J-5 een losse rapportage wordt, zodat deze afweging duidelijk blijft. - besproken 22-3-2022 om dit op te nemen in uitgangspunten document. Verantwoording 15 m inclusief verwijzing is opgenomen in uitgangspunten document DO eind.	
JS	Er staat bij bespreken van de scores voor vak N: "Ook op kosten is variant 1 de beste optie". Dat past slecht bij de zin daarvoor. Bedoeld is variant 2?	59	4.4	aangepast, dit was een tekstuele fout.	aangepast naar: *Daarom is variant 2 met 1:2,5 talud met voorbelasting ook het beste beoordeeld op kosten.*	
SV	Wordt er bij de inpassingslocaties ook ingegaan op uitbreidingsprofiel. Bij N wordt er in tabel gezegd dat er nauwelijks zettingen plaatsvinden door de voorbelasting dat een talud verflauwing mogelijk niet nodig is. Dit geldt niet voor het eerste deel van N.	61	4.5	Bij inpassingslocaties wordt er inderdaad ingegaan op uitbreidingsprofiel. Dit is onderdeel van de aparte rapportages voor de inpassingslocaties.	geen actie.	
JS	Inleiding refereert aan type II en grondoplossingen, maar deze paragraaf gaat over voorland	62	5.1	Aangepast	*Voor de dijkvakken met een voorlandoplossing zijn de volgende systeemeisen van toepassing.*	
JS	De tekst over "Zichtjaar" is onduidelijk. Gaat het nou over de dijk of over het voorland? Hier staat dat wordt gekeken tot 2075, maar in de VSE-tabel daarboven wordt een ontwerplevensduur van 20 jaar gemeld. Wat is het nu?	63	5.2	Er is gekeken naar een zichtjaar van 2075. Dit is in verschillende varianten weergegeven. Uiteindelijk is de impact van zichtjaar 2075 te groot gebleken. In de VSE tabel is daarom weer 2045 aangehouden (resultaat van dit onderzoek)	geen actie.	
JS	Ik snap het waterbergingsargument niet bij de variantenafweging voor voorlandvak P. De lage plek in het voorland levert toch strikt genomen in de huidige situatie ook geen bergend vermogen? Daar kan immers geen water komen door de hoge rand erom heen.	64	5.2	ik heb dit even opgezocht. Dit ligt ingewikkelder. De hoogwaterreferentie om de waterberging mee te bepalen (~ NAP +3,6 m) ligt een stuk hoger dan de hoogwaterreferentie die nodig is om het voorland droog te houden	De inhoudelijke reactie is ook opgenomen in de DO notitie.	

				onder normcondities (NAP +3,45 m). Dat wil zegen dat we het hele voorland wel moeten meenemen in de waterbergingsanalyse omdat het onder die condities wel overstroomd.		
SV	Duurzaamheid mag voor de optie buitenom 2045 positief scoren. Geen werk uitvoeren en toch goed kunnen keren is het meest duurzame wat je kan doen.	64	5.2	Aangepast.	*Aangepast naar:* *Om onnodige ophogingen te voorkomen is de variant 2045 buitenom positief beoordeeld op duurzaamheid.*	
SV	Tekst bij beheerbaarheid en duurzaamheid dijkvak s klopt niet is gedeeltelijk gekopieerd van dijkvak P	65	5.2	Aangepast	**Beheerbaarheid:** *Bij zichtjaar 2045 zal de dijk in de toekomst versterkt moeten worden, bij het zichtjaar 2075 is de beheerinspanning een stuk kleiner.* **Duurzaamheid:** *het zichtjaar 2045 vraagt om een kleinere ophoging en het zichtjaar 2075 vraagt om een grotere ophoging, waarbij zettingen en voorbelasting groter is.*	
SV	Tekst bij beheerbaarheid en duurzaamheid dijkvak T klopt niet is gedeeltelijk gekopieerd van dijkvak P	66	5.2	Aangepast	***Beheerbaarheid:*** *Bij zichtjaar 2045 zal de dijk in de toekomst versterkt moeten worden, bij het zichtjaar 2075 is de beheerinspanning een stuk kleiner.* ***Duurzaamheid:*** *Het zichtjaar 2045 vraagt om een kleinere ophoging en het zichtjaar 2075 vraagt om een grotere ophoging, waarbij zettingen en voorbelasting groter is.*	
JS	Bij behandeling van de afwegingscriteria van vak S wordt gesproken over “buitenom”. Wat is daarmee bedoeld? Daarnaast scoort 2045 beter op kosten. Gaat dat over alleen de versterkingskosten nu of de LCC? Als we na 2045 nog 1 of 2 keer terugmoeten voor een aanvullende ophoging klopt het dan nog wel? Afweging lijkt een beetje geforceerd naar 2045 toegeredeneerd. Gaat het hier niet eigenlijk vooral om inpasbaarheid?	66	5.2	Afweging iets aangepast tekstueel en in TOM. Investeringskosten zijn hoger bij variant 2075 door hoger HBN en meer zettingen. Levensduur kosten op korte termijn voor 2045 variant hoger, maar mogelijk kan die tweede ophoging nog wat verder worden uitgesteld, er wordt namelijk robuuster ontwerpen dan beoordeeld. Al met al is daarom 2045 iets beter beoordeeld qua kosten. De inpasbaarheid is voornamelijk belangrijk dit is ook toegevoegd aan de tekst.	Afweging iets aangepast tekstueel en in TOM	
JS	Voorland T idem	67	5.2	zie opmerking hierboven.	zie opmerking hierboven.	

JS	In de verificatietekst van de 1e en 3e eis-regel wordt gerefereerd aan hst. 4 en par. 3.1. Heeft dat betrekking op hst 4 en par. 3.1 van dit DO-rapport, en zijn dit wel logische verwijzingen? Par.. 3.1 betreft de inleiding van het hoofdstuk over type I, en de verwijzing naar hoofdstuk 4 is weinig specifiek).	68	6.2	Klopt, dit is herschreven. Er zijn verwijzingen opgenomen naar de rapportages in het hoofdstuk over de inpassingslocaties.	herschreven.	
SV	Overgang J-5 toevoegen aan de aanpak dat dit tijdens het DO besloten. Dan is het compleet	69	6.3	Gedaan	*Aangepast naar:* *Tijdens de DO fase is overgang J-5 nog toegevoegd aan de inpassingslocaties*	
SV	Uitgangspunt toevoegen dat er rekening gehouden wordt met perceelsgrenzen indien dit mogelijk is.	71	72	Toegevoegd in de de tekst van 7.3 methode	Aangepast: *Hier is voornamelijk gekeken of overschrijding van perceelsgrenzen voorkomen kon worden.*	
JS	Er staat ” Voor de dijkvakken met een type II- of grondconstructie zijn de volgende systeemeisen van toepassing”. Maar het gaat in dit hoofdstuk over de overgangen. Dus staan hier wel de goede eisen?	71	7.2	Aangepast.	*Aangepast:* *Vanuit de VSE zijn systeemeisen opgezet. Voor overgangsconstructies zijn de volgende systeemeisen van toepassing.*	
JP	**Memo Plaxis 3D berekeningen Overgangsconstructies** Deze is nog niet af. Er staat wel een omschrijving van aanpak, schematisering en uitgangspunten in, maar nog geen resultaten. Resultaat moet uiteindelijk antwoord geven op de vraag of de standaard overgangslengte van 3m voor aansluiting type I op grondconstructie (cf. PPL) ook voor de uitwerking van KIJK voldoet, of dat het misschien toch wat langer moet. Wordt vervolgd dus. Opzet tot dusver kon ik me in vinden / komt logisch over.	72	7.3	Resultaat is toegevoegd aan notitie en klopt. We kunnen uitgaan van 3 meter overlap conform de PPL.	aangepast.	
AK	Overgang Ouderkerk – F Overgang is arbitrair omdat aansluiting op ‘Ouderkerk’ in principe ook een type I zou zijn.	74	7.4	We hebben de grondoplossing getoetst en de oprit is stabiel. We kunnen echter de type I niet terugtrekken omdat er nog wel een hoogteopgave is. Voor de hoogte is echter geen overlap in de overgang nodig. Dus de type I heeft geen overlap nodig met het naastgelegen dijkvak Ouderkerk	geen aanpassing.	
AK	Overgang I2-J. Ik snap de 21 meter niet helemaal. 15 m voorland en 3 m overgang? Het lijkt mij beter dit te benoemen als nader te detailleren in overleg met gebiedsontwikkelaar.	75	7.4	correct, dit was wat verwarrend opgeschreven. Is nu herschreven. 15 m voorlandbreedte is nodig + 3 m overlap conform PPL. Huidige	aangepast.	

				dijkvakgrens lag ook net niet helemaal logisch waardoor constructie 24 m moet worden doorgezet. Opmerking ook toegevoegd dat dit in vervolg wordt opgepakt met ontwikkelaar.		
AK	Overgang K1-K2. 17 meter richting K1 is het westen.	75	7.4	Aangepast	Aangepast naar: *richting K1 (het westen verplaatst)*	
AK	Overgang M2-M3. Staat 2 x M2 in het kader.			Aangepast	Aangepast naar: *Dijkvak M2 heeft een type I constructie en dijkvak M3 heeft een grondoplossing, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL.*	
AK	Overgang 6-M1. In kader wordt vak L genoemd.			Aangepast	*Dijkvak 6 heeft een voorland oplossing en dijkvak M1 heeft een type I constructie, hierbij wordt 3 meter overlap gehanteerd conform de PPL.*	
SV	Link in document naar de plaxisberekening doet het niet.	77	7.3	Destijds link opnieuw er in gezet en met jou besproken. Jaap heeft al door dit document gelezen	geen actie, link werkt.	
SV	Ik mis de eis dat het grasmengsel samengesteld moet worden met gebiedseigen zaadmengsel.	81	8.1	Dit is een UO eis, dus hier niet opgenomen als eis die geverifieerd moet worden		
JS	N.a.v. de tekst in de inleiding -> Er wordt van uitgegaan dat bij het installeren van de type I constructie de steenbekleding altijd geraakt? En heb ook wel begrepen dat als de steenbekleding geraakt wordt dat deze dan volledig opnieuw opgebouwd moet worden (anders kan waarschijnlijk ook niet aan de eis m.b.t. tonrondte worden voldaan, dus je moet wel herprofileren). Klopt dat? Dit betekent dan met zoveel woorden dat alle steenbekleding voor de type I constructies volledig herzet moet worden. Maar dat wordt uit tekst en eisentabel niet voldoende duidelijk. Of is dit niet de bedoeling?	83	8.1	*Op sommige delen*, toegevoegd. We raken het alleen bij dijkvak F en K2 zeker. Voor de overige delen die we mogelijk raken geldt dit ontwerp. Het uitgangspunt is inderdaad om hem helemaal opnieuw te zetten als deze geraakt wordt. Maar ook hier zijn nog steeds discussies over.	aangepast naar: Bij het aanbrengen van deze constructie zal **op sommige delen** de steenbekleding op het talud tijdelijk verwijderd moeten worden om ruimte te creëren voor de uitvoering	
SV	Toevoegen dat er nog uitgezocht moet worden om hoeveel m2 steenbekleding het gaat dat afgegraven moet worden tbv de uitvoeiring en hoe dit opnieuw opgebouwd moet worden.	84	8.1	aangepast in de inleiding	aangepast naar: Bij het aanbrengen van deze constructie zal op sommige delen de steenbekleding op het talud tijdelijk verwijderd moeten worden om ruimte te creëren voor de uitvoering. In een volgende fase wordt nog uitgezocht om hoeveel oppervlak steenbekleding gaat.	
JS	Prima voorstel om uit te gaan van EBC 1 of 2 klei aan de binnenzijde bij grondoplossing of type II oplossing.	85	8.3	Mooi, geen verdere aanpasingen nodig	geen actie.	

SV	Onder de steenbekleding moet filtermateriaal komen en daar onder kan wel klei cat 1 komen indien nodig. Maar de stenen worden niet in de klei gezet. Dit is niet terug te zien in de afbeelding	87	8.4	Er staat een filterlaag grauwacke+ geotextiel in de afbeelding.		
SV	Doel notitie duidelijk maken dat het voor ons archief is en niet om te delen met de omgeving.			Doel notitie is beschreven in 1.2. dit is al aangepast op basis van opmerking van marco hierboven. Zie eerste comments	geen actie.	
JS	Er wordt gesproken over “korte werkvakken”> Weinig concreet. Toevoegen dat dit bij verdere praktische uitwerking (in UO en hoogwaterprotocol) nog moet wordten gekwantificeerd.	89	9.1	Toegevoegd.	aangepast naar: *De lengte van deze werkvakken wordt bij verdere praktische uitwerking (in UO en hoogwaterprotocol) nog gekwantificeerd.*	
JS	M.b.t. de oude steenplaatsen staat er een paar keer dat er een kans is op problemen met inbrengen van de constructie. Wordt die kans nog nader in beeld gebracht m.b.v. van bijv. aanvullend sondeeronderzoek in de lijn van de constructie? Lees daar nog niks over en dit aspect blijft daarmee een beetje open eindje.	93	11.2	Sander bespreekt dit vrijdag 25-3-2022 tijdens bespreking maakbaarheid. Dit wordt verder opgepakt in het DO+ indien nodig.		
JS	Ik mis in het overzicht met gemalen / kunstwerken door de dijk nog wel de “oude” constructies waarvan restanten mogelijk of zelfs zeer waarschijnlijk nog in de dijk zitten. Denk met name aan: - Langelandse sluis / Molensluis (vak C, km 26,19) - Kromme duiker (vak I2/J, km 30,38) - Nesseduiker (vak M2, km 32,02) - Kattendijkse Sluis (vak U1, km 36,90) Hierop nog een check doen.	95	11.3	Deze moeten we nog opnemen in de lijst in hoofdstuk 11.3. ik ben niet bekend met deze locaties en heb nergens ook een kaartje gevonden waar deze staan. **Sander zoekt dit uit en levert aan.**		
MW	Geen duiker/persleiding bij E/2, maar wel mogelijk resten oud uitstroomhoofd. Aandachtspunt DO+	95		Verwerkt!	Aangepast naar: *Hier liggen mogelijk resten van een oud uitstroomhoofd. Aandachtspunt DO+. Indien dit wordt aangetroffen kan lokaal conform dezelfde methode gewerkt worden als is beschreven in paragraaf 11.2*	
MW	Maakbaarheid type II en grondoplossingen, waar wordt dit behandeld	93		Notitie Maakbaarheid, besproken op 15/3 met Jord	geen actie.	
MW	Bij duurzaamheidshoofdstuk mis ik: -de kansenlijst -aandachtspunten voor vervolg fase DO+ om ambities / doelen uit waterbeheerplan 2022-2027 te halen	90		De kansenlijst is toegevoegd en er is een stuk geschreven over de aandachtpunten voor de vervolgfase DO+ om de ambities/doelen uit waterbeheerplan 2022-2027 te		

				halen. Dit is op basis van het verificatierapport beleidsplannen gedaan.		
AK	Voorlanden breedte. Het uitgangspunt van 15 m breedte wordt wel genoemd, maar niet meer onderbouwd in de documenten. In meerdere gevallen is wellicht een optimalisatie mogelijk met een smallere breedte. Vb zijn de overgangen van de dijkvakken L-6, 8-Q, 6-M1 en R-S Wordt daar nog naar gekeken?	134	Bijlage II	Dit is een vervolgoptimalisatie. Eventueel kan dit in het DO+ uitgewerkt worden	- besproken 22-3-2022 om dit op te nemen in uitgangspunten document. Verantwoording 15 m inclusief verwijzing is opgenomen in uitgangspunten document DO eind. Optimalisatie zou kunnen in DO+.	
JS	DO-notitie heeft focus op hoogte en binnenwaartse macrostabiliteit. Een hernieuwde check op voldoende buitenwaartse stabiliteit mist nog. Vermoedelijk komen we daar wel uit, maar moet wel eens expliciet worden vastgesteld en vastgelegd, zeker ook met het oog op verdere uitwerking van de type-I oplossing.	algemeen	algemeen	Dat klopt. STBU eigenlijk alleen relevant met grondoplossingen/type II waar geen voorland zit. Dit zijn dijkvakken A en m3. Bij A is STBU berekend in maatwerkrapportage, dit voldoet. Bij M3 is in verkenningsfase al beoordeeld dat STBU voldoet, hierbij warden de kruinhoogtes ook nog hoger. In rapportage dit toegevoegd dijkvak M3. STBU werd al toegelicht bij dijkvak A. In vervolg kan STBU inderdaad weer belangrijker worden ivm uitwerking type I. Tzt kunnen we er dan nog een keer naar kijken.	Bij dijkvak M3 toegevoegd dat STBU al voldeed in vorige fase.	

VERIFICATIERAPPORT WERKPAKKETACTIVITEIT

WP-00017 | 3.2. Definitief ontwerp (DO)

WPA-00027 | Opstellen Definitief ontwerp (3.2. Definitief ontwerp (DO), --) - *Fase (verificatiemoment)*: *1.2 Definitief ontwerpfase (DO)*

Aantal eisen:	*Uitgesloten:*	*Aantal verificaties:*
28		50

Eis-ID: *Ver. ID:*	*Eistekst:*	*Criterium en Tolerantie:*	*Bovenliggende eisen:*	*Onderliggende eisen:*	*Wijzigingen*	*Beoogd bewijsdocument:*	*Verificatiemethode:*	*Frequentie:*	*Hoe:*	*Registratiewijze:*	*Verificateur:*	*Verificatiestatus:*
BR000673 V-000318	**Notitie ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten:** ON dient de dijkversterking te ontwerpen volgens de vastgestelde notitie Ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten Planuitwerking. **Toelichting op Eis:**			BR001356		Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	Eenmalig	Toetsing op uitgangspunten	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000318	Het gehele ontwerp is gemaakt op basis van de uitgangspuntennotitie voor het DO (memo DO-2). Dit is een vastgestelde oplegnotitie op de uitgangspuntennotitie voor de planuitwerking aangeleverd door HHSK.		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Menno Buckers *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-208679 | Memo Uitgangspunten Definitief Ontwerp (DO) - start DO-2 fase	1.0 2022-03-30	2022-03-30		
			KIJK-207724 | Memo uitgangspunten Definitief Ontwerp (DO) - eind DO-2 fase	2.0 2022-03-30	2022-03-30		
			KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22	1.0 2022-03-31	2022-03-30		

BR001064 V-000266	**Monumentenbeleid gemeenten:** Bestaande monumenten dienen onaangetast te blijven **Toelichting op Eis:**					Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	op basis van tekening vaststellen	TEK - Tekening	Ontwerpmanager	Open

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000266	Ontwerp: Er wordt één huis geamoveerd, er worden geen monumenten aangetast over het traject. Uitvoering: er is een uitvoeringsmethode voorzien met weinig hinder door te drukken. Zie notitie maakbaahreid		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-206559 | Verantwoordingsrapportage definitief verkeersontwerp	3.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-205613 | Notitie Maakbaarheid DO versie	5.0 2022-05-11	2022-03-29		
			KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22	1.0 2022-03-31	2022-03-29		
			KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)	5.0 2022-05-25	2022-03-29		

BR001097 V-000278	**Hectometrering:** De in het VKA beschreven hectometrerings aanduiding dient gehandhaafd te blijven. **Toelichting op Eis:**					Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	Eenmalig	Check van tekening	TEK - Tekening	Ontwerpmanager	Open

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000278	De hectometring is aangehouden. De hectometring is opgenomen in de GIS-viewer en is altijd als basis gebruikt als er kaarten of documeten de hectometring nodig hadden.		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22	1.0 2022-03-31	2022-05-25		
			KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)	5.0 2022-05-25	2022-05-25		

BR001121 V-000319	**Aanstelling landschapsarchitect:** Er dient een landschapsarchitect aangesteld te worden om de ruimtelijk inpassing van het ontwerp in de omgeving te optimaliseren. **Toelichting op Eis:** Ruimtelijke inpassing dient met het Esthetisch programma van eisen en de aandachtspunten uit het MER 1e fase advies als leidraad te gebeuren.					Integraal ontwerpdossier DO	Beproeving	eenmalig	vaststellen	FOR - Formulier	Ontwerpleider	Afgerond

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000319	Andre de Hoop is als landschapsarcitect van BoschSlabbers bij het team, Q-team en synthesesessies betrokken geweest.		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	andre@bsla.nl *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-208745 | Qteam - ontwerpkeuzes uit overleggen	1.0 2022-03-30	2022-03-30		
			KIJK-208746 | 211105_KIJK_advies Q-team - def	1.0 2022-03-30	2022-03-30		
			KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22	1.0 2022-03-31	2022-03-30		

BR001122 V-000423	**Q-team Ruimtelijke inpassing:** Het ontwerp dient afgestemd te worden met het door OG aan te stellen Q-team. Dit team heeft een adviserende rol in het ontwerpproces. **Toelichting op Eis:**					Integraal ontwerpdossier DO	Beproeving	continu	overleggen	NOT - Notulen / Verslagen / Agenda	Ontwerpleider	Afgerond

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000423	Q-team overleg 3 maal tijdens DO fase.		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	andre@bsla.nl *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-208746 | 211105_KIJK_advies Q-team - def	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-208745 | Qteam - ontwerpkeuzes uit overleggen	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22	1.0 2022-03-31	2022-03-29		

VERIFICATIERAPPORT WERKPAKKETACTIVITEIT

Eis-ID: Ver. ID:	Eistekst:	Criterium en Tolerantie:	Bovenliggende eisen:	Onderliggende eisen:	Wijzigingen	Beoogd bewijsdocument:	Verificatiemethode:	Frequentie:	Hoe:	Registratiewijze:	Verificateur:	Verificatiestatus:
BR001160 V-000265	**Opstellen definitief ontwerp:** ON dient een Definitief ontwerp op te stellen. Het DO dient op een zodanig detailniveau te worden uitgewerkt dat op basis hiervan tot een vastgesteld projectbesluit kan worden gekomen. **Toelichting op Eis:**					Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	accorderen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open

Verificatietaak:	Verwijzing en onderbouwing	Afwijkingen	Bewijs			Uitgevoerd door:	Oordeel:
VT-000265	Het DO is opgesteld eind 2021/begin 2022. Er is zorgvuldige afstemming geweest met het MER team door middel van TOMTOM overleggen. Op basis van het DO dat er nu ligt is het mogelijk om tot een projectbesluit te komen.		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22	1.0 2022-03-31	2022-05-25		
			KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)	5.0 2022-05-25	2022-05-25		

BR001171 V-000268	**Opstellen verkeerskundig ontwerp:** In samenspraak met OG dient een verkeerskundig ontwerp opgesteld te worden dat tot stand komt in samenwerking met de aanwonenden. **Toelichting op Eis:**					Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	accorderen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond

Verificatietaak:	Verwijzing en onderbouwing	Afwijkingen	Bewijs			Uitgevoerd door:	Oordeel:
VT-000268	Het verkeerskundig ontwerp is gemaakt. Dit is afgestemd met de omwonenden in de webinar en twee sessies met bewoners voor de grootste knelpunten (dijkvak F en dijkvak K).		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-206559 | Verantwoordingsrapportage definitief verkeersontwerp	3.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22	1.0 2022-03-31	2022-03-29		

BR001175 V-000910	**Voldoen aan Aanlever Specificatie HHSK:** Alle geproduceerde data en documenten dienen te voldoen aan Voorwaarden voor leveren van digitale gegevens en producten - Project KIJK **Toelichting op Eis:**							eenmalig			Ontwerpmanager	Open

Verificatietaak:	Verwijzing en onderbouwing	Afwijkingen	Bewijs			Uitgevoerd door:	Oordeel:
VT-000935	De geleverde producten voldoen aan de voorwaarden voor leveren van digitale gegevns en producten project KIJK		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)	5.0 2022-05-25	2022-05-25		

BR001178 V-000263	**Beperking uitvoeringsschade:** In het ontwerp dient een afweging tussen werkmethode en schadebeperking belendingen plaats te vinden en deze dient aan OG gerapporteerd te worden. **Toelichting op Eis:**					Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	afweging inzichtelijk maken	RAP - Rapport	Realisatiemanager	Afgerond

Verificatietaak:	Verwijzing en onderbouwing	Afwijkingen	Bewijs			Uitgevoerd door:	Oordeel:
VT-000263	De werkmethode is al vastgesteld in de VKV. Er is een second opinion geweest op deze uitvoeringsmethode en hieruit is vastgesteld dat er nagenoeg geen andere methodes zijn om de type I in de dijk te krijgen. De gekozen methode maakt gebruikt van drukken en boren en loopt over de damwand. Beide methodes beperken schade en belendingen. Omdat de methode de damwand gebruikt als draagvermogen, is de kans op het afschuiven van de dijk tijdens uitvoering ook significant lager.		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Jord Groot *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-205613 | Notitie Maakbaarheid DO versie	5.0 2022-05-11	2022-05-25		
			KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22	1.0 2022-03-31	2022-05-25		

BR001272 V-000911	**Opstellen variantenplanning:** Er dient een variantenplanning opgesteld te worden per gevraagde variant en deze dient te allen tijde actueel te zijn **Toelichting op Eis:** Een variantenplanning dient een beeld te geven van de bouwtijd dit om varianten met elkaar te kunnen vergelijken. De variantenplanning dient gegevens zoals productietijd vanuit de variantenraming te gebruiken.							eenmalig			Ontwerpmanager	Afgerond

Verificatietaak:	Verwijzing en onderbouwing	Afwijkingen	Bewijs			Uitgevoerd door:	Oordeel:
VT-000936	Zie notitie maakbaarheid DO. Tijd weg diagram in bijlage 2		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Jord Groot *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-205613 | Notitie Maakbaarheid DO versie	5.0 2022-05-11	2022-05-25		

BR001288 V-000285	**3D ontwerp:** Alle ontwerpen dienen in een door OG leesbaar bestand te worden aangeleverd. Waarbij minimaal geldt dat: - vanaf de notitie kansrijke varianten alle ontwerpen in 3D worden ontworpen, tenzij anders vermeld; - alle ontwerpen dienen in aparte lagen in GIS te worden verwerkt; - alle ontwerpen dienen 2D en 3D (vanaf notitie kansrijke varianten) leesbaar te zijn; - alle ontwerpen dienen geschikt te zijn om hoeveelheden grondstoffen en/of materialen te bepalen; - alle ontwerpen dienen te allen tijde beschikbaar te zijn voor OG; - in het 3D ontwerp dient de fysieke omgeving te zijn opgenomen; - alle ontwerpen dienen bruikbaar te zijn voor 2D en 3D visualisatie ten behoeve van communicatie naar stakeholders.					Integraal ontwerpdossier DO	Keuring	eenmalig	audit	TEK - Tekening	Ontwerpmanager	Open

VERIFICATIERAPPORT WERKPAKKETACTIVITEIT

Eis-ID: *Ver. ID:*	*Eistekst:*		*Criterium en Tolerantie:*	*Bovenliggende eisen:*	*Onderliggende eisen:*	*Wijzigingen*	*Beoogd bewijsdocument:*	*Verificatiemethode:*	*Frequentie:*	*Hoe:*	*Registratiewijze:*	*Verificateur:*	*Verificatiestatus:*
	Toelichting op Eis: Door het ontwerpen in 3D kan de inpassing en maakbaarheid vroegtijdig worden getoetst. Daarnaast dient het voor de visualisatie ten behoeve van de communicatie met omgeving.												
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000285	Het hele dijk en wegontwerp is in 3D (Civil3D, .dwg) beschikbaar in BIM360, Het ontwerp is gebruikt voor visualisatiedoeleindes (landschapsplan), communicatiedoeleindes (factsheets), en de volumes zijn uit het ontwerp gehaald voor de raming. Het ontwerp is altijd gexporteerd naar GIS-lijnen om de raakvlakken met de omgeving te waarborgen.			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-05-25		
				KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)					5.0	2022-05-25	2022-05-25		
BR001312 V-000915	**Eis wijzigen met gevolgen voor beheer:** Eiswijzigingen die gevolgen hebben voor het beheer van het systeem dienen voorgelegd te worden aan OG/beheer voor deze verwerkt worden in de specificaties **Toelichting op Eis:**							Documentinspectie	Eenmalig		RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000940	Alle ontwerpwijzigingen die betrekking hadden op VSE eisen zijn besproken met de beheerders. Zie hiervoor de notulen van de beheerdersoverleggen. Daarnaast zijn er heel veel 1:1 overleggen geweest met Peter van Duijvendijk en Martijn Guichelaar.			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-206772 | Verslagen Beheerdersoverleggen					2.0	2022-03-30	2022-03-30		
BR001329 V-000425	**Afstemmen ontwerp met Q-team:** De landschapsarchitect dient het ontwerp af te stemmen met het door OG aan te stellen Q-team ruimtelijke inpassing. **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	overleggen	NOT - Notulen / Verslagen / Agenda	Ontwerpmanager	Afgerond
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000425	Q-team overleg 3 maal tijdens DO fase.			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	andre@bsla.nl *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-208745 | Qteam - ontwerpkeuzes uit overleggen					1.0	2022-03-30	2022-03-29		
				KIJK-208746 | 211105_KIJK_advies Q-team - def					1.0	2022-03-30	2022-03-29		
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-03-29		
BR001334 V-000771	**K&L beheerders eisen:** Er dient te worden voldaan aan de eisen van de kabels en leidingen beheerders, zoals genoemd in Memo-eisen dijkkruisende KL **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	Eenmalig	Borgen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000788	In paragraaf 13.2: kabels en leidingen van de notitie Definitief Ontwerp (DO) zijn de raakvlakken van het ontwerp met de kruisende kabels en leidingen in kaart gebracht. De relevante eisen voor het ontwerp zijn genoemd en er zijn een aantal vervolgacties voor het ontwerp uit gekomen. Onder andere bevat dit het ontwerpen van een overkluizing. Bij dijkvak S omvat dit het doorgeven van het ontwerp en (zettings)berekeningen aan betreffende partijen			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-05-25		
				KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)					5.0	2022-05-25	2022-05-25		
BR001356 V-000424	**Updaten Notitie Ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten Planuitwerking:** De Notitie Ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten Planuitwerking dient tijdens het gehele ontwerpproces up to date gehouden te worden. Aanpassingen van de notitie zullen ter acceptatie door OG voorgelegd worden aan het managementteam van de afdeling Waterkeringen en wegen **Toelichting op Eis:**			BR000673			Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	Eenmalig	Ontwerpdocumenten toetsen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000424	Alle uitgangspunten voor het DO zijn bijgehouden in de oplegnotitie uitgangspunten DO-2. Deze is aan het het begin van de fase vastgesteld door het MT. Aanpassingen of detailuitwerkingen van deze uitgangspunten zijn altijd besproken met HHSK. Aan het eind van de Fase is er nog een versie opgeleverd waarin alle aanpassingen achterhaalbaar zijn verwerkt. Een voorbeeld hiervan is bijvoorbeeld om gebruik van andere POP waardes.			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Menno Buckers *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-207724 | Memo uitgangspunten Definitief Ontwerp (DO) - eind DO-2 fase					2.0	2022-03-30	2022-03-30		
				KIJK-205789 | Notitie Ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten_DO					1.0	2022-05-25	2022-03-30		
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-03-30		
E-00587 V-000906	**VtW0042 - Vervormingseis langsconstructie (WP3.2-00xx):** ON dient vanwege het toestaan van een horizontale vervorming tussen 0,5 m en 1,0 m te bepalen of de standaardoplossingen uit het PPL voor overgangsconstructies toepasbaar zijn.						Rapportage vervormingseis langsconstructie (WP3.2-00xx - VtW0042)	Documentinspectie	Eenmalig	Opstellen rapportage m.b.t. (loslaten) vervormingseis langsconstructie.	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000931	Zie KIJK 3D plaxisberekeningen voor overgangsconstructies. hier is een memo voor geschreven. deze is opgenomen in de DO notitie			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Bart Dudink *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-208942 | KIJK Plaxis 3D analyse overgangsconstructies 23032022_MEEJ3_DUDB					1.0	2022-03-26	2022-03-30		
				KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)					5.0	2022-05-25	2022-03-30		
E2.2.2-003 V-000282	**Traceerbaarheid ontwerpkeuze ON:** Ontwerp keuzes dienen expliciet en traceerbaar te worden vastgelegd in de Ontwerpnota.						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	accorderen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open

VERIFICATIERAPPORT WERKPAKKETACTIVITEIT

Eis-ID: *Ver. ID:*	*Eistekst:*	*Criterium en Tolerantie:*	*Bovenliggende eisen:*	*Onderliggende eisen:*	*Wijzigingen*	*Beoogd bewijsdocument:*	*Verificatiemethode:*	*Frequentie:*	*Hoe:*	*Registratiewijze:*	*Verificateur:*	*Verificatiestatus:*
	Toelichting op Eis:											

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000282	Zie Ontwerpnotitie Definitief Ontwerp (DO) voor alle ontwerpkeuzes in het DO.in paragraaf 2.5 is de aanpak van de afwegingen in beeld gebracht.		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22	1.0 2022-03-31	2022-05-25		
			KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)	5.0 2022-05-25	2022-05-25		

E2.2.2-005 V-000422	**Werkzaamheden verificatie en validatie door ON:** ON is verantwoordelijk voor het uitvoeren van de werkzaamheden met betrekking tot verificatie en validatie van het ontwerp (V&V). - Verificatie dient om aan te tonen dat het ontwerp expliciet en objectief aantoonbaar aan de gestelde eisen voldoet. - Validatie betreft het vaststellen dat het ontwerp aan de verwachtingen of eisen van de klanten en externe stakeholders voldoet. **Toelichting op Eis:**					Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	accorderen	VR - Verificatierapport	Systems Engineer	Open

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000422	Voor de Verificatie van de ontwerpeisen is een verificatieplan VSE gemaakt. Het bijbehorende verificatierapport completeerd de verificatie. Voor de validatie is het Definitief ontwerp gepresenteerd in een synthesesessie DO-2 eind 2021. In het wekelijkse integraal ontwerpoverleg worden alle ontwerpwijzigingen besproken met ON en OG. Zo zorgen we dat alle belangrijke wijzigingen gezamelijk worden behandeld. Het verkeerkundig ontwerp is bij de afdeling waterkeringen en wegen van HHSK gepresenteerd. Hieruit zijn een aantal belangrijke eisen voor de vervolgfase gekomen. Het dijkontwerp is (naast de synthesesessie's) ook afgestemd in diverse beheerdersoverleggen (zie verslagen). Het weg- en dijkontwerp is daarnaast besproken met beide gemeente's. Relevante KES eisen zijn opgenomen in het proces en in het ontwerp.		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-208739 | RAP-00086 Verificatierapport per werkpakketactiviteit - Opstellen Definitief ontwerp	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-208032 | Synthesesessie DO-2	1.0 2021-12-14	2022-03-29		
			KIJK-208047 | Verslag synthesesessie DO-2	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-208971 | Evaluatie systeemeisen tov VKV en DO	2.0 2022-05-25	2022-03-29		
			KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22	1.0 2022-03-31	2022-03-29		

E2.2.3.2-003 V-000277	**Afwegingscriteria bij ontwerpkeuzes:** Ontwerpkeuzes dienen in elke fase integraal te worden afgewogen waarbij tenminste de volgende afwegingscriteria in beschouwing worden genomen: - omgeving / draagvlak. - technische haalbaarheid en uitvoerbaarheid. - betrouwbaarheid (met name bij innovaties). - vergunbaarheid; - integrale veiligheid. - fasering uitvoering - uitvoeringsoverlast omgeving - bereikbaarheid tijdens uitvoering - verkeersveiligheid - B&O, LCC en levensduur - impact op grondverwerving; -impact op sloop, herbouw en/of verplaatsing van woningen bedrijfspanden en andere voorzieningen. - duurzaamheid - Ruimtelijke kwaliteit - Esthetische PVE - Ruimtelijke visie - compensatie waterberging - mogelijk te realiseren (maatschappelijke meerwaarde) - Bouwtijd en fasering **Toelichting op Eis:**					Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	beschrijven in rapportage	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000277	Zie Ontwerpnotitie Definitief Ontwerp (DO) voor alle ontwerpkeuzes in het DO.in paragraaf 2.5 is de aanpak van de afwegingen in beeld gebracht.		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22	1.0 2022-03-31	2022-05-25		
			KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)	5.0 2022-05-25	2022-05-25		

E2.2.3.2-005 V-000280	**Opleveren integraal ontwerpdossier door ON:** Bij afronding van elke ontwerpstap (VKV, DO en DO+) dient een integraal ontwerp opgeleverd te worden dat tenminste bestaat uit: - een ontwerpnota (Hoofddocument, integraal ontwerp document bevat in ieder geval de onderstaande punten) - met toelichting uitkomsten en onderbouwing van de ontwerpkeuzes (trade-off matrix/TOM); - een uitwerking van mogelijk innovaties en/of kansen; - bijbehorende tekeningen, berekeningen en adviesnota's; - V&V-dossier; - update van de systeemspecificatie; - een uitvoeringsplan en uitvoeringsplanning; - onderhoudsplan realisatie en onderhoudsfase (update) - overzicht van uitvoeringsrisico's en voorstel voor beheersmaatregelen; - een voorstel met aanvullende benodigde (conditionerende) onderzoeken; - een overzicht met aandachtspunten, kennisleemtes en ontwerpissue voor de volgende ontwerpstap - een voorstel met kostenoptimalisaties. - voorstel update Notitie ontwerpeisen, kaders en uitgangspunten - update van de Afspraken met beheerders incl. verslag van de beoordeling of review **Toelichting op Eis:**					Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	accorderen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000280	" - Ontwerpnotitie Definitief Ontwerp (DO) - tekeningen + tekeningen uitbreidingsprofiel (zip file) - Berekeningen DO dijk, plaxis 3d overgangen en VKV (zip file) - V&V dossier (verslagen synthesesessie, VSE verificatierapport) - Voorstel nieuwe Systeemeisen uit DO - Beheer en onderhoudsplan (tijdens realisatie en na oplevering) - Notitie maakbaarheid - Risicodossier voor uitvoeringsrisico's - Voorstel benodigde onderzoeken - Update Kennisleemtes - Voorstel kostenoptimalisaties - DO-2 uitgangspuntenmemo - Verslagen van beheerdersoverleggen "		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-208047 | Verslag synthesesessie DO-2	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-208724 | Voorstel Kostenoptimalisaties DO	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-208737 | Voorstel Benodigde onderzoeken DO fase	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-208745 | Qteam - ontwerpkeuzes uit overleggen	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-208746 | 211105_KIJK_advies Q-team - def	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-208671 | Memo Raakvlakken en afspraken project KIJK-Gemeente Krimpen ad IJssel	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-208682 | Raakvlakken KIJK - gemeente Krimpenerwaard 20-1-2022	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-208679 | Memo Uitgangspunten Definitief Ontwerp (DO) - start DO-2 fase	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-208074 | 20211215 - Duurzaamheidsevaluatie KIJK - Samenvatting	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-208721 | Top10 Risico's realisatiefase stand 25-2-2022	1.0 2022-03-30	2022-03-29		
			KIJK-208976 | Nieuwe systeemeisen uit DO fase	1.0 2022-03-30	2022-03-29		

VERIFICATIERAPPORT WERKPAKKETACTIVITEIT

Eis-ID: *Ver. ID:*	*Eistekst:*		*Criterium en Tolerantie:*	*Bovenliggende eisen:*	*Onderliggende eisen:*	*Wijzigingen*	*Beoogd bewijsdocument:*	*Verificatiemethode:*	*Frequentie:*	*Hoe:*	*Registratiewijze:*	*Verificateur:*	*Verificatiestatus:*
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*

Document(en):	Revisie(s):		Datum oordeel:
KIJK-208977 | Verificatieplan DO systeemeisen (WP3)	1.0	2022-03-30	2022-03-29
KIJK-208032 | Synthesesessie DO-2	1.0	2021-12-14	2022-03-29
KIJK-208998 | Verificatierapport DO beleidsplannen omgeving	1.0	2022-03-30	2022-03-29
KIJK-208942 | KIJK Plaxis 3D analyse overgangsconstructies 23032022_MEEJ3_DUDB	1.0	2022-03-26	2022-03-29
KIJK-206559 | Verantwoordingsrapportage definitief verkeersontwerp	3.0	2022-03-30	2022-03-29
KIJK-208961 | Kijk_notitie_POP op basis van sonderingen_24022022	1.0	2022-02-24	2022-03-29
KIJK-207724 | Memo uitgangspunten Definitief Ontwerp (DO) - eind DO-2 fase	2.0	2022-03-30	2022-03-29
KIJK-208259 | Overleg parkeren gemeente Krimpenerwaard 17 januari 2022	1.0	2022-01-17	2022-03-29
KIJK-208247 | Presentatie wegontwerp afdeling WW HHSK	1.0	2022-03-30	2022-03-29
KIJK-209000 | Vormgeving en inpassing bovenconstructie type 1 30032022	2.0	2022-03-30	2022-03-29
KIJK-208971 | Evaluatie systeemeisen tov VKV en DO	2.0	2022-05-25	2022-03-29
KIJK-206750 | overzicht met aandachtspunten, kennisleemtes en ontwerpissue voor de volgende (DO, DO+) ontwerpstap	2.0	2022-05-25	2022-03-29
KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22	1.0	2022-03-31	2022-03-29
KIJK-205613 | Notitie Maakbaarheid DO versie	5.0	2022-05-11	2022-03-29
KIJK-206792 | Beheer en onderhoudsplan DO fase - realisatiefase	1.0	2022-05-25	2022-03-29
KIJK-206792 | Beheer en onderhoudsplan DO fase - definitieve fase	1.0	2022-05-25	2022-03-29
KIJK-208767 | Memo opties overgang I2-J	2.0	2022-05-25	2022-03-29
KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)	5.0	2022-05-25	2022-03-29

E3.6-005 V-000912	**Aanwezigheid van kabels en leidingen ontwerpfase:** Bij het ontwerpen dient rekening gehouden te worden met de aanwezigheid van kabels en leidingen. **Toelichting op Eis:**							Documentinspectie	eenmalig		RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000937	Er is tijdens het ontwerp rekening gehouden met kabels en leidingen. Zie bijvoorbeeld paragraaf 11.2 dijkdoorkuisende K+L in notitie Definitief ontwerp Het is echter niet relevant geweest voor de afwegingen gemaakt voor het DO. Deze eis wordt verder opgepakt in het DO+. vandaar dat deze eis voorlopig voldoet,			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)					5.0	2022-05-25	2022-05-25		

IV-014 V-000504	**Interactief ontwerpproces buitendijkse percelen:** In de DO-fase ontwerpt ON de inpassing van de damwand voor de buitendijkse percelen in nauw overleg met bewoners/perceeleigenaren (keukentafelgesprekken) en de beheerder, omdat de wensen ten aanzien van coupures in de damwand tussen deze partijen ver uiteen liggen. De impact van de type I damwand op de binnendijkse percelen is minder groot en wordt daarom in de UO-fase uitgewerkt. **Toelichting op Eis:** Deze eis is afgeleid van M3.2.4. Het is belangrijk om de uitwerking voor de buitendijkse percelen al te kunnen verwerken in het Projectbesluit, om bewoners rechtszekerheid te bieden en de plannen Raad van State-proof te maken.						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	accorderen	VR - Verificatierapport	Ontwerpmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000511	Er zijn twee plaatsen waar in het traject waar de type I constructie voorlangs een pand gaat. Dit betreft overgang 4-J en J-5. Bij overgang 4-J komt de bovenconstructie in de tuin van de perceeleigenaar (muurtje op 1,5 meter afstand van de weg, 20 cm hoog t.o.v. de rand van het asfalt). Dit wordt tijdens het grondverwervingsproces met de eigenaar besproken. Bij overgang J-5 wordt er momenteel nog overlegd met de bewoners (inpassingslocatie). Een coupure is hier nog een oplossing omdat het alternatief ook een beheerinspanning vraagt			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-05-25		
				KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)					5.0	2022-05-25	2022-05-25		

IV-034 V-000503	**Modulair ontwerp type 1-constructie:** In de afweging voor ontwerp- en uitvoeringskeuzen en in het haalbaarheidsonderzoek zoals genoemd in eis IV-017 wordt meegewogen of het mogelijk is het volgende idee voor ontwerp te realiseren: Voor type 1-constructie wordt gebruik gemaakt van een modulair ontwerp, die bestaat uit twee delen: Een ondergrondse kerende constructie en een bovengronds deel van de constructie. - De ondergrondse constructie wordt onder het maaiveld afgewerkt met een deksloof. De deksloof dient als tafelconstructie waarop het bovengrondse deel van de constructie zodanig kan worden gemonteerd dat het geheel voldoet aan de eisen van waterveiligheid. - Het bovengrondse deel wordt als permanente constructie waterdicht aan de deksloof verankerd en wordt uitgewerkt als een modulair systeem dat uit staanders en panelen bestaat. **Toelichting op Eis:** Door dit systeem toe te passen kan er per locatie (per paneel) maatwerk worden geleverd. Verschillende hoogtes van de kering en eventuele coupures zijn eenvoudig in dit systeem in te passen. Door de modulaire opbouw blijft er samenhang tussen de verschillende onderdelen. Het geeft						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	accorderen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open

VERIFICATIERAPPORT WERKPAKKETACTIVITEIT

Eis-ID: Ver. ID:	Eistekst:	Criterium en Tolerantie:	Bovenliggende eisen:	Onderliggende eisen:	Wijzigingen	Beoogd bewijsdocument:	Verificatiemethode:	Frequentie:	Hoe:	Registratiewijze:	Verificateur:	Verificatiestatus:
	een enorme ontwerpvrijheid hoe en van welk materiaal het opzetstuk kan worden gemaakt. Deze eis is afgeleid van M5.3.1.											

Verificatietaak:	Verwijzing en onderbouwing	Afwijkingen	Bewijs	Uitgevoerd door:	Oordeel:
VT-000510	De type I constructie is conform deze eis (IV-034) ontworpen. Het ontwerp bestaat uit twee delen. De ondergrondse constructie is nog opgedeeld in een stabiliteitsconstructie (buispaal) en een waterdichte constructie (damwand). De bovenconstructie wordt hierop geplaatst en voldoet aan de waterveiligheidseisen (waterdicht en hoog genoeg). Het muurtje bestaat uit prefab onderdelen die tijdens de uitvoering naast elkaar op de damwand of buispaal geplaatst kunnen worden.		Document(en): / Revisie(s): / Datum oordeel: KIJK-209221 | KIJK vormgeving en inpassing bovenconstructie type 22052022 — 3.0 — 2022-05-25 KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22 — 1.0 — 2022-03-31 — 2022-05-25 KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO) — 5.0 — 2022-05-25	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet

KE-0185 V-000269	**Ontwerp toetsen aan Beleidsvisie Groen:** Het ontwerp dient te voldoen aan de Beleidsvisie Groen. **Toelichting op Eis:**					Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	omzetten in eisen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond

Verificatietaak:	Verwijzing en onderbouwing	Afwijkingen	Bewijs	Uitgevoerd door:	Oordeel:
VT-000269	Verificatie is uitgevoerd door het ontwerp te toetsen uit het meest relevante hoofdstuk (hoofdstuk 3: ambities) uit de beleisvisie Groen. De verificatie is vastgelegd in een verificatierapport DO beleidsplannen omgeving		Document(en): / Revisie(s): / Datum oordeel: KIJK-208998 | Verificatierapport DO beleidsplannen omgeving — 1.0 — 2022-03-30 — 2022-03-29 KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22 — 1.0 — 2022-03-31 — 2022-03-29	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet

KE-0195 V-000283	**Ontwerp toetsen aan waterschapsbeleid:** Het ontwerp dient te voldoen aan vigerend waterschapsbeleid. **Toelichting op Eis:**					Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	omzetten naar eisen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond

Verificatietaak:	Verwijzing en onderbouwing	Afwijkingen	Bewijs	Uitgevoerd door:	Oordeel:
VT-000283	Het ontwerp is af en toe getoetst bij de jurist van HHSK (weg en dijkontwerp). Dit ging voornamelijk over grondverwerving. Dit is verder ook opgepakt in het grondverwervingsteam. Ontwerpaanpassingen uit het grondverwervingsteam zijn doorgevoerd op basis van dit advies. Daarnaast is het hele ontwerp afgestemd met dijk- en wegbeheerders. Zo is het ontwerp gevalideerd op de beleidslijnen van HHSK		Document(en): / Revisie(s): / Datum oordeel: KIJK-206772 | Verslagen Beheerdersoverleggen — 2.0 — 2022-03-30 — 2022-03-30 KIJK-208998 | Verificatierapport DO beleidsplannen omgeving — 1.0 — 2022-03-30 — 2022-03-30 KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22 — 1.0 — 2022-03-31 — 2022-03-30	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet

KE-0299 V-000270	**Ontwerp toetsen aan Visie Toekomstig Waterbeheer Krimpenerwaard en Waterbeheerplan:** Het project dient een ontwerp en primaire waterkering op te leveren die voldoen aan de Visie Toekomstig Waterbeheer in de Krimpenerwaard en bestaande waterbeheerplannen **Toelichting op Eis:**					Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	omzetten in eisen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond

Verificatietaak:	Verwijzing en onderbouwing	Afwijkingen	Bewijs	Uitgevoerd door:	Oordeel:
VT-000270	Verificatie is uitgevoerd door het ontwerp te toetsen uit alle thema's uit het waterbeheerplan 2022-2027 van HHSK. De verificatie is vastgelegd in een verificatierapport DO beleidsplannen omgeving		Document(en): / Revisie(s): / Datum oordeel: KIJK-208998 | Verificatierapport DO beleidsplannen omgeving — 1.0 — 2022-03-30 — 2022-03-29 KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22 — 1.0 — 2022-03-31 — 2022-03-29	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet

KE-0301 V-000254	**Visie stedelijk waterplan:** Het project dient het ontwerp en realisatie van de primaire waterkering te laten aansluiten op het huidige waterplan en de Visie stedelijk waterplan K5 (2007). **Toelichting op Eis:**					Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	omzetten in eisen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond

Verificatietaak:	Verwijzing en onderbouwing	Afwijkingen	Bewijs	Uitgevoerd door:	Oordeel:
VT-000254	Verificatie is uitgevoerd door het ontwerp te toetsen uit alle relevante eisen uit het stedelijk waterplan. De verificatie is vastgelegd in een verificatierapport DO beleidsplannen omgeving		Document(en): / Revisie(s): / Datum oordeel: KIJK-208998 | Verificatierapport DO beleidsplannen omgeving — 1.0 — 2022-03-30 — 2022-03-29 KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22 — 1.0 — 2022-03-31 — 2022-03-29	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet

KE-0317 V-000260	**Beïnvloedbare objecten HIJ:** De Hollandsche IJssel dient te worden gezien als een integraal systeem bestaande uit watergang, waterkering, achterland en stormvloedkering. Bij aanpassing van een van deze objecten dient rekening te worden gehouden met het effect op de overige objecten. **Toelichting op Eis:**		KE-0438			Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	accorderen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond

Verificatietaak:	Verwijzing en onderbouwing	Afwijkingen	Bewijs	Uitgevoerd door:	Oordeel:
VT-000260	Er is een systeemanalyse uitgevoerd, hierin wordt is de relatie tussen de stormvloedkering HIJK en de versterkingsopgave gelegd. RvS stuk 1.0		Document(en): / Revisie(s): / Datum oordeel: KIJK-208827 | RvS stuk 1.0 — 1.0 — 2022-03-10 — 2022-03-29 KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22 — 1.0 — 2022-03-31 — 2022-03-29	Marinus Aalberts *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet

KE-0338 V-000281	**Aandachtspunt planuitwerkingsfase:** De effecten van de werkzaamheden en de dijkversterking op het zettingsgedrag van de persleidingen van de gemalen dienen te worden meegenomen in de ontwerpen.					Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	uitgangspunt	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open

VERIFICATIERAPPORT WERKPAKKETACTIVITEIT

Eis-ID: *Ver. ID:*	*Eistekst:*		*Criterium en Tolerantie:*	*Bovenliggende eisen:*	*Onderliggende eisen:*	*Wijzigingen*	*Beoogd bewijsdocument:*	*Verificatiemethode:*	*Frequentie:*	*Hoe:*	*Registratiewijze:*	*Verificateur:*	*Verificatiestatus:*
	Toelichting op Eis:												
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000281	Het zettingsgedrag van de dijkversterking heeft geen effect op de persleidingen van gemalen. In paragraaf 12.3 van notitie definitief ontwerp wordt dit verder uitgelegd			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-05-25		
				KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)					5.0	2022-05-25	2022-05-25		

KE-0351 V-000271	**Opbouw wegconstructie:** Het project dient rekening te houden met de aanwezigheid van niet-herbruikbare fundatie en verhardingslagen uit de oude wegconstructie. **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	uitgangspunt	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000271	Het uitgangspunt in de planproducten en de kostenraming is dat de gehele fundering wordt vervangen. Mogelijk is dit niet overal nodig, daarvoor zijn erVGD metingen uitgevoerd. Op basis hiervan wordt het verhardingsadvies uitgevoerd. Op basis van dit advies kan worden besloten om de niet-herbruikbare fundatie en verhardingslagen te vervangen. Er is echter in het project wel rekening gehouden met de aanwezigheid van niet-herbruikbare fundatie en verhardingslagen uit de oude wegconstructie. hier is het verhardingsadvies op gebasseerd			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-208703 | 119383 Verhardingsadvies KIJK c01 incl. bijlage					1.0	2022-02-25	2022-03-20		
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-03-20		

KE-0434 V-000262	**Toetsen maakbaarheid constructies type I & II en schermwanden:** Het ontwerp dient getoetst te worden op de maakbaarheid van de constructies waarbij hinder/schade aan belendingen en omgeving tot een minimum worden beperkt. Indien uit de schadeverwachting blijkt dat deze te hoog is dient de voorgenomen werkmethode te worden aangepast. **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	inzichtelijk maken	RAP - Rapport	Realisatiemanager	Afgerond
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000262	Maakbaarheid is altijd een criteria geweest in het bepalen van de oplossing voor de type I en type II dijkvakken. Alle ontwerpen zijn hier op beoordeeld. Dit geldt in het DO specifiek voor de overgangsconstructies en type II dijkvakken. De locatie van de schermen heeft nog enige vrijheid, maar er is in het ruimtebeslag rekening gehouden met logische op- en afstelplaatsen voor de uitvoering. Bij het bepalen van de effecten voor de MER (trillingen, hinder, schade) is gekeken naar het inbrengen van deze schermen via beide tril- en drukmethodes.			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Jord Groot *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-208663 | Concept-MER KIJK Fase 2 (voor review)					2.0	2022-03-11	2022-03-29		
				KIJK-205613 | Notitie Maakbaarheid DO versie					5.0	2022-05-11	2022-03-29		
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-03-29		

KE-0438 V-000267	**Compensatie bergend vermogen:** Het project dient verlies aan bergend vermogen op de Hollandsche IJssel te compenseren. **Toelichting op Eis:**			KE-0317			Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	accorderen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000267	In de notitie compensatie waterberging is bepaald welke mogelijkheden er zijn om het verlies aan waterbergend vermogen te compenseren. Hieruit bleek dat er nauwelijks compensatieruimte in het gebied aanwezig is. Er is nu een terrein aangewezen dat de opgave ongeveer 1:1 kan compenseren. Hier is nog bevestiging voor nodig. Dit betekent dat het huidig ontwerp gecompenseerd kan worden, maar er is weinig compensatieruimte over. Zie ook MER paragraaf 5.5	AW-00057 | Afwijking waterberginscompensatie | Actueel		Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet niet
				KIJK-208663 | Concept-MER KIJK Fase 2 (voor review)					2.0	2022-03-11	2022-03-29		
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-03-29		

KE-0466 V-000258	**Waterstanden boven het voorland:** Het project dient bij het uitwerken van de benodigde technische maatregelen voor de voorlanden rekening te houden met het effect van relatief kortdurende en zelden voorkomende waterstanden boven het voorland op de sterkte van de dijk. **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	uitgangspunt	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000258	Ontwerpnotitie stabiliteit voorlanden toegepast. Het uitgangspunt is dat er geen water op het voorland mag staan.			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-206615 | Onderzoek stabiliteit voorlanden - toegepast					1.0	2021-12-31	2022-02-25		
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-02-25		

KE-0474 V-000913	**Beoordeling hoogte voorlanden:** Maatregelen die bijdragen aan het verlagen van de waterstanden op de Hollandsche IJssel dienen meegenomen te worden in een herbeoordeling van de hoogte van de voorlanden. **Toelichting op Eis:**							Documentinspectie	eenmalig		RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000938	De hoogte van de voorlanden is in samenspraak met de OG bepaald. Hier zijn de maatregelen die bijdrage aan de verlaging van de waterstanden van de HIJ in meegenomen. zie notitie stabiliteit voorlanden toegepast op basis van de nieuwe hydraulische randvoorwaarden uit het DO			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:*	Voldoet
				KIJK-206615 | Onderzoek stabiliteit voorlanden - toegepast					1.0	2021-12-31	2022-03-18		

VERIFICATIERAPPORT WERKPAKKETACTIVITEIT

Eis-ID: *Ver. ID:*	*Eistekst:*		*Criterium en Tolerantie:*	*Bovenliggende eisen:*	*Onderliggende eisen:*	*Wijzigingen*	*Beoogd bewijsdocument:*	*Verificatiemethode:*	*Frequentie:*	*Hoe:*	*Registratiewijze:*	*Verificateur:*	*Verificatiestatus:*
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:* Marinus Aalberts	*Oordeel:*

KE-0483 V-000253	**Natuurvriendelijk profiel nieuwe watergangen:** Bij het graven van nieuwe watergangen dient rekening gehouden te worden met de Kaderrichtlijn Water door deze een natuurvriendelijk profiel te geven. **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	omzetten in eisen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000253	Er is op dit moment in het ontwerp nog geen sprake van grote watergangen die worden gedempt of moeten worden aangelegd. Bij dijkvak N zal een watergang tijdelijke worden gedempt met een voorbelastingsprofiel. In de waterhuishouding dient dit te worden opgelost met een buis en een pomp.			Document(en): / Revisie(s): / Datum oordeel: KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22 — 1.0 — 2022-03-31 — 2022-05-25 KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO) — 5.0 — 2022-05-25 — 2022-05-25								Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet

PE-0022 V-000320	**Waterveiligheid uitbreidbaarheid:** Voor elk kansrijke variant dient het uitbreidingsprofiel (noodzakelijk ruimte voor uitbreiding voor 100 jaar) te worden opgesteld. **Toelichting op Eis:**							Documentinspectie	eenmalig	ontwerp conform verschillende horinzon inzichtelijk maken	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000320	In de ontwerpnotitie Defintief ontwerp is voor alle dijkvakken het uitbreidingsprofiel beschreven. Dit staat per type dijkversterking aangegeven (type I, Grond, type II en voorlanden). Het uitbreidingsprofiel voor 100 jaar is voor grond/type II en voorlanden relevant om in kaart te brengen. Hiervoor zijn de ruimtebeslagen ook op tekening gezet			Document(en): / Revisie(s): / Datum oordeel: KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO) — 5.0 — 2022-05-25 — 2022-05-25								Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet

PE-0034 V-000259	**Mogelijkheid integraal versterken:** In geval van een partiële versterking of een beperkte ontwerplevensduur (zijnde minder dan 50 jaar voor groene dijken en minder dan 100 jaar voor constructies) dient te worden aangetoond dat het technisch mogelijk is later de waterkering integraal te versterken zonder de vorige versterking te slopen. **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	doorkijk maken	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000259	Voor de type I kering geldt dat het muurtje verhoogd kan worden. Stabiliteit van de constructie is voor 100 jaar gegarandeerd. De voorlandoplossingen, type II en gronddijkvakken zijn uitbreidbaar (kunnen worden verflauwd en verhoogd). Zie het uitbreidingsprofiel beschreven in de ontwerpnotitie Definitief ontwerp (DO), ook zijn de uitbreidingsprofielen op tekening gezet.			Document(en): / Revisie(s): / Datum oordeel: KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22 — 1.0 — 2022-03-31 — 2022-05-25 KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO) — 5.0 — 2022-05-25 — 2022-05-25								Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet

PE-0048 V-000255	**Cultuurhistorische Waardenkaarten:** Het ontwerp dient te voldoen aan de Cultuurhistorische Waardenkaart van de Provincie Zuid-Holland en gemeente Krimpen a/d IJssel & Krimpenerwaard op historisch-geografische en archeologische waarden. **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	omzetten in eisen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000255	In het MER is het ontwerp getoetst aan deze waardenkaarten. We toetsen Cultuurhistorie in paragraaf 15.1			Document(en): / Revisie(s): / Datum oordeel: KIJK-208663 | Concept-MER KIJK Fase 2 (voor review) — 2.0 — 2022-03-11 — 2022-03-29 KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22 — 1.0 — 2022-03-31 — 2022-03-29								Mirjam Walbeek *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet

PE-0051 V-000261	**Beleidsregel Vaargeulen regio West-Nederland Zuid:** Het ontwerp van dijk en vaarweg dient te voldoen aan de Beleidsregel Vaargeulen in de Regio West-Nederland Zuid (2013). **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	omzetten in eisen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000261	In het huidige ontwerp wordt de vaarweg nergens aangetast.			Document(en): / Revisie(s): / Datum oordeel: KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22 — 1.0 — 2022-03-31 — 2022-05-25 KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO) — 5.0 — 2022-05-25 — 2022-05-25								Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet

PE-0052 V-000264	**Natuurbeheerplan:** Het ontwerp, alsmede het ontwerp van een eventuele tijdelijke weg achterlangs, dient getoetst te worden aan het Natuurbeheerplan voor wat betreft het effect op de leefgebieden, Agrarische natuurtypen en natuuropgave met betrekking tot Veenweidepact Krimpenerwaard. **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	omzetten in eisen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000264	In het MER is het ontwerp getoetst aan deze het natuurbeheerplan. We toetsen aan NNN (par 14.5) en KRW (par 14.6) . Project raakt Veenweidepact Krimpenerwaard niet.			Document(en): / Revisie(s): / Datum oordeel: KIJK-208663 | Concept-MER KIJK Fase 2 (voor review) — 2.0 — 2022-03-11 — 2022-03-29								Mirjam Walbeek	Voldoet

VERIFICATIERAPPORT WERKPAKKETACTIVITEIT

Eis-ID: *Ver. ID:*	*Eistekst:*		*Criterium en Tolerantie:*	*Bovenliggende eisen:*	*Onderliggende eisen:*	*Wijzigingen*	*Beoogd bewijsdocument:*	*Verificatiemethode:*	*Frequentie:*	*Hoe:*	*Registratiewijze:*	*Verificateur:*	*Verificatiestatus:*
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
				Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	*Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-03-29		

PE-0058 V-000914	**Inpassingskansen verwerken:** Door OG gehonoreerde inpassingskansen, ingediend voor 1 juni 2020 dienen, verwerkt te worden in het ontwerp **Toelichting op Eis:**							Documentinspectie	eenmalig		RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000939	de inpassingskansen zijn door het KES proces heengegaan en opgenomen in de VSE. Hierdoor zijn ze meegenomen in het DO. Zie hiervoor het verificatieplan DO (Wp3)			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong	Voldoet
				KIJK-101280 | DO Verificatieplan					1.0	2022-01-23	2022-03-18		
				KIJK-208977 | Verificatieplan DO systeemeisen (WP3)					1.0	2022-03-30	2022-03-18	*Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	

PE-0073 V-000428	**Input gesprekstafels omgeving:** Input uit de omgeving die naar voren komt uit de gesprekstafels dient herleidbaar meegenomen te worden in de verdere uitwerking van ontwerpen. ON heeft een coördinerende rol. **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	Eenmalig	Check einde fase op verwerking van input omgeving in ontwerp	RAP - Rapport	Omgevingsmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000428	Input uit de omgeving is aangeleverd via Guido Verweij en het webinar (Voornamelijk verkeerkundig ontwerp) van 15 december 2021. Hieruit zijn een aantal dingen gekomen: - Voorstel voor een wegontwerp van de heer Verkaik (reacties verwerkt via de mail) - Alle KES uit 2022 0119 Beantwoording vragen in Word met namen			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong	Voldoet
				KIJK-206594 | 2022 0119 Beantwoording vragen in Word met namen					1.0	2022-03-30	2022-03-30		
				KIJK-208673 | Alternatieve weginrichting KIJK - Dhr Verkaik					1.0	2022-03-30	2022-03-30	*Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-03-30		
				KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)					5.0	2022-05-25	2022-03-30		

PE-0109 V-000272	**Toepassen POV Voorland:** De handreiking POV voorland dient toegepast te worden. **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	aanpak verwoorden in NOKU	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000272	Dit is een uitgangspunt van het ontwerp van de voorlanden. Zie voor het gehele lijstje uitgangspunten de ontwerpnotitie stabiliteit voorlanden toegepast			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Bart van Es	Voldoet
				KIJK-206615 | Onderzoek stabiliteit voorlanden - toegepast					1.0	2021-12-31	2022-03-29		
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-03-29	*Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	
				KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)					5.0	2022-05-25	2022-03-29		

PE-0110 V-000257	**Toepassen POV macrostabiliteit:** De ontwikkelde kennis uit de POV Macrostabiliteit dient voor zover relevant en bruikbaar toegepast te worden. **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	aanpak verwoorden in NOKU	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000257	Dit is een uitgangspunt van het hele dijkontwerp en is meegenomen in de stabiliteitsberekeningen. Zie oplegnotitie Memo DO-2			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Menno Buckers	Voldoet
				KIJK-207724 | Memo uitgangspunten Definitief Ontwerp (DO) - eind DO-2 fase					2.0	2022-03-30	2022-03-30		
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-03-30	*Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	

PE-0116 V-000777	**Juridische gevolgen toekennen bijdrage waterveiligheid voorlanden:** In samenspraak met OG dienen de juridische gevolgen van het toekennen van een bijdrage in de waterveiligheid van voorlanden uitgewerkt en vastgelegt te worden in legger en aanvullende beleidsregels **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	Borgen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000794	De gevolgen van het gebruiken van de voorlanden in de dijkversterking (zie ontwerpnotiite Definitief ontwerp hoofdstuk voorlanden en de MER) zijn besproken met de OG en daar is ook geadviseerd de juridische inbedding aangegeven.			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong	Voldoet
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-05-25		
				KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)					5.0	2022-05-25	2022-05-25	*Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	

PE-0125 V-000727	**Waterbodemonderzoek:** Het project dient bij een type I buitenom en bij verschuiving van de dijkbasis naar de buitenzijde een onderzoek naar de opbouw van de waterbodem te doen.						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	Eenmalig	Review	RAP - Rapport	Planstudiemanager	Open

VERIFICATIERAPPORT WERKPAKKETACTIVITEIT

Eis-ID: *Ver. ID:*	*Eistekst:*		*Criterium en Tolerantie:*	*Bovenliggende eisen:*	*Onderliggende eisen:*	*Wijzigingen*	*Beoogd bewijsdocument:*	*Verificatiemethode:*	*Frequentie:*	*Hoe:*	*Registratiewijze:*	*Verificateur:*	*Verificatiestatus:*
	Toelichting op Eis:												
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000737	Er is geen sprake van een type I buitenom. Zie notitie DO, maar er is wel sprake van een verschuiving van de dijkbasis naar buiten bij dijkvak K2. Dit is opgenomen in het grondstromenplan en het bijbehorende waterbodemonderzoek is opgenomen in het PVA verkenning herbruikbaarheid grond en bouwstoffen			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-209203 | BG1519-MI-RP-220419-1218-KIJK - PvA verkenning hergebruiksmogelijkheden grond en bouwstoffen					1.0	2022-05-20	2022-05-24		
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-05-24		
				KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)					5.0	2022-05-25	2022-05-24		

PE-0130 V-000256	**Voertuigkering is botsveilig:** Geleiderail dient ontworpen te worden conform CROW publicatie 202 **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	omzetten in eisen	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000256	Voorlopig alleen locatie geleiderail bepaald voor het Definitief Ontwerp. Dit is conform CROW 202 gedaan. het ontwerp en locatie voor deze geleiderail is te vinden in de verantwoordingsrapportage verkeerskundig ontwerp. De typen geleiderail die hier toegepast kunnen worden is ook uitgezocht. Dit is een spectrum aan types met een standaard uitvoering die altijd voldoen aan de CROW 202.			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	André van Nieuwenhuijzen *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-206559 | Verantwoordingsrapportage definitief verkeersontwerp					3.0	2022-03-30	2022-03-29		
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-03-29		

PE-0135 V-000916	**Aansluiten voorland:** De aansluiting van de drempel in het voorland van dijkvak P op de aanliggende voorlanden dient verder uitgewerkt te worden als onderdeel van mogelijke varianten. **Toelichting op Eis:**							Documentinspectie	eenmalig		RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000941	Zie hoofstuk Voorlanden in notitie Definitief ontwerp			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)					5.0	2022-05-25	2022-05-25		

SE_1780 V-000279	**Duurzaam GWW:** De Dijk dient ontworpen te zijn met behulp van de tools die ontwikkeld zijn binnen het programma 'Duurzaam GWW'. Duurzaamheidskansen dienen geïdentificeerd te zijn en zijn zoveel als mogelijk benut. **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	uitgangspunt	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000279	"Duurzaamheidskansen zijn geidentificeerd en verspreid onder het ontwerpteam. Er is een inventarisatie gedaan naar de duurzaamheidskansen binnen alle ontwerpaspecten van het DO. Hier is een samenvattende memo voor geschreven. Ook is er een MKI berekening gedaan voor het DO om duurzaamehidskansen voor de volgende fase te bepalen. De MKI, de duurzaamheidskansen en het resultaat van de duurzaamheisevaluatie is terug te vinden in de notitie DO hoofdstuk Duurzaamheid			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-05-25		
				KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)					5.0	2022-05-25	2022-05-25		

SE-0029 V-000284	**schade door verandering grondwaterstand:** Aanpassingen van het Systeem KIJK dienen zodanig ontworpen te worden dat er geen schade ontstaat aan panden en percelen van derden door veranderingen van de grondwaterstanden. **Toelichting op Eis:**						Integraal ontwerpdossier DO	Documentinspectie	eenmalig	uitgangspunt	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Afgerond
Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*		*Bewijs*								*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000284	De afwatering van hemelwater blijft overal nagenoeg gelijk aan de huidige situatie, hierdoor zullen de effecten op het grondwater dus niet worden aangetast. Echter zijn er effecten van de damwand op de grondwaterstanden aan de binnenzijde van de dijk. Mitigerende maatregelen zijn in kaart gebracht en er is een keuze gemaakt. de oplossing mitigeert het effect van de damwand op de grondwaterstand.			Document(en):					Revisie(s):		Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
				KIJK-208663 | Concept-MER KIJK Fase 2 (voor review)					2.0	2022-03-11	2022-03-30		
				KIJK-209212 | Ontwerpnota infiltratiescontructie					0.1	2022-05-25	2022-03-30		
				KIJK-209006 | Toelichting oplevering DO-dossier (zip-file) dd 31-03-22					1.0	2022-03-31	2022-03-30		

VERIFICATIERAPPORT WERKPAKKETACTIVITEIT

WP-00017 | 3.2. Definitief ontwerp (DO)

WPA-00026 | Opstellen Uitbreidingsprofiel voor 100 jaar (3.2. Definitief ontwerp (DO), --) - *Fase (verificatiemoment)*: *1.2 Definitief ontwerpfase (DO)*

Aantal eisen:	*Uitgesloten:*	*Aantal verificaties:*
28	23	5

Eis-ID: *Ver. ID:*	*Eistekst:*	*Criterium en Tolerantie:*	*Bovenliggende eisen:*	*Onderliggende eisen:*	*Wijzigingen*	*Beoogd bewijsdocument:*	*Verificatiemethode:*	*Frequentie:*	*Hoe:*	*Registratiewijze:*	*Verificateur:*	*Verificatiestatus:*
KE-0466 V-000247	**Waterstanden boven het voorland:** Het project dient bij het uitwerken van de benodigde technische maatregelen voor de voorlanden rekening te houden met het effect van relatief kortdurende en zelden voorkomende waterstanden boven het voorland op de sterkte van de dijk. **Toelichting op Eis:**					Uitbreidingsprofiel voor 100 jaar	Documentinspectie	eenmalig	uitgangspunt	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000247	Zie Ontwerpnotitie stabiliteit voorlanden toegepast. Het uitgangspunt is dat er geen water op het voorland mag staan.		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)	5.0 2022-05-25	2022-05-25		
			KIJK-206615 | Onderzoek stabiliteit voorlanden - toegepast	1.0 2021-12-31	2022-05-25		

PE-0022 V-000317	**Waterveiligheid uitbreidbaarheid:** Voor elk kansrijke variant dient het uitbreidingsprofiel (noodzakelijk ruimte voor uitbreiding voor 100 jaar) te worden opgesteld. **Toelichting op Eis:**					Uitbreidingsprofiel voor 100 jaar	Documentinspectie	eenmalig	ontwerp conform verschillende horinzon inzichtelijk maken	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000317	In de ontwerpnotitie Defintief ontwerp is voor alle dijkvakken het uitbreidingsprofiel beschreven. Dit staat per type dijkversterking aangegeven (type I, Grond, type II en voorlanden). Het uitbreidingsprofiel voor 100 jaar is voor grond/type II en voorlanden relevant om in kaart te brengen. Hiervoor zijn de ruimtebeslagen ook op tekening gezet		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)	5.0 2022-05-25	2022-05-25		

PE-0034 V-000248	**Mogelijkheid integraal versterken:** In geval van een partiële versterking of een beperkte ontwerplevensduur (zijnde minder dan 50 jaar voor groene dijken en minder dan 100 jaar voor constructies) dient te worden aangetoond dat het technisch mogelijk is later de waterkering integraal te versterken zonder de vorige versterking te slopen. **Toelichting op Eis:**					Uitbreidingsprofiel voor 100 jaar	Documentinspectie	eenmalig	doorkijk maken	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000248	Voor de type I kering geldt dat het muurtje verhoogd kan worden. Stabiliteit van de constructie is voor 100 jaar gegarandeerd. De voorlandoplossingen, type II en gronddijkvakken zijn uitbreidbaar (kunnen worden verflauwd en verhoogd). Zie het uitbreidingsprofiel beschreven in de ontwerpnotitie Definitief ontwerp (DO), ook zijn de uitbreidingsprofielen op tekening gezet.		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)	5.0 2022-05-25	2022-05-25		

PE-0109 V-000249	**Toepassen POV Voorland:** De handreiking POV voorland dient toegepast te worden. **Toelichting op Eis:**					Uitbreidingsprofiel voor 100 jaar	Documentinspectie	eenmalig	aanpak verwoorden in NOKU	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000249	Dit is een uitgangspunt van het ontwerp van de voorlanden. Zie voor het gehele lijstje uitgangspunten de ontwerpnotitie stabiliteit voorlanden toegepast		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)	5.0 2022-05-25	2022-05-25		
			KIJK-206615 | Onderzoek stabiliteit voorlanden - toegepast	1.0 2021-12-31	2022-05-25		

PE-0110 V-000246	**Toepassen POV macrostabiliteit:** De ontwikkelde kennis uit de POV Macrostabiliteit dient voor zover relevant en bruikbaar toegepast te worden. **Toelichting op Eis:**					Uitbreidingsprofiel voor 100 jaar	Documentinspectie	eenmalig	aanpak verwoorden in NOKU	RAP - Rapport	Ontwerpmanager	Open

Verificatietaak:	*Verwijzing en onderbouwing*	*Afwijkingen*	*Bewijs*			*Uitgevoerd door:*	*Oordeel:*
VT-000246	Dit is een uitgangspunt van het hele dijkontwerp en is meegenomen in de stabiliteitsberekeningen. Zie oplegnotitie Memo DO-2		Document(en):	Revisie(s):	Datum oordeel:	Han de Jong *Geautoriseerd door:* Marinus Aalberts	Voldoet
			KIJK-207945 | Notitie Definitief Ontwerp (DO)	5.0 2022-05-25	2022-05-25		
			KIJK-207724 | Memo uitgangspunten Definitief Ontwerp (DO) - eind DO-2 fase	2.0 2022-03-30	2022-05-25		

AW-ID	AW-00057	**Status**	Concept
Omschrijving	Afwijking waterberginscompensatie		
Toelichting	De waterbergingscompensatie is nog niet definitief. Dit is conform eis KE-0438 wel nodig		
Afwijking type	Intern	**Soort**	
Is gemeld door	Han de Jong	**Is geconstateerd door**	OG
Is geconstateerd op	2022-03-18	**Is ingevoerd op**	2022-03-18
Is geconstateerd tijdens	WP-00017 3.2. Definitief ontwerp (DO) WPA-00027Opstellen Definitief ontwerp ACT-000173.2. Definitief ontwerp (DO)		
Is geconstateerd tijdens Audit			
Oorzaak	De gesprekken met de ontwikkelaar van de locatie waar mogelijk waterbergingscompensatie voor project KIJK uitgevoerd kan worden lopen nog. ER is nog geen definitieve overeenkomst of de compensatie geregeld kan worden		

Heeft betrekking op eis(en)

Eis-ID	Eistekst	Verificatie
KE-0438	Het project dient verlies aan bergend vermogen op de Hollandsche IJssel te compenseren.	V-000267

Heeft betrekking op werkpakket(ten)

WP-ID	Werkpakket

Gevolg van afwijking

Gevolg klasse	Impact	Toelichting
Financieel	€ 0 (alleen te gebruiken indien optimalisatie)	
Informatie	Geen impact	hoe eerder de informatie bekend is, hoe beter het ontwerp afgestemd kan worden op de beschikbare compensatieruimte
Kwaliteit	Geen impact	
Organisatie	Geen impact	
Planning	Geen impact	
Veiligheid	Geen impact	

Heeft betrekking op (contract)document

Geen

Bijlage(n)

Geen

Maatregelen

Geen

Signed By: han.de.jong@rhdhv.com <han.de.jong@rhdhv.com>
27/05/2022 13:52:36 CEST
ID: b93bd14a-9e9e-440b-af9c-3edee0896fc4
Auth: Scribble

Signed By: Aalberts, Marinus
27/05/2022 13:49:30 CEST
ID: b93bd14a-9e9e-440b-af9c-3edee0896fc4
Auth: Scribble

Signed By: Zevenbergen, Femke
27/05/2022 15:30:36 CEST
ID: b93bd14a-9e9e-440b-af9c-3edee0896fc4
Auth: Scribble

Organisatie	HHSK	**Naam**	Hoogheemraadschap Schieland en de Krimpenerwaard				
Document	CN ontwerpdossier DO	**Documentnummer**		**Revisie**	1.0	**Datum**	15-02-2022

Document ter Review: Verificatierapport DO
HHSK

Beoordeeld door: Hans den Otter & Marco Weijland

Stap 1. HHSK

Opmerkingen van HHSK ten behoeve van het bovengenoemde product.

Stap 2. KIGO

Inhoudelijk reactie ON over de opmerkingen van HHSK

Stap 3. KIGO

Actie naar aanleiding van de opmerkingen van HHSK en de daaruit voortvloeiende reactie. Hieronder een overzicht van te gebruiken afkortingen in deze kolom:

Overleg ivm Opmerking	-	OivmO	/	Tekst Aanpassen	-	TA
Tekst niet Aanpassen	-	TnA	/	Tekst afstemmen met Ander Onderdeel	-	TaAO
Tekst Verwijderen	-	TV	/	Nieuw voorsteltekst Gebruiken	-	NvG

Stap 4. HHSK

Hier graag paraferen voor akkoord reactie KIGO en actie KIGO (**stap 2 en 3**). Mocht u niet akkoord zijn dan kunt u gebruik maken van de volgende afkortingen in deze kolom:

Overleg ivm Reactie	-	OivmR	/	Tekst Aanpassen	-	TA
Tekst niet Aanpassen	-	TnA	/	Tekst afstemmen met Ander Onderdeel	-	TaAO
Tekst Verwijderen	-	TV	/	Nieuw voorsteltekst Gebruiken	-	NvG

Com-men-tator	opmerking HHSK (stap 1)	pagina nummer	paragraaf nummer	inhoudelijke reactie KIGO (stap 2)	actie n.a.v. opmerking (stap 3)	accordering HHSK reactie (stap 4)
HOT	BR001064: verwijzing en onderbouwing: uitvoeringsmethode wat concreter omschrijven dan opgenomen	1	Eis BR001064	In overleg maandag 13/3 besproken dat een verwijzing naar de notitie maakbaarheid voldoende is.		Akkoord, nog toevoegen bij bewijsdocument? --> gedaan
HOT	Bij het grootste deel van de eisen ontbreken de documenten (naam) qua bewijs structureel. Deze graag toevoegen	alle	Grootste deel vd eisen	Han, nog toevoegen (Grotendeels gedaan)		Akkoord, wel nog compleet maken --> ik loop alles nog een keer na voordat we het indienen. --> alles nagegelopen
HOT	BR001288: toevoegen dat eis voldoet qua oordeel	2	Eis BR001288	Oordeel toegevoegd		Akkoord

HOT	BR001356: ik snap toelichting niet en vraag me af of dit nu zorgt voor een juiste verificatie.	2	Eis BR001356	We hebben een geupdate uitgangspuntennotitie. Dus Ja		Akkoord
HOT	IV-034: verwijzing en onderbouwing: eerste zin aanpassen met verwijzing naar concrete eis.	4	Eis IV-034	Aangepast	*De type I constructie is conform deze eis (IV-034) ontworpen*	Akkoord
HOT	Diverse eisen worden geregistreerd in VtW's. dit lijkt me niet juist. Eisen ke-0185, ke0195, ke-0299, ke-0301 zijn onderdeel van vaste scope, dus geen VtW. Aanpassen	4	KE-1085, KE-0195, KE-0299, KE-301	Aangepast naar *rapport*		Akkoord, KE-0195 nog aanpassen. Staat nog VtW benoemd --> gedaan
HOT	KE-0438: verwijzing en onderbouwing: concretiseren.	5	KE-0438	Zie ook MER paragraaf 5.5		Akkoord
HOT	KE-0483: verificatie zegt niet echt iets over deze eis in mijn ogen. Wordt over een vtw gesproken bij registratiewijze. Niet van toepassing. wijzigen. Onderdeel van werkpakket 3.2	6	KE-0483	We weten nog niet zeker of de ruimte gecompenseerd kan worden. Ik maak een afwijking aan	RAP-00008 Afwijkingsvoorstel - Afwijking waterberginscompensatie.pdf	Tekst hoort bij KE-0438. Inhoudelijk akkoord. Eis KE-0483 bij nogmaals lezen akkoord --> had verkeerd gelezen idd, dacht dat het over de waterberging ging. Voor de verificatie van deze eis voor het WPA DO is het voldoende om te zeggen dat er geen watergangen worden aangetast.
HOT	PE-0048, PE-0051, PE-0052: eisen worden geregistreerd in VtW's. dit lijkt me niet juist. Eisen zijn onderdeel van vaste scope, dus geen VtW. Aanpassen	6, 7	PE-0048, PE-0051, PE-0052	Aangepast		Akkoord
HOT	PE-0130: voldoet deze dan wel? Afwijking?	7	PE-0130	Ja want de locatie bepaald of er genoeg ruimte is tussen de weg en de vangrail. Er is altijd een standaard type vangrail in te passen conform CROW 202 binnen deze ruime.		Akkoord

HOT	Eisen BR001175, BR001272, BR001307, BR001310,BR001315, E2.2.3.2-005, BR001312, E3.6-005,KE-0474,PE-0135,PE-0058 IV-016,IV-017,,IV-018,IV-032,IV-041 ontbreken in verificatierapport	Alle	alle	BR001307 – Werkpakket 1 BR001310 – werkpakket 1 BR001315 – Werkpakket 1 --> in verificatierapport DO fase staat ook dat dit seperaat ingediend moet worden in VISI. Toevoegen aan dit verificatierapport heeft weinig zin. E2.2.3.2-005 – Zit er in BR001175 – toegevoegd, voldoet net als vorige oplevering BR001272 – toegevoegd! Opstellen variantplanning. Voldoet, zie notitie maakbaarheid. BR001312 – toegevoegd. Alle ontwerpwijzigingen die betrekking hadden op VSE eisen zijn besproken met de beheerders. Zie hiervoor de notulen van de beheerdersoverleggen.		Akkoord, behoudens: BR001272: notitiemaakbaarheid is versie VKV. Of heb ik verkeerde versie gevonden? --> hier komt een nieuwe versie van morgen, deze wordt dan geupdate in het verificatierapport E3.6-005: dan ook deze afwijking in verificatierapport opnemen --> we nemen hier geen afwijking meer voor op. De afwijking bleek na controle niet meer te gelden Dit is niet nodig, want we houden nu wel rekening met kabels en leidingen. Zie tekst in verificatierapport.

				Daarnaast zijn er heel veel 1:1 overleggen geweest met Peter van Duijvendijk en Martijn Guichelaar. E3.6-005 – toegevoegd, K+L zelfde afwijking geldt als in VKV fase KE-0474 – toegevoegd: De hoogte van de voorlanden is in samenspraak met de OG bepaald. PE-0135 – toegevoegd: aansluiting voorland P is in de notitie DO aan bod gekomen PE-0058 – toegevoegd: de inpassingskansen zijn door het KES proces heengegaan en opgenomen in de VSE. Hierdoor zijn ze meegenomen in het DO. Zie hiervoor het verificatieplan DO (Wp3) **Niet toegevoegd: (allemaal aan vkv fase gerelateerd)** IV-016 – afgerond in VKV fase IV-017 - afgerond in VKV fase		

				IV-018 – Afgerond in VKV fase IV-032 – Afgerond in VKV fase IV-041 - Afgerond in VKV fase		
MW	VT000283: bewijs van toets door jurist?		VT000283	Een paar mailtjes van Angelique, voornamelijk vragen voor grondverwerving en wegontwerp, zal ik die toevoegen?		Na toevoeging akkoord. Lijkt mij nuttig om de strekking in het document te doen en te verwijzen naar de mailtjes . Mailtjes moeten dan ergens in het dossier zitten.
MW	VT000270, VT000254, hoe om te gaan met dingen die in scope KIJK moeten volgens DO beleidsplannen omgeving? Aanvullende / afgeleide eisteksten opnemen?		**VT000270, VT000254**	Het is een goed voorstel om deze langs te lopen en op te nemen in de scope daar waar we kansen zien.		Voor DO+ verificatieplan uitvoeren lijkt mij. Dan akkoord.
MW	VT000260, verificatie is systeem analyse, verder niet.		**VT000260**	Korter gemaakt		
MW	VT000281, korter en verwijzen.		**VT000281**	Gedaan en beter verwezen		
MW	VT000271, voldoet nog niet. Pas bij DO+.		**VT000271**	Het ontwerp houdt wel rekening met niet herbruikbare verhardingslagen. Hier is een ontwerp voor gemaakt. Deze eis voldoet wel.		Ik denk dat wordt bedoeld dat we aannemen dat er niets herbruikbaar is (in de raming). Wat wel herbruikbaar wordt nog onderzocht (teer onderzoek). Dus vandaar dat ik denk, DO+ actie.
MW	VT000262, bewijsdocument nog lezen. Notitie maakbaarheid voor overgangen en TII		**VT000262**	Check		

MW	VT000320, uitbreidingsprofielen nog op tekening bekijken		**VT000320**	Check		
MW	VT000736, zettingstabel? Rapportage zettingen voorlanden nog lezen		VT000736	Kan de eis niet vinden, bedoel je 771? We moeten nog zettingsberekeningen doorgeven aan de K+L partijen		Even bespreken. --> besproken: Niet helemaal duidelijk, voor nu akkoord.
MW	VT000320, uitbreidingsprofielen nog op tekening bekijken		VT000320	Check		
MW	VT000737, eis niet van toepassing, dus verificatie kan niet voldoen lijkt mij.		VT000737	Wel relevant want we doen een kleine buitendijkse versterking bij dijkvak K2. Verwijzen naar het onderzoeksplan bodem.		akkoord
MW	VT000256 naar welke verantwoordingsrapportage wordt verwezen? Voldoet deze verificatie dan wel? Of maar deels?		VT000256	Verkeer, deze voldoet volledig	Voorlopig alleen locatie geleiderail bepaald voor het Definitief Ontwerp. Dit is conform CROW 202 gedaan. het ontwerp en locatie voor deze geleiderail is te vinden in de verantwoordingsrapportage verkeerskundig ontwerp. De typen geleiderail die hier toegepast kunnen worden is ook uitgezocht. Dit is een spectrum aan types met een standaard uitvoering die altijd voldoen aan de CROW 202.	akkoord
MW	VT000279 welke memo duurzaamheidskansen? Verwijzing mist.		VT000279	Notulen Honorering duurzaamheidskansen. De samenvattende memo is toegevoegd aan de verificatie		akkoord
MW	VT000284 voldoet niet. Dit is nog niet afgerond en nog zeker niet aangetoond dat er geen effect is op		VT000284	Is dit haalbaar? Dit lijkt mij een systeemeis? Voorstel, hier niet verifiëren als proceseis of afwijking aanmaken.	Grondwateroplossing is voorgesteld in ontwerpnotat infiltratieconstructie. Dit is nu opgegeven als verificatie	Akkoord

	grondwaterstand door constructies.					