RAPPORT

Milieurendementsonderzoek TGG Perkpolder

Rapportage schetsontwerp – beoordeling mogelijke alternatieven

Klant: Rijkswaterstaat

Referentie: BH7547WMRP2109031452

Status: Definitief/3.0

Datum: 3-9-2021

Royal HaskoningDHV
Enhancing Society Together

HASKONINGDHV NEDERLAND B.V.

Laan 1914 no.35
3818 EX AMERSFOORT
Water & Maritime
Trade register number: 56515154

+31 88 348 20 00 **T**
+31 33 463 36 52 **F**
info@rhdhv.com **E**
royalhaskoningdhv.com **W**

Titel document: Milieurendementsonderzoek TGG Perkpolder

Ondertitel: Rapportage schetontwerp – beoordeling mogelijke alternatieven
Referentie: BH7547WMRP2109031452
Status: 3.0/Definitief
Datum: 3-9-2021
Projectnaam: PP-TGG_SO
Projectnummer: BH7547
Auteur(s): Jan Valk, Loek Schemmekes

Opgesteld door:

Gecontroleerd door: Robert van Bruchem

Datum: 31-7-2021

Goedgekeurd door: Jan Valk

Datum: 3-9-2021

Classificatie
Projectgerelateerd

Behoudens andersluidende afspraken met de Opdrachtgever, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd of openbaar gemaakt of worden gebruikt voor een ander doel dan waarvoor het document is vervaardigd. HaskoningDHV Nederland B.V. aanvaardt geen enkele verantwoordelijkheid of aansprakelijkheid voor dit document, anders dan jegens de Opdrachtgever.

Inhoud

Managementsamenvatting **1**

1 Uitgangssituatie en doel onderzoek **2**
1.1 Situatie 2
1.2 Aanpak onderzoek en doel voorliggende rapportage 3
1.2.1 Doelstellingen milieurendementsonderzoek 3
1.2.2 Doel rapportage schetsontwerp 4

2 Opzet afwegingskader fase 1 (selectie kansrijke alternatieven) **5**
2.1 Insteek afwegingskader 5
2.2 Wijze van beoordeling alternatieven 5
2.3 Afweegingskader en methodiek beoordeling 1

3 Toelichting schetsontwerpen **1**
3.1 Uitgangssituatie per traject 1
3.2 Doel en afleiding alternatieven 2

4 Toelichting kwalitatieve beoordeling **4**
4.1 Beoordeling milieu effectiviteit 4
4.2 Beoordeling technische robuustheid 6
4.3 Beoordeling duurzaamheid en omgeving 8
4.4 Beoordeling realiseerbaarheid 9

5 Conclusies en aanbevelingen **11**
5.1 Conclusies 11
5.2 Aanbevelingen voor uitwerking richting VKA 13

6 Referenties **14**

Bijlagen

1. Factsheets schetsontwerpen
2. Hoeveelheden schetsontwerpen

Managementsamenvatting

Vanuit de TGG (thermisch gereinigde grond) die toegepast is in de dijk bij Perkpolder vindt momenteel verontreiniging plaats van grond- en oppervlaktewater en is er sprake van een nieuwe bodemverontreiniging. Uitwerking van alternatieven is de voorbereiding op het treffen van maatregelen die redelijkerwijs mogelijk zijn om verontreiniging ongedaan te maken en verspreiding te voorkomen (zorgplicht; artikel 13 Wet bodembescherming, artikel 7 Besluit bodemkwaliteit).

In voorliggende rapportage zijn de schetsontwerpen beschreven als mogelijke alternatieven (maatregelen). In dit rapport is het afweegkader beschreven en de beoordeling van de schetsontwerpen. De alternatieven sluiten aan op de conclusies van de rapportage Conceptueel model van RHDHV, in het conceptueel model is de verontreinigingssituatie inzichtelijk gemaakt.

Alternatieven zijn beoordeeld op de thema's milieueffectiviteit, technische robuustheid, duurzaamheid en omgeving en realiseerbaarheid op een schaal van 1 tot 5 punten. De beoordeling van de geselecteerde kansrijke alternatieven is in onderstaande tabel samenvattend weergegeven. Het alternatief waarbij alle TGG wordt verwijderd is niet kansrijk, maar wordt op verzoek van Rijkswaterstaat wel uitgewerkt als referentie.

Afweging varianten Perkpolder fase 1 (mogelijke alternatieven)						Relevantie Verkenningsfase
		1	2	3	4	
#	Variant	TOTAAL Milieu effectiviteit	TOTAAL Technische Robuustheid	TOTAAL Duurzaamheid en omgeving	TOTAAL Realiseer-baarheid	1. Niet kansrijk/ 2. Kansrijk voor maatwerk/ 3. Kansrijk
A	**Zuidelijke & Westelijke Dijk**					
A.0	**Huidige situatie**					
A.0.1	Huidig maatregelenpakket + monitoring	3,5	3,4	3,3	4,5	Kansrijk
A.1	**Maatregelen oppervlaktewater**					
A.1.1	Sloot isoleren, nieuw lozingspunt - Westerschelde	4,0	4,6	4,3	4,5	Kansrijk
A.2	**Maatregelen oppervlaktewater i.c.m. verlagen grondwater**					
A.2.1	Drain in binnenberm	4,5	4,0	4,0	5,0	Kansrijk
A.2.2	Drain in binnenberm + isoleren sloot	5,0	4,6	4,3	4,5	Kansrijk
C	**Maatwerk locatie Weel**					
C.1	**Maatwerkoplossing Weel**					
C.1.1	Drainage om TGG, afvoeren naar kwelsloot of drain Zuidelijke dijk	4,5	4,0	4,0	5,0	Kansrijk voor maatwerk
C.1.4	Verlenging teensloot ten westen en oosten N-weg	5,0	4,6	4,3	4,5	Kansrijk voor maatwerk
D	**Verwijderen TGG**					
D.1	**Verwijderen TGG**					
D.1.1	Alles verwijderen	4,5	3,4	1,3	1,0	Niet Kansrijk

Ten aanzien van vervolgstappen wordt door Rijkswaterstaat gestreefd naar een gedragen voorkeursbeslissing. Voorliggende rapportage is bedoeld om de meest kansrijke alternatieven hiervoor in beeld te krijgen, de kansrijke alternatieven worden verder uitgewerkt om een Voorkeursalternatief (VKA) te selecteren.

De projectomgeving (bewoners, grondeigenaren, enz.) worden meegenomen in de overwegingen in nog te houden gebiedsuitkomsten. Op- en aanmerkingen van de stakeholders op de selectie van kansrijke alternatieven en eventuele toevoegingen worden meegenomen bij de uitwerking van de kansrijke alternatieven richting voorkeursbeslissing. Uiteindelijk resulteert de voorkeursbeslissing in een plan van aanpak voor het nemen van maatregelen wat ter goedkeuring wordt voorgelegd aan het bevoegd gezag (Provincie Zeeland, gemeente Hulst, waterschap Scheldestromen, Rijkswaterstaat).
Rijkswaterstaat heeft gelijktijdig opdracht gegeven aan Deltares om in 2021 de monitoring uit te breiden ten opzichte van de voorgaande jaren en de uitkomsten van deze monitoring worden betrokken bij de uiteindelijke keuze. Het RIVM zal een risicobeoordeling uitvoeren en opleveren in het eerste kwartaal van 2022, ook dit wordt bij de uiteindelijke keuze van het VKA betrokken.

1 Uitgangssituatie en doel onderzoek

1.1 Situatie

Het project Natuurcompensatie Perkpolder (NCP) is in 2014 en 2015 uitgevoerd. Hierbij is een nieuw natuurgebied ontstaan door een bres te maken in de bestaande zeewering. Om het achterland te beschermen zijn nieuwe primaire keringen (zeeweringen) aangelegd.

Natuurcompensatie Perkpolder (NCP)

Het natuurgebied Perkpolder is buitendijks estuarium in de Westerschelde dat aangelegd is als onderdeel van het natuurcompensatieprogramma voor de tweede verruiming van de vaargeul in de Westerschelde en vanuit het natuurherstelprogramma zoals opgenomen in het Verdrag Ontwikkelingsschets 2010 Schelde-estuarium. Het estuarium is in 2014 en 2015 gecreëerd door stroomopwaarts van Terneuzen aan de zuidoever van de Westerschelde de zeedijken te verleggen of aan te passen. Rondom het nieuwe estuariumgebied zijn nieuwe primaire dijken aangelegd. Door vervolgens een bres van 400 meter te maken in de destijds primaire kering kan zout water het ongeveer 75 hectare grootte estuarium in- en uitstromen.

In enkele kernen van deze nieuwe waterkeringen is thermisch gereinigde grond (TGG) toegepast. Dit betreft de kernen van de zuidelijke waterkering (paars), de westelijke waterkering (oranje) en de Koppeldijk (geel) in Figuur 1.1[1]. In een deel van de zuidelijke waterkering is extratief gereinigd zand (licht paars) toegepast. Dit is geen TGG.

Uit landelijk onderzoek is gebleken dat de TGG stoffen bevat die door uitloging de bodem, het grondwater en het oppervlaktewater negatief kunnen beïnvloeden/ verontreinigen. Rijkswaterstaat, als eigenaar, is een onderzoeksprogramma gestart met als doel inzicht te krijgen in of en in welke mate de TGG-toepassing te Perkpolder effect heeft op bodem, het grondwater en het oppervlaktewater.

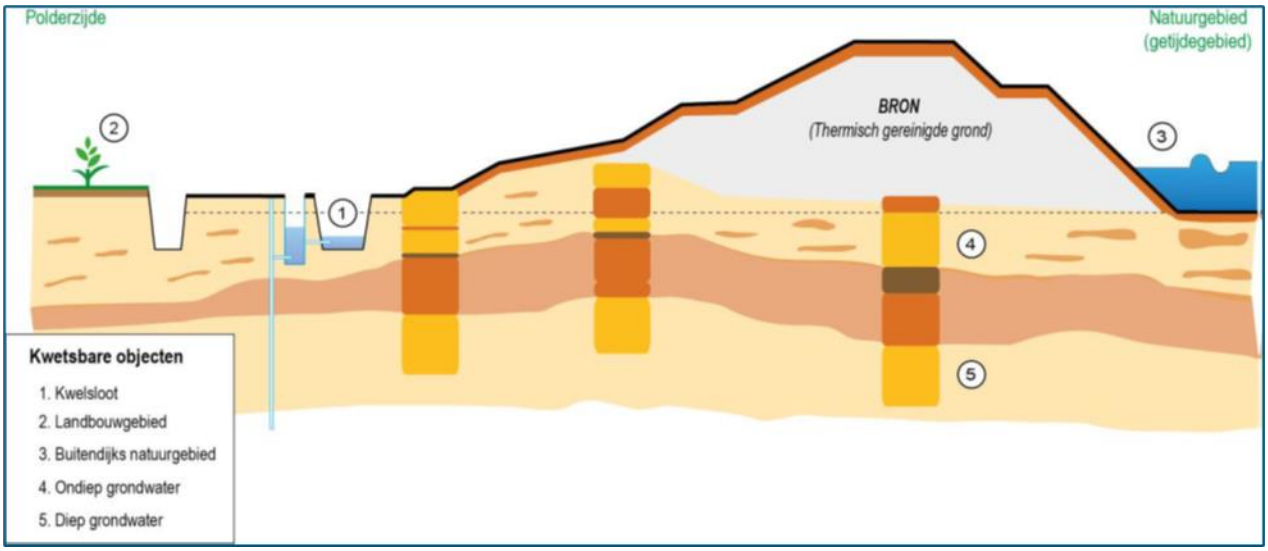
Door Deltares zijn de afgelopen jaren verschillende onderzoeken uitgevoerd naar de kwaliteit van bodem, grondwater en oppervlaktewater in Perkpolder, met de conclusie [1]: “In 2017 t/m 2019 is onderzoek naar de TGG-toepassing uitgevoerd. Uit deze onderzoeken blijkt dat de TGG een hoge pH heeft en op meerdere plekken verhoogde gehaltes aan diverse zware metalen en vluchtige verbindingen (zoals benzeen en tolueen) bevat. Uitloging uit de TGG leidt plaatselijk tot verhoogde waardes in het grondwater direct onder de TGG, en tot zijwaartse afstroming in de richting van de kwelsloot.” In 2021 is het onderzoek verder uitgebreid.



Figuur 1.1 Locaties TGG-toepassingen binnen gebied Perkpolder en Walsoorden met het “Weel”.

[1] *De Koppeldijk is in de aanlegfase door Van Oord aangeduid als ‘waterkering E’, in de onderzoeken van Deltares heeft deze waterkering de naam ‘deelgebied D’. De Westelijke waterkering is in de aanlegfase door Van Oord aangeduid als ‘waterkering C’, in de onderzoeken van Deltares heeft deze waterkering de naam ‘deelgebied C’. De Zuidelijke waterkering is in de aanlegfase door Van Oord aangeduid als ‘waterkering B’, in de onderzoeken van Deltares heeft deze waterkering de naam ‘deelgebied A’.*

In Figuur 1.2 is de principeschets van de situatie met de TGG-toepassing ten opzichte van het natuurgebied (Westerschelde) en de polder weergegeven. Tevens is de bodem onder de TGG geschematiseerd.



Figuur 1.2. Schematische weergave van de zeedijk, aanwezigheid van thermisch gereinigde grond (TGG, kwetsbare objecten en bodemopbouw: geel = zand, rood-bruin = klei en bodemopbouw ter plaatse van de intensere kleuren is afgeleid op basis van uitgevoerde boringen [2].

1.2 Aanpak onderzoek en doel voorliggende rapportage

1.2.1 Doelstellingen milieurendementsonderzoek

Rijkswaterstaat wil voorsorteren op mogelijke vervolgstappen die nodig zijn op moment dat sprake is van een nieuw geval van bodemverontreiniging als gevolg van de toepassing van TGG. Royal HaskoningDHV is gevraagd hiervoor een milieurendementsonderzoek uit te voeren. Maatregelen zijn afgeleid en beoordeeld van waaruit de beste passende maatregel wordt geselecteerd. Dit vooruitlopend op de vaststelling van de exacte mate van bodemverontreiniging en de eventuele wettelijke verplichting tot maatregelen.

Het onderzoek is opgedeeld in 3 projectfasen:

- Fase 0: In deze projectfase is er een conceptueel model (RHDHV, 2021) opgesteld van de feitelijke situatie. Het conceptueel inventariseert en beschrijft de mogelijke verspreidingsroutes van verontreiniging. Aan de hand van het conceptueel model is tevens bepaald op welke locaties meer onderzoek noodzakelijk is om eventuele maatregelen te onderbouwen.
- Fase 1: In deze projectfase zijn mogelijke alternatieven geïnventariseerd die bijdragen aan een oplossing. De alternatieven zijn uitgewerkt op schetsontwerpniveau. De alternatieven zijn afgewogen aan de hand van een generiek afweegkader. De oplossingsrichtingen sluiten aan op de feitelijke conclusies vanuit het conceptueel model Fase 0. De alternatieven die positief onderscheidend zijn op basis van het afweegkader zijn geselecteerd voor een uitwerking op voorontwerp niveau in fase 2.
- Fase 2: In deze projectfase worden de kansrijke alternatieven uit Fase 1 nader uitwerkt, ten einde tot een onderbouwde keuze te komen van een Voorkeursalternatief (VKA). Op basis van een (aangescherpt) afweegkader worden de kansrijke alternatieven opnieuw met elkaar vergeleken. Hieruit volgt de keuze voor het VKA.

De producten uit de verschillende projectfasen worden afgestemd met de opdrachtgever en met de projectomgeving. Er is afstemming met de bevoegde overheden, met de omwonenden en met belanghebbenden bij de dijk.

Daarnaast vindt er afstemming plaats ten aanzien van doorlopende monitoring van de dijk door o.a. Deltares. De monitoring wordt zo nodig bijgesteld op basis van tussentijdse conclusies vanuit het milieurendementsonderzoek.

1.2.2 Doel rapportage schetsontwerp

In voorliggende rapportage zijn de alternatieven Fase 1 uitgewerkt als schetsontwerp. De schetsontwerpen sluiten aan op de conclusies van het conceptueel model. In dit rapport is het afweegkader uitgewerkt en beschreven met de beoordeling van de schetsontwerpen. In de conclusies en aanbevelingen zijn voorstellen gedaan voor de uitwerking van kansrijke alternatieven in Fase 2.

De kwalitatieve vergelijking zegt nog niets over de verplichting tot het nemen van maatregelen en wat er redelijk is in de specifiek context van de toepassing op deze locatie. Dit hangt ook samen met de risico's die de huidige situatie met zich meebrengt. Deze afweging hangt samen met de nog lopende monitoring 2021 en de uitkomsten van de risicobeoordeling door het RIVM eerste kwartaal 2022.

De uitwerking van de meest kansrijke alternatieven en het vaststellen van het eventuele Voorkeursalternatief (Fase 2) is geen onderdeel van voorliggend rapport maar wordt separaat gerapporteerd.

2 Opzet afwegingskader fase 1 (selectie kansrijke alternatieven)

Het afweegkader is bedoeld om alternatieven onderling te vergelijken voor de meest relevante criteria. Het gaat daarbij om de onderscheidende criteria waarin alternatieven van elkaar verschillen in effect of gevolgen. De onderscheidende criteria zijn vastgesteld in overleg met Rijkswaterstaat. Het afweegkader fase 1 is een hulpmiddel voor selectie van de meest kansrijke alternatieven richting Voorkeursalternatief.

2.1 Insteek afwegingskader

Het afwegingskader is het instrument om in de selectie kansrijke alternatieven en het voorkeursalternatief (VKA), zorgvuldig en transparant te onderbouwen welke oplossingen afvallen om zo te komen tot een gedragen voorkeursbeslissing. In het afwegingskader is aangegeven welke criteria beschouwd zijn en op welke wijze dit gebeurt.

2.2 Wijze van beoordeling alternatieven

Bij de beoordeling is gebruik gemaakt van een vijfpuntsschaal (scores van ++ tot - -), zodat er bij de afweging een voldoende duidelijk onderscheid ontstaat tussen de alternatieven. Bij weinig onderscheid wordt niet de volledige bandbreedte van ++ tot - - gebruikt. Vanuit praktische overwegingen (geautomatiseerde kleurenweergave in programma Excel) is deze schaal omgezet in een score 1 tot 5, zie onderstaande tabel.

1	- -	Sterk negatief
2	-	Licht negatief
3	0	Neutraal
4	+	Licht positief
5	+ +	Sterk positief

De beoordeling vindt plaats ten opzichte van de alternatieven onderling en niet ten opzichte van de huidige situatie. Dit zorgt voor een meer onderscheidende score. Het afweegkader is daarmee nadrukkelijk geen milieueffectbeoordeling, waarbij altijd het effect wordt beoordeeld ten opzichte van een bestaande situatie.

Knock out criteria

Er zijn twee knock out criteria geformuleerd. “Knock out” criteria betekend dat alternatieven enkel op basis van deze criteria kunnen afvallen. Deze twee criteria hebben betrekking op de zorgplicht, artikel 13 Wet bodembescherming en artikel 7 Besluit bodemkwaliteit (zie hoofdstuk 1). Op moment een alternatief een negatieve bijdrage levert aan de zorgplicht valt dit alternatief zonder meer af. Overige criteria zijn dan niet meer beoordeeld en beschreven. Op deze wijze is herleidbaar vastgelegd dat het alternatief geen oplossing is voor de milieuproblematiek.

2.3 Afweegingskader en methodiek beoordeling

Het afwegingskader is in onderstaande tabel weergegeven. De kwalitatieve beoordeling is opgesteld door experts van RHDHV.
Bij de beoordeling van milieu-effectiviteit van de maatregelen geldt dat alternatieven zijn getoetst aan de resultaten van het conceptueel model. Voor de overige criteria is de beoordeling onderbouwd op basis van projectkenmerken en eventuele ervaringen bij soortgelijke projecten en situaties (expert judgement).

Thema	Criterium	Nadere omschrijving criterium	Wijze van beoordeling Fase 1 (selectie kansrijke alternatieven)
1. Mileu-effecitiveit			
	1.1 Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	Oplossing dient te voldoen aan artikel 13 Wbb en 7 Bkk (zorgplicht), waarbij de situatie wordt beoordeeld aan de hand van de uitgangspunten van het conceptueel model. Op moment een maatregel de situatie verslechterd is dit een **knock-out** criterium en worden overige effecten niet beoordeeld. Op basis van het conceptueel model gaat het om verontreiniging van grondwater en oppervlaktewater.	Kwalitatief, op basis van de resultaten van het conceptueel model en een beschouwing van de effecten van de oplossing op de systeemwerking.
	1.2 Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	Oplossing dient te voldoen aan artikel 13 Wbb en 7 Bkk (zorgplicht), waarbij de situatie wordt beoordeeld aan de hand van de uitgangspunten van het conceptueel model. Op moment een maatregel de situatie verslechterd is dit een **knock-out** criterium en worden overige effecten niet beoordeeld. Op basis van het conceptueel model gaat het om verontreiniging van grondwater en oppervlaktewater.	Kwalitatief, op basis van de resultaten van het conceptueel model en een beschouwing van de effecten van de oplossing op de systeemwerking.
2. Technische robuustheid			
	2.1 Kans op technisch falen	Mate van zekerheid over de langdurige werking (>30 jaar) van de oplossing.	Kwalitatief, deskundige oordeel
	2.2 Maakbaarheid	Mate van uitvoeringscomplexiteit en realiseerbaarheid van de oplossing. Bij lastige maakbaarheid levert dit aanvullende risico's.	Kwalitatief, deskundige oordeel
	2.3 Beheer en onderhoud	Mate waarin veel of weinig beheer en onderhoud nodig is en de complexiteit daarvan.	Kwalitatief, deskundige oordeel

Thema	Criterium	Nadere omschrijving criterium	Wijze van beoordeling Fase 1 (selectie kansrijke alternatieven)
	2.4 Aanvullende monitoring	Mate waarin veel of weinig langdurige monitoring noodzakelijk is.	Kwalitatief, deskundige oordeel
	2.5 Dijkveiligheid	Mate waarin dijkveiligheid geborgd blijft.	Kwalitatief, deskundige oordeel

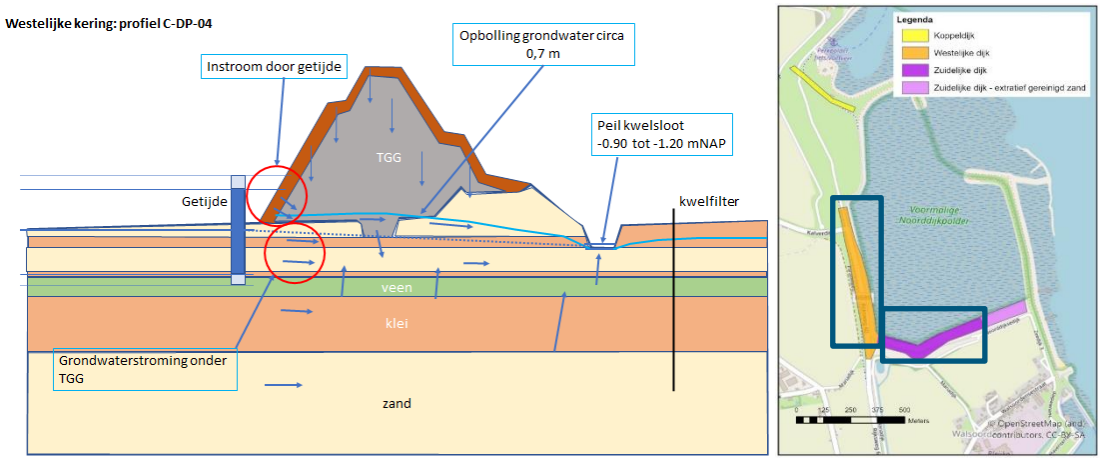
Thema	Criterium	Nadere omschrijving criterium	Wijze van beoordeling Fase 1 (selectie kansrijke alternatieven)
3. Duurzaamheid en omgeving			
	3.1 Verwachte stikstofuitstoot - omvang uitvoering	Mate waarin werkzaamheden extra stikstofuitstoot veroorzaken – aan de hand van activititeiten en hoeveelheden civieltechnische werkzaamheden.	Kwalitatief, deskundige oordeel
	3.2 Behoud of versterking omgevingsfuncties	Mate waarin gebiedsfuncties behouden blijven of versterkt worden. Het gaat om de functies zoals wonen, recreatie, landbouw, moestuingebruik, bouwmogelijkheden in de toekomst, zwemwaterfunctie de Vogel.	Kwalitatief, deskundige oordeel
	3.3 Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	Mate van invloed van maatregelen op Natura 2000 gebied Westerschelde, tijdelijk en permanent.	Kwalitatief, deskundige oordeel
4. Realiseerbaarheid			
	4.1 Planning	Mate waarin oplossing snel te realiseren is.	Kwalitatief, deskundige oordeel
	4.2 Overlast omgeving	Mate waarin oplossing zorgt voor (langdurige) tijdelijke overlast in omgeving.	Kwalitatief, deskundige oordeel

3 Toelichting schetsontwerpen

3.1 Uitgangssituatie per traject

In het conceptueel model van RHDHV is de uitgangssituatie beschreven (RHDHV, 2021b). De alternatieven zijn interactief en gelijktijdig met het opstellen van het conceptueel model tot stand gekomen. Het conceptueel model is gebaseerd op de meetgevens tot en met januari 2021. Omdat de monitoring van 2021 nog lopend is zal de uitgangssituatie per traject zoals in onderstaande beschreven in een later stadium moeten worden gevalideerd met de laatste monitoringsgegevens. Zo nodig moeten alternatieven hierop worden aangepast.

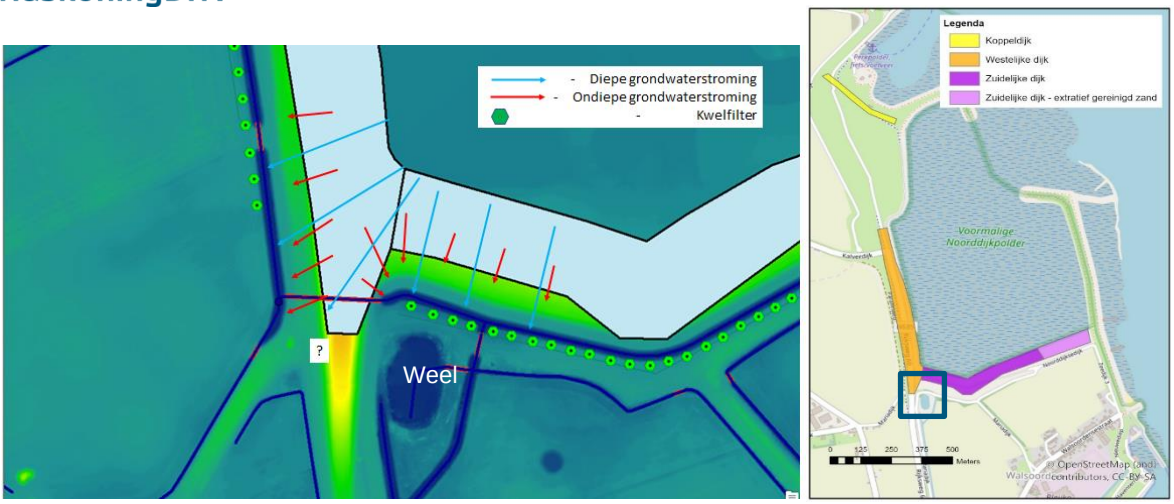
Uit het conceptueel model blijkt dat de situatie voor de Westelijke dijk en Zuidelijke dijk vergelijkbaar is wat betreft het uitlooggedrag. De TGG staat aan de onderzijde in contact met zout grondwater wat gevoed wordt vanuit de Westerschelde. Dit grondwater treedt vervolgens uit de TGG, verdunt zich en wordt afgevoerd richting de kwelsloot achter de dijk. Door de opwaartse kweldruk kan het verontreinigd grondwater zich niet verspreiden naar het dieper grondwater en kan het niet de zoetwaterbel beïnvloeden. Er is geen beïnvloeding gemeten van de zoetwaterbel of het kwelfilter achter de dijk. Zie Figuur 3.1.



Figuur 3.1 Verspreidingsroutes vanuit de TGG representatief voor Zuidelijke en Westelijke dijk. Het betreft de locaties binnen de kaders in het bovenaanzicht.

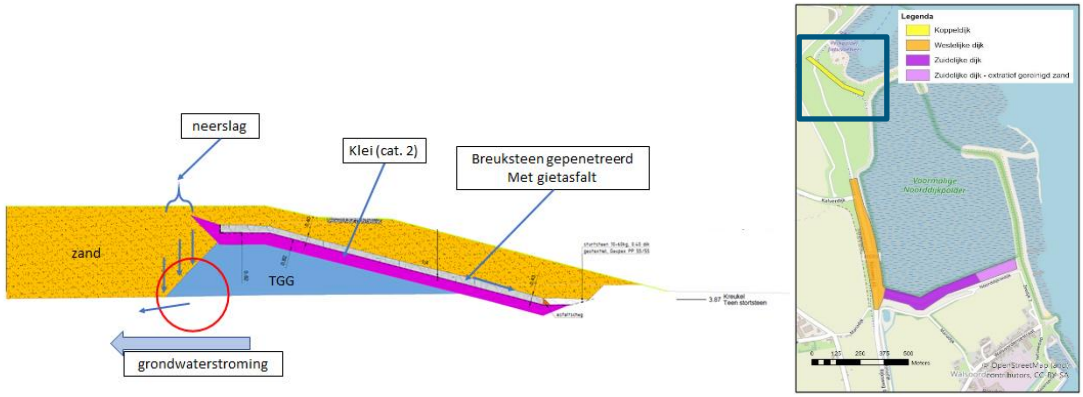
Er zijn twee locaties waar er een afwijking wordt verwacht van de uitgangssituatie voor Zuidelijke en Westelijke dijk. Dit zijn de Koppeldijk en de locatie bij het Weel. Deze locaties zijn gedefinieerd als “maatwerklocaties” omdat de omvang van deze locaties een stuk kleiner is dan de Zuidelijke en Westelijke dijk. Er kan bij deze locaties een andere oplossing als alternatief worden gekozen omdat de uitgangssituatie van de verspreiding van verontreiniging uit de TGG anders is.

De uitgangsituatie bij het Weel verschilt van de uitgangssituatie van de Zuidelijke en Westelijke dijk omdat niet overal aan de binnenzijde van het dijklichaam een kwelsloot aanwezig is. Een deel van de verontreiniging kan mogelijk wel verspreiden richting het Weel. Door de opwaartse kweldruk kan het verontreinigd grondwater zich niet verspreiden naar het dieper grondwater en is beïnvloeding van de zoetwaterbel achter de dijk is onwaarschijnlijk. Zie Figuur 3-2.



Figuur 3.2 Verspreidingsroutes vanuit de TGG representatief voor het Weel (maatwerklocatie). Het betreft de locatie binnen het kader in het bovenaanzicht.

De uitgangssituatie bij de Koppeldijk verschilt van de Zuidelijke en Westelijke dijk omdat er geen contact is met het grondwater door de hoge ligging in het dijklichaam van de toegepaste TGG. Er is mogelijk een geringe intrede van hemelwater aan de rand het dijklichaam. Op deze locatie is echter geen nieuwebodemverontreiniging vastgesteld en daarmee ook geen verspreidingsrisico's. Zie Figuur 3.3.



Figuur 3.3 Verspreidingsroutes vanuit de TGG representatief voor de Koppeldijk (maatwerklocatie). Het betreft de locatie binnen het kader in het bovenaanzicht.

3.2 Doel en afleiding alternatieven

De alternatieven hebben als doel verontreiniging vanuit de TGG (naar redelijkheid) ongedaan te maken en verspreiding te voorkomen.

Alternatieven voor de maatwerklocaties zijn met andere alternatieven te combineren. Omdat de uitgangssituatie afwijkt, is het ontwerp voor de maatwerklocaties "Koppeldijk" en "Weel" anders dan bij de Zuidelijke en Westelijke dijk.

Bij de keuze voor de verschillende alternatieven is de opzet zodanig gekozen dat deze verlopen van doorzetten van het huidig ingestelde maatregelenpakket richting de meest vergaande oplossing, volledig verwijderen van TGG. Daarbij zijn maatwerklocaties als apart alternatief beoordeeld. De alternatieven zijn deels modules (bouwstenen) die met elkaar te combineren zijn. Voor de hand liggende combinaties zijn daarbij als extra alternatief meegewogen (bijv. combinatie isoleren sloot en aanleg drainage).

De bijdrage van de alternatieven aan het doel (ongedaan maken verontreiniging, tegengaan verspreiding) kan grofweg op drie manieren;

1) Beheersen van de verontreiniging door de verspreidingsroutes te controleren.
2) Tegengaan van de interactie tussen TGG en water om zo de uitloging te verminderen.
3) Verwijderen van de bron, de toegepaste TGG.

Enkele alternatieven betreffen hier een combinatie van. Zie Tabel 3.1.

De schetsontwerpen zijn met een uitgebreide beschrijving opgenomen in Bijlage 1 en in onderstaande tabel samenvattend weergegeven.

			Beheersen en controleren van verspreidingsroutes	Verminderen van uitloging door water	Verwijderen van de bron (TGG)
A	**Zuidelijke & Westelijke Dijk**				
A0	*Huidige situatie*				
	A.0.1	Huidig maatregelenpakket + monitoring	X		
A.1	*Maatregelen oppervlaktewater*				
	A.1.1	Sloot isoleren, nieuw lozingspunt - Westerschelde	X		
	A.1.2	Watersysteem omleiden naar sluis Walsoorden - Westerschelde	X		
A.2	*Maatregelen oppervlaktewater i.c.m. verlagen grondwater*				
	A.2.1	Drain in binnenberm		X	
	A.2.2	Drain in binnenberm + isoleren sloot	X	X	
	A.2.3	Drain in sloot + dempen sloot	X	X	
	A.2.4	Kwelsloot verdiepen en peil verlagen, aparte onderbemaling	X	X	
A.3	*Maatregelen extra bescherming zoetwater*				
	A.3.1	extra bescherming zoetwater - uitbreiden kwelfilter	X		
	A.3.2	extra bescherming zoetwater - damwand	X		
A.4	*Inpakken*				
	A.4.1	Bovenafdichting met drain		X	
	A.4.2	Bovenafdichting met drain met 1 zijde damwand		X	
	A.4.3	Bovenafdichting met drain, 1 zijde gietasfalt		X	
B	**Maatwerk Koppeldijk**				
	B.1.1	Doortrekken huidige asfaltbekleding in combi met kleikoffer		X	
	B.1.2	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer		X	
	B.1.3	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer + drain		X	
C	**Maatwerk locatie Weel**				
	C.1.1	Drainage om TGG, afvoeren naar kwelsloot of drain Zuidelijke dijk	X	X	
	C.1.2	Doorzetten kwelschermen zoetwaterbescherming	X		
	C.1.3	Verlenging teensloot ten westen N-weg	X	X	
	C.1.4	Verlenging teensloot ten westen en oosten N-weg	X	X	
	C.1.5	Verlaging peil Weel		X	
D	**Verwijderen TGG**				
	D.1.1	Alles verwijderen			X
	D.1.2	Alles verwijderen, terugplaatsen boven grondwater met afdekking		X	X
	D.1.3	Alles verwijderen met uitzondering van Koppeldijk			X
	D.1.4	Alleen verwijderen op locaties met interactie met zandpakket			X

De schetsontwerpen bestaan uit een bovenaanzicht en indien nodig ter verduidelijking enkele dwarsprofielen (Bijlage 1). Het hoeveelhedenboek per schetsontwerp is opgenomen in Bijlage 2. Voor het opstellen van de schetsontwerpen is gebruik gemaakt van de digitaal beschikbare as-built informatie van aannemer Van Oord vanuit het opleverdossier.

4 Toelichting kwalitatieve beoordeling

Bij het afwegen van de alternatieven zijn deze beoordeeld ten opzichte van elkaar. Dit betekent dus nog niet dat maatregelen per definitie nodig zijn vanuit bodemwetgeving. Dit volgt onder andere uit het conceptueel model van RHDHV, gevalideerd met monitoring in 2021, en wordt separaat gerapporteerd. Daarom is het mogelijk dat sommige (kansrijke) alternatieven alsnog niet zijn geselecteerd omdat de noodzaak tot maatregelen ontbreekt en er geen nieuwe bodemverontreiniging is vastgesteld. Dit is het geval voor locatie Koppeldijk. In de conclusies is hier nader op ingegaan.
Voor meer details t.a.v. de afzonderlijke beoordeling van alternatieven wordt verwezen naar Bijlage 1. In dit hoofdstuk is alleen de hoofdlijn van de beoordeling toegelicht.

4.1 Beoordeling milieu effectiviteit

Bij de beoordeling van milieueffectiviteit gaat het om de volgende 2 criteria;
Criteria 1.1 Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt
Criteria 1.2 Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen

Een verdeling van scores is weergegeven in Tabel 4-1.

Tabel 4-1 Beoordeling mogelijke alternatieven voor het aspect milieu effectiviteit

Afweging varianten Perkpolder fase 1 (mogelijke alternatieven)		Milieu effectiviteit	
		1.1	1.2
#	Variant	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen
A	**Zuidelijke & Westelijke Dijk**		
A.0	**Huidige situatie**		
A.0.1	Huidig maatregelenpakket + monitoring	4	3
A.1	**Maatregelen oppervlaktewater**		
A.1.1	Sloot isoleren, nieuw lozingspunt - Westerschelde	4	4
A.1.2	Watersysteem omleiden naar sluis Walsoorden - Westerschelde	4	3
A.2	**Maatregelen oppervlaktewater i.c.m. verlagen grondwater**		
A.2.1	Drain in binnenberm	5	4
A.2.2	Drain in binnenberm + isoleren sloot	5	5
A.2.3	Drain in sloot + dempen sloot	2	2
A.2.4	Kwelsloot verdiepen en peil verlagen, aparte onderbemaling	5	5
A.3	**Maatregelen extra bescherming zoetwater**		
A.3.1	extra bescherming zoetwater - uitbreiden kwelfilter	4	3
A.3.2	extra bescherming zoetwater - damwand	4	3
A.4	**Inpakken**		
A.4.1	Bovenafdichting met drain	5	4
A.4.2	Bovenafdichting met drain met 1 zijde damwand	4	4
A.4.3	Bovenafdichting met drain, 1 zijde gietasfalt	4	4
B	**Maatwerk Koppeldijk**		
B.1	**Inpakken Koppeldijk**		
B.1.1	Doortrekken huidige asfaltbekleding in combi met kleikoffer	5	5
B.1.2	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer	5	5
B.1.3	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer + drain	5	5
C	**Maatwerk locatie Weel**		
C.1	**Maatwerkoplossing Weel**		
C.1.1	Drainage om TGG, afvoeren naar kwelsloot of drain Zuidelijke dijk	5	4
C.1.2	Doorzetten kwelschermen zoetwaterbescherming	4	4
C.1.3	Verlenging teensloot ten westen N-weg	4	3
C.1.4	Verlenging teensloot ten westen en oosten N-weg	5	5
C.1.5	Verlaging peil Weel	4	3
D	**Verwijderen TGG**		
D.1	**Verwijderen TGG**		
D.1.1	Alles verwijderen	5	4
D.1.2	Alles verwijderen, terugplaatsen boven grondwater met afdekking	5	4
D.1.3	Alles verwijderen met uitzondering van Koppeldijk	5	4
D.1.4	Alleen verwijderen op locaties met interactie met zandpakket	4	4

Criterium 1.1: Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt
Bij het ongedaan maken van de verontreiniging gaat het allereerst om de locatie waar de verontreiniging zich bevindt. Op moment TGG in contact komt met grondwater logen stoffen uit, deze veroorzaken verhoging van concentraties direct onder de TGG. De invloed van hemelwater is beperkt, maar voor zover hemelwater infiltreert verzamelt zich dit ook in het ondiep grondwater. Dit is beschreven in het conceptueel model. Het ongedaan maken van de verontreiniging (naar redelijkheid) zit dus allereerst in het tegengaan van verhoging van concentraties in het ondiepe grondwater door het tegengaan van uitloging vanuit de TGG.

In de huidige situatie is er een opwaartse druk vanuit het grondwater in de TGG. Hierdoor wordt het ondiepe grondwater telkens verdund met zout grondwater vanuit de Westerschelde. Hierdoor wordt de verontreiniging deels ongedaan gemaakt (score +).

Alternatieven die de TGG niet verwijderen of niets doen aan de uitloging door het grondwater scoren hetzelfde als het huidige maatregelenpakket (score +) omdat de doorspoeling met zout grondwater een continue proces is dat in stand blijft. Alternatieven die ofwel het contact tussen grondwater en de TGG verminderen, ofwel waarbij de TGG als geheel wordt verwijderd scoren de maximale score voor het ongedaan maken van de verontreiniging (score ++).

Opvallend is dat categorie A4, het afdekken of isoleren van de TGG eigenlijk geen effect heeft. De situatie in het grondwater en daarmee oppervlaktewater wordt hierdoor niet wezenlijk veranderd, waarmee deze alternatieven niet het maximale milieurendement sorteren. De hogere scores ten opzichte van de huidige situatie komen door de combinatie met drainage. Een uitzondering geldt voor maatwerklocatie Koppeldijk, omdat hier in de huidige situatie alleen sprake is van een beperkte invloed van hemelwater en geen invloed van grondwater.

De alternatieven categorie A3 die alleen de zoetwaterbel extra beschermen hebben dragen niet bij aan het ongedaan maken van verontreiniging of tegengaan van verspreiding. In de huidige situatie is er geen sprake van risico op verontreiniging van de zoetwaterbel omdat de uitgeloogde TGG zich via het ondiepe grondwater verplaatst naar de kwelsloot en niet via het diepe grondwater naar voorbij het kwelscherm

Criterium 1.2: Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen
Voor het aspect “voorkomen verspreiding” gaat het om verspreiding richting het oppervlaktewater als onderscheidend element. Doorgaande verspreiding richting grondwater is in de huidige situatie al niet mogelijk door de opwaartse druk van het grondwater richting de TGG en de afvoer daarvan richting de kwelsloot. Voor verspreiding is daarom alleen nog vergeleken tussen alternatieven voor wat betreft het effect op oppervlaktewater.

In de huidige situatie is er een directe afvoer richting de kwelsloot, waar concentraties verder verlagen als gevolg van instromend kwelwater en oppervlaktewater uit de polders (score 0).

In het alternatief A1.1 wordt de kwelsloot geïsoleerd van het overig watersysteem in de polder en wordt dit afgevoerd richting de Westerschelde. Dit is beoordeeld als positief voor het tegengaan van verspreiding van verontreiniging t.o.v. A0.1 huidige situatie (score +). Er blijft sprake van verspreiding van verontreiniging, maar de concentraties zijn zeer laag en door het grote volume van de Westerschelde zal snel een zeer sterke verdunning optreden waardoor de bijdrage niet meer meetbaar is. Als onderdeel van het alternatief is ervan uitgegaan dat lozing op de Westerschelde vergunbaar is.

Als gelijkwaardig aan A1.1 geldt het aanbrengen van drainage (A2.1) met een afvoer op de Westerschelde (score +). Worden deze 2 maatregelen gecombineerd (A2.2) dan geldt er een dubbel voordeel (score ++) op het tegengaan van verontreiniging omdat verlaging van het grondwater (= minder uitloging) wordt gecombineerd met het isoleren van het watersysteem.

Negatief (criterium 1.1 en 1.2) scoort het dempen van de kwelsloot (A2.3), dit verhoogt de risico's voor een hogere grondwaterstand in de dijk en daarmee meer uitloging en verspreiding naar de omgeving. Daarom is dit alternatief niet meer beoordeeld voor de overige criteria (beoordeling is knock out criteria, zie Hoofdstuk 2).

4.2 Beoordeling technische robuustheid

Bij de beoordeling van technische robuustheid gaat het om de volgende criteria;

Criteria 2.1 Kans op technisch falen
Criteria 2.2 Maakbaarheid
Criteria 2.3 Beheer en onderhoud
Criteria 2.4 Aanvullende monitoring
Criteria 2.5 Dijkveiligheid

Een verdeling van scores is weergegeven in Tabel 4-2.

Tabel 4-2 Beoordeling mogelijke alternatieven voor het aspect technische robuustheid

Afweging varianten Perkpolder fase 1 (mogelijke alternatieven)		Technische robuustheid				
		2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
#	Variant	Kans op technisch falen	Maakbaarheid	Beheer en onderhoud	Aanvullende monitoring	Dijkveiligheid
A	**Zuidelijke & Westelijke Dijk**					
A.0	**Huidige situatie**					
A.0.1	Huidig maatregelenpakket + monitoring	4	4	3	2	4
A.1	**Maatregelen oppervlaktewater**					
A.1.1	Sloot isoleren, nieuw lozingspunt - Westerschelde	5	5	4	5	4
A.1.2	Watersysteem omleiden naar sluis Walsoorden - Westerschelde	5	5	5	3	4
A.2	**Maatregelen oppervlaktewater i.c.m. verlagen grondwater**					
A.2.1	Drain in binnenberm	4	5	3	3	5
A.2.2	Drain in binnenberm + isoleren sloot	5	5	3	5	5
A.2.3	Drain in sloot + dempen sloot					
A.2.4	Kwelsloot verdiepen en peil verlagen, aparte onderbemaling	5	5	4	5	2
A.3	**Maatregelen extra bescherming zoetwater**					
A.3.1	extra bescherming zoetwater - uitbreiden kwelfilter	5	2	2	2	4
A.3.2	extra bescherming zoetwater - damwand	3	2	3	2	4
A.4	**Inpakken**					
A.4.1	Bovenafdichting met drain	4	1	3	3	2
A.4.2	Bovenafdichting met drain met 1 zijde damwand	2	1	3	3	2
A.4.3	Bovenafdichting met drain, 1 zijde gietasfalt	2	1	3	3	2
B	**Maatwerk Koppeldijk**					
B.1	**Inpakken Koppeldijk**					
B.1.1	Doortrekken huidige asfaltbekleding in combi met kleikoffer	5	5	5	4	4
B.1.2	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer	5	5	4	4	4
B.1.3	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer + drain	5	4	3	5	4
C	**Maatwerk locatie Weel**					
C.1	**Maatwerkoplossing Weel**					
C.1.1	Drainage om TGG, afvoeren naar kwelsloot of drain Zuidelijke dijk	4	5	3	3	5
C.1.2	Doorzetten kwelschermen zoetwaterbescherming	4	2	2	2	4
C.1.3	Verlenging teensloot ten westen N-weg	5	5	5	3	4
C.1.4	Verlenging teensloot ten westen en oosten N-weg	5	5	5	4	4
C.1.5	Verlaging peil Weel	5	5	5	2	4
D	**Verwijderen TGG**					
D.1	**Verwijderen TGG**					
D.1.1	Alles verwijderen	5	1	4	5	2
D.1.2	Alles verwijderen, terugplaatsen boven grondwater met afdekking	4	1	3	3	2
D.1.3	Alles verwijderen met uitzondering van Koppeldijk	5	1	4	5	2
D.1.4	Alleen verwijderen op locaties met interactie met zandpakket	3	1	3	2	2

Criterium 2.1: Kans op technisch falen

De aantrekkende werking van de kwelsloot zal ook in de toekomst blijven functioneren bij normaal beheer en onderhoud. Dit is beoordeeld als positief (+).
Uiterst positief (++) scoort de combinatie van kwelsloot en drainage, deze twee systemen vangen beiden het grondwater af en zijn ook afzonderlijk als oplossing effectief, daarmee is de mate van zekerheid groot.

De drainage beschermt de uitloging naar de kwelsloot, maar omgekeerd zorgt de kwelsloot voor bescherming van het zoetwatergebied en voorkomt dit verspreiding naar dieper grondwater. Het verlagen van de kwelsloot is technisch gezien ook een zeer effectieve maatregel vanuit oogpunt van verlagen van de grondwaterstand in de dijk.

Damwand of aanbrengen van gietasfalt (A3.2, A4.2, A4.3) wordt niet gezien als effectief in het tegengaan van verontreiniging of verspreiding, omdat de uitwisseling in het grondwater gewoon in stand blijft. Damwand in de binnenberm kan daarnaast juist de grondwaterstand verhogen in plaats van verlagen, dit is ongewenst (score -).
Afdichting van de Koppeldijk (caterorie B) is daarentegen effectief en robuust, de verschillende alternatieven scoren alle uiterst positief.

Van de categorie D (verwijderen TGG) scoort het enkel verwijderen op locaties met interactie met het zandpakket (D1.4) neutraal. Er zit weinig verschil tussen de verspreidingsrisico's naar het grondwater voor locaties met en locaties zonder interactie met zandpakket. Een groot deel van de problemen voor Westelijke en Zuidelijke waterkering blijft daarmee bestaan.

Criterium 2.2: Maakbaarheid
In stand houden kwelsloot, isoleren kwelsloot en aanleg drainage in de dijk (categoriën A1, A2 en C) zijn goed maakbaar en scoren positief. De drainage is daarbij gepositioneerd in de binnenberm van de dijk, die niet opgebouwd is met TGG. Ook afdekken van de Koppeldijk is een eenvoudig maakbare oplossing (categorie D).

Uitbreiding van kwelscherm, inpakken en alles verwijderen scoort negatief tot uiterst negatief. De omvang van deze oplossingen is aanzienlijk groter of complexer.
Bij het volledig verwijderen van de TGG moet de TGG ook nog eens vooraf ontwaterd zijn voor volledige ontgraving (deels onder huidig grondwater) waarbij vervuild grondwater zal worden gezuiverd. Daarnaast is een vervangende waterkering nodig en kan de uitvoering daardoor slechts gefaseerd plaatsvinden. Daarbij is de afzet van de TGG lastig, omdat er niet snel een nuttige toepassing elders gevonden zal worden vanwege het negatieve imago dat TGG inmiddels heeft.

Criterium 2.3: Beheer en onderhoud
Door de kwelsloot te isoleren wordt de situatie voor beheer en onderhoud eenduidiger en daarmee eenvoudiger. Er is dan geen discussie meer over bijvoorbeeld de kwaliteit van vrijkomende baggerspecie en maaisel in het overig watersysteem, terwijl de kwelsloot goed geïsoleerd kan worden beheerd (score positief t.o.v. huidig). Een extra gemaal vraagt natuurlijk ook extra onderhoud, maar is goed in te passen in het regulier beheer en onderhoud en past bij de taak van de beheerder (waterschap Scheldestromen).

Aanleg van drainage daarentegen is wel een extra aandachtspunt voor beheer en onderhoud. Onderhoud van drainage is specialistenwerk en daarbij gaat het hier ook nog om een drainage die vervuiling moet afvangen. In het ontwerp kan hier rekening mee worden gehouden, maar de optelsom van extra beheer en onderhoud voor zowel drainage als gemaal maakt dat deze alternatieven (categorie A.2, A4, C1.1) neutraal scoren in de vergelijking.

Bij categorie D (alles verwijderen) scoort een gedeeltelijk verwijderen voor Zuidelijke en Westelijke dijk ook neutraal, dit vraagt extra aandacht in beheer en onderhoud.

Criterium 2.4: Aanvullende monitoring
De huidige situatie vraagt veel aanvullende monitoring, omdat met name de verspreiding naar het watersysteem mogelijk blijft. Dit scoort negatief. Dit geldt ook voor oplossingen die dit in stand laten (A3, C1.2, C1.5, D1.4).
Hoe minder monitoring er in de eindsituatie nodig is, hoe positiever een alternatief scoort. Bij een combinatie van drainage en kwelsloot kan een groot deel van de monitoring ingericht worden op de kwaliteit van de kwelsloot en bij de lozing van het nieuwe gemaal. Na verloop van tijd zal een stabiel beeld ontstaan waarna de monitoring kan worden afgeschaald. Dit voordeel is afwezig op moment de kwelsloot niet wordt geïsoleerd, in dat geval blijft er meer monitoring nodig.

Criterium 2.4: Dijkveiligheid
In de huidige situatie is dijkveiligheid gewaarbord, dit is positief. Aanleg van drainage is positief voor dijkveiligheid omdat hierdoor grondwater versneld wordt afgevoerd en dit is gunstig voor de stabiliteit van de dijk tijdens een hoogwatersituatie (score ++). Bij uitbreiding van de dijk is aanwezigheid van drainage niet per definitie een belemmering, bij aanleg kan rekening gehouden worden met dit aspect.
Verlaging van de kwelsloot heeft in algemene zin een negatieve invloed op dijkveiligheid, dit is negatief.

De alternatieven waarbij er veel tijdelijke werkzaamheden plaats moeten vinden aan de waterkering scoren eveneens negatief, dit geldt zowel voor inpakken als verwijderen van TGG. Bij de aanleg is er sprake van een tijdelijke vermindering van dijkveiligheid.

4.3 Beoordeling duurzaamheid en omgeving

Bij de beoordeling van duurzaamheid en omgeving gaat het om de volgende criteria;
Criteria 3.1 Verwachte CO2 en stikstofuitstoot – omvang uitvoering
Criteria 3.2 Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)
Criteria 3.3 Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde

Een verdeling van scores is weergegeven in Tabel 4-3.

Tabel 4-3 Beoordeling mogelijke alternatieven voor het aspect duurzaamheid

Afweging varianten Perkpolder fase 1 (mogelijke alternatieven)			Duurzaamheid en omgeving		
			3.1	3.2	3.3
#	Variant		Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde
A	**Zuidelijke & Westelijke Dijk**				
A.0	**Huidige situatie**				
A.0.1	Huidig maatregelenpakket + monitoring		5	2	3
A.1	**Maatregelen oppervlaktewater**				
A.1.1	Sloot isoleren, nieuw lozingspunt - Westerschelde		5	5	3
A.1.2	Watersysteem omleiden naar sluis Walsoorden - Westerschelde		5	3	3
A.2	**Maatregelen oppervlaktewater i.c.m. verlagen grondwater**				
A.2.1	Drain in binnenberm		5	4	3
A.2.2	Drain in binnenberm + isoleren sloot		5	5	3
A.2.3	Drain in sloot + dempen sloot				
A.2.4	Kwelsloot verdiepen en peil verlagen, aparte onderbemaling		5	5	3
A.3	**Maatregelen extra bescherming zoetwater**				
A.3.1	extra bescherming zoetwater - uitbreiden kwelfilter		4	3	3
A.3.2	extra bescherming zoetwater - damwand		4	3	3
A.4	**Inpakken**				
A.4.1	Bovenafdichting met drain		3	4	3
A.4.2	Bovenafdichting met drain met 1 zijde damwand		2	4	3
A.4.3	Bovenafdichting met drain, 1 zijde gietasfalt		1	4	3
B	**Maatwerk Koppeldijk**				
B.1	**Inpakken Koppeldijk**				
B.1.1	Doortrekken huidige asfaltbekleding in combi met kleikoffer		4	5	3
B.1.2	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer		4	5	3
B.1.3	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer + drain		4	5	3
C	**Maatwerk locatie Weel**				
C.1	**Maatwerkoplossing Weel**				
C.1.1	Drainage om TGG, afvoeren naar kwelsloot of drain Zuidelijke dijk		5	4	3
C.1.2	Doorzetten kwelschermen zoetwaterbescherming		4	3	3
C.1.3	Verlenging teensloot ten westen N-weg		5	4	3
C.1.4	Verlenging teensloot ten westen en oosten N-weg		5	5	3
C.1.5	Verlaging peil Weel		5	2	3
D	**Verwijderen TGG**				
D.1	**Verwijderen TGG**				
D.1.1	Alles verwijderen		1	2	1
D.1.2	Alles verwijderen, terugplaatsen boven grondwater met afdekking		1	2	1
D.1.3	Alles verwijderen met uitzondering van Koppeldijk		1	2	1
D.1.4	Alleen verwijderen op locaties met interactie met zandpakket		1	2	1

Criterium 3.1: Verwachte CO2 en stikstofuitstoot – omvang uitvoering
Hoe meer werkzaamheden plaatsvinden, hoe meer CO2 en stikstofuitstoot. Stikstofuitstoot heeft een nadelig effect op onder andere nabijgelegen Natura 2000 gebieden. Wel is de Westerschelde als voedselrijk intergetijde gebied hier beperkt gevoelig voor. De alternatieven Inpakken (categorie A4) en verwijderen TGG (categorie D) scoren overwegend negatief. Overige alternatieven zijn beperkt van omvang en scoren positief.

Criterium 3.2: Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)
In de huidige situatie vindt er verspreiding plaats naar het oppervlaktewater. Dit geeft een hogere risicobeleving in het achterliggend landbouwgebied en Walsoorden. Dit is negatief.

Uiterst positief scoort het isoleren van het watersysteem. Dit zorgt ervoor dat de omliggende gebiedsfuncties in de beleving niet meer worden belemmerd. De kwelsloot wordt direct langs de dijk niet gebruikt voor beregening, omdat dit water zout tot zeer brak is. Door het loskoppelen van het achterliggend poldergebied kan ook de zoutinvloed in het oppervlaktewater afnemen. Alternatieven waarbij er geen sprake is van isoleren van het watersysteem scoren minder positief, zoals bescherming van alleen zoetwaterbel (categorie A3) en drainage zonder isoleren van het watersysteem (A2.1, A.4 t/m A4.3).

Bij het volledig verwijderen van de TGG zijn er diverse nadelen voor omgeving. Belangrijkste is de langdurige invloed (planuitwerking en realisatiefase duurt minstens 5 jaar vanaf heden) op de gebiedsontwikkeling. Zolang er grootschalige werkzaamheden aan de dijk plaats vinden waar locatie Koppeldijk onderdeel van is ligt woningbouw namenlijk niet voor de hand. Het volledig verwijderen van TGG belemmert daarmee de gebiedsontwikkeling.

Criterium 3.3: Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde
Hoewel bij veel alternatieven een rechtstreeks lozing op de Westerschelde wordt voorzien, is het verwacht effect hiervan op het Natura 2000 gebied nihil. Verwacht wordt dat lozing op de Westerschelde kan plaatsvinden via een vergunde inrichting, er treedt in grote mate verdunning op. Andere alternatieven zijn daarin dan ook niet positief onderscheidend, ook in de huidige situatie treedt er (beperkte) verspreiding op richting Westerschelde door uittredend grondwater tijdens laagwater.

Op moment de TGG wordt verwijderd is er sprake van een negatieve piekbelasting van verontreiniging. Dit vanwege de bemaling en afvoer van het grondwater in de TGG. Daarnaast zal het nieuw aangelegde intergetijdegebied Perkpolder vergaand verstoord worden door de werkzaamheden. Daarom scoren deze alternatieven (categorie D) uiterst negatief.

4.4 Beoordeling realiseerbaarheid

Bij de beoordeling van realiseerbaarheid gaat het om de volgende criteria;
Criteria 4.1 Planning
Criteria 4.2 Overlast omgeving

Een verdeling van scores is weergegeven in Tabel 4-4.

Criterium 4.1: Planning
Alternatieven die redelijk vlot zijn te realiseren wat betreft uitvoeringstijd (< 1 jaar) scoren uiterst positief. Dit geld niet voor de alternatieven extra bescherming zoetwater (A3, C1.2), deze zijn complexer en scoren neutraal. Inpakken van Zuidelijke en Westelijke dijk (A4) is nog wat omvangrijker wat betreft uitvoeringstijd en scoort negatief. Uiterst negatief scoren de alternatieven verwijderen TGG (D). De verwachte uitvoeringstijd bedraagt minimaal 3 jaar en ook de benodigde voorbereiding zal langdurig zijn.

Criterium 4.2 Overlast omgeving

De verwachte overlast voor de omgeving hangt in grote mate samen met de verwachte omvang van de werkzaamheden en heeft veelal dezelfde score gekregen als het criterium planning. Bij isoleren van de kwelsloot zijn beperkt extra maatregelen nodig in het watersysteem en moet de ontwatering van percelen worden aangepast. Dit scoort voor het aspect overlast iets minder positief dan het enkel toepassen van drainage in de binnenberm van de dijk (dit staat los van de voordelen die isoleren van de kwelsloot biedt voor de omgeving, dit is beoordeeld in criterium 3.2).

Tabel 4-4 Beoordeling mogelijke alternatieven voor het aspect realiseerbaarheid

Afweging varianten Perkpolder fase 1 (mogelijke alternatieven)		Realiseerbaarheid	
		4.1	4.2
#	Variant	Planning	Overlast omgeving
A	**Zuidelijke & Westelijke Dijk**		
A.0	**Huidige situatie**		
A.0.1	Huidig maatregelenpakket + monitoring	5	4
A.1	**Maatregelen oppervlaktewater**		
A.1.1	Sloot isoleren, nieuw lozingspunt - Westerschelde	5	4
A.1.2	Watersysteem omleiden naar sluis Walsoorden - Westerschelde	5	4
A.2	**Maatregelen oppervlaktewater i.c.m. verlagen grondwater**		
A.2.1	Drain in binnenberm	5	5
A.2.2	Drain in binnenberm + isoleren sloot	5	4
A.2.3	Drain in sloot + dempen sloot		
A.2.4	Kwelsloot verdiepen en peil verlagen, aparte onderbemaling	5	4
A.3	**Maatregelen extra bescherming zoetwater**		
A.3.1	extra bescherming zoetwater - uitbreiden kwelfilter	3	3
A.3.2	extra bescherming zoetwater - damwand	3	3
A.4	**Inpakken**		
A.4.1	Bovenafdichting met drain	2	2
A.4.2	Bovenafdichting met drain met 1 zijde damwand	2	2
A.4.3	Bovenafdichting met drain, 1 zijde gietasfalt	2	2
B	**Maatwerk Koppeldijk**		
B.1	**Inpakken Koppeldijk**		
B.1.1	Doortrekken huidige asfaltbekleding in combi met kleikoffer	5	5
B.1.2	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer	5	5
B.1.3	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer + drain	5	5
C	**Maatwerk locatie Weel**		
C.1	**Maatwerkoplossing Weel**		
C.1.1	Drainage om TGG, afvoeren naar kwelsloot of drain Zuidelijke dijk	5	5
C.1.2	Doorzetten kwelschermen zoetwaterbescherming	3	3
C.1.3	Verlenging teensloot ten westen N-weg	5	4
C.1.4	Verlenging teensloot ten westen en oosten N-weg	5	4
C.1.5	Verlaging peil Weel	5	4
D	**Verwijderen TGG**		
D.1	**Verwijderen TGG**		
D.1.1	Alles verwijderen	1	1
D.1.2	Alles verwijderen, terugplaatsen boven grondwater met afdekking	1	1
D.1.3	Alles verwijderen met uitzondering van Koppeldijk	1	1
D.1.4	Alleen verwijderen op locaties met interactie met zandpakket	1	1

5 Conclusies en aanbevelingen

5.1 Conclusies

Een samenvatting van de kwalitatieve beoordeling is weergegeven in Tabel 5-1.

Tabel 5-1 Overzicht kwalitatieve beoordeling per alternatief

Afweging varianten Perkpolder fase 1 (mogelijke alternatieven)		1	2	3	4
#	Variant	TOTAAL Milieu effectiviteit	TOTAAL Technische Robuustheid	TOTAAL Duurzaamheid en omgeving	TOTAAL Realiseer-baarheid
A	**Zuidelijke & Westelijke Dijk**				
A.0	**Huidige situatie**				
A.0.1	Huidig maatregelenpakket + monitoring	3,5	3,4	3,3	4,5
A.1	**Maatregelen oppervlaktewater**				
A.1.1	Sloot isoleren, nieuw lozingspunt - Westerschelde	4,0	4,6	4,3	4,5
A.1.2	Watersysteem omleiden naar sluis Walsoorden - Westerschelde	3,5	4,4	3,7	4,5
A.2	**Maatregelen oppervlaktewater i.c.m. verlagen grondwater**				
A.2.1	Drain in binnenberm	4,5	4,0	4,0	5,0
A.2.2	Drain in binnenberm + isoleren sloot	5,0	4,6	4,3	4,5
A.2.3	Drain in sloot + dempen sloot	2,0			
A.2.4	Kwelsloot verdiepen en peil verlagen, aparte onderbemaling	5,0	4,2	4,3	4,5
A.3	**Maatregelen extra bescherming zoetwater**				
A.3.1	extra bescherming zoetwater - uitbreiden kwelfilter	3,5	3,0	3,3	3,0
A.3.2	extra bescherming zoetwater - damwand	3,5	2,8	3,3	3,0
A.4	**Inpakken**				
A.4.1	Bovenafdichting met drain	4,5	2,6	3,3	2,0
A.4.2	Bovenafdichting met drain met 1 zijde damwand	4,0	2,2	3,0	2,0
A.4.3	Bovenafdichting met drain, 1 zijde gietasfalt	4,0	2,6	2,7	2,0
B	**Maatwerk Koppeldijk**				
B.1	**Inpakken Koppeldijk**				
B.1.1	Doortrekken huidige asfaltbekleding in combi met kleikoffer	5,0	4,6	4,0	5,0
B.1.2	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer	5,0	4,4	4,0	5,0
B.1.3	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer + drain	5,0	4,2	4,0	5,0
C	**Maatwerk locatie Weel**				
C.1	**Maatwerkoplossing Weel**				
C.1.1	Drainage om TGG, afvoeren naar kwelsloot of drain Zuidelijke dijk	4,5	4,0	4,0	5,0
C.1.2	Doorzetten kwelschermen zoetwaterbescherming	4,0	2,8	3,3	3,0
C.1.3	Verlenging teensloot ten westen N-weg	3,5	4,4	4,0	4,5
C.1.4	Verlenging teensloot ten westen en oosten N-weg	5,0	4,6	4,3	4,5
C.1.5	Verlaging peil Weel	3,5	4,2	3,3	4,5
D	**Verwijderen TGG**				
D.1	**Verwijderen TGG**				
D.1.1	Alles verwijderen	4,5	3,4	1,3	1,0

De huidige situatie (A0.1) is beoordeeld als positief. Wel zijn hieraan een aantal belangrijke nadelen verbonden. De verspreiding van verontreiniging richting oppervlaktewater heeft een negatieve uitstraling op het gebied en de watergangen in de omgeving. Als referentiealternatief is dit alternatief geselecteerd als kansrijk alternatief.

Maatregelen aan het oppervlaktewater (isoleren watersysteem) scoren goed in de vergelijking. Van de alternatieven in deze groep is alternatief A1.1, waarbij de sloot wordt geïsoleerd en een nieuw lozingspunt op de Westerschelde wordt gerealiseerd, het meest kansrijk.

Ook alternatieven met drainage scoren goed. Het basisalternatief “drain in binnenberm” (A2.1) is kansrijk als voorkeursoplossing. Drainage biedt als belangrijk voordeel dat het grondwater in de dijk gelijktijdig wordt verlaagd en gecontroleerd, waardoor ook de uitloging in vracht zal verminderen na verloop van tijd. Het alternatief A2.2 is de combinatie van isoleren slootsysteem en drainage, dit alternatief is daarmee ook kansrijk als voorkeursoplossing.

Alternatieven voor de Koppeldijk zijn kansrijk, maar hier is geen nieuwebodemverontreiniging vastgesteld. Controlemetingen in 2021 zullen dit moeten bevestigen. Vooralsnog is dit dus een reservemaatregel die geen onderdeel is van de kansrijke alternatieven.

Rondom het Weel scoort aanleg van drainage en extra ontwatering door het graven van sloten goed in de vergelijking (C1.1 en C1.4). Deze alternatieven kunnen prima gecombineerd worden met respectievelijk A2.1/A2.2 en A1.1 in één kansrijk alternatief.

Extra bescherming van zoetwater (categorie A3, C1.2) is niet nodig omdat de kwelsloot en het kwelscherm ter bescherming van de zoetwaterbel goed functioneert. Dit omdat de uitgeloogde TGG zich via het ondiepe grondwater verplaatst naar de kwelsloot en niet via het diepe grondwater naar voorbij het kwelscherm. Deze alternatieven vallen daarom af.
Hetzelfde geldt voor het inpakken van Zuidelijke en Westelijke dijk (categorie A4). Inpakken biedt geen oplossing voor de verontreiniging van grondwater en oppervlaktewater zolang grondwater in de TGG staat. Deze alternatieven vallen daarom eveneens af.

Alternatieven die uitgaan van verwijderen van TGG (categorie D) zijn niet kansrijk als voorkeursoplossing. Het volledig verwijderen van TGG (geheel of gedeeltelijk) heeft diverse nadelen. De maakbaarheid is zeer lastig. Er zal veel TGG worden afgegraven (totale hoeveelheid is 293.482 m^3 / 552.933 ton, bron: grondstromenevaluatie en meldingen bij bevoegd gezag). Hierbij zijn ook aanzienlijke tijdelijke voorzieningen nodig. Dijkveiligheid tijdens uitvoering is lastig te waarborgen, technisch gezien is een tijdelijke afdamming met een tijdelijke dijk van het nieuw aangelegde intergetijdegebied het meest eenvoudig, maar dit vraagt gelijktijdig ingewikkelde procedures en mitigatie en compensatie van effecten op het Natura 2000 gebied. Meer voor de hand ligt een werkwijze waarbij in kleine werkvakken de TGG in stroken wordt afgegraven, buiten het hoogwaterseizoen. Door deze uitvoeringsbeperkingen zal de uitvoering minimaal 3 jaar vragen, nog los van de langdurige voorbereiding die dit met zich meebrengt. De afvoer en afzet van de TGG is daarnaast complex, aangezien er een groot overschot in de markt is van dit materiaal en het opnieuw veilig toepassen niet eenvoudig is wat betreft realiseerbaarheid in de zin van draagvlak. Daarbij zijn er veel extra keuringen nodig. Ook het deels afgraven van de TGG heeft deze nadelen, alle alternatieven waarbij TGG wordt verwijderd zijn in grote mate lastig maakbaar.

De geselecteerde alternatieven zijn in onderstaande tabel samenvattend weergegeven. Het alternatief waarbij alle TGG wordt verwijderd is niet kansrijk, maar wordt op verzoek van Rijkswaterstaat wel uitgewerkt als referentie.

Tabel 5-2 Geselecteerde kansrijke alternatieven voor uitwerking richting VKA

Afweging varianten Perkpolder fase 1 (mogelijke alternatieven)						Relevantie Verkenningsfase
		1	2	3	4	
#	Variant	TOTAAL Milieu effectiviteit	TOTAAL Technische Robuustheid	TOTAAL Duurzaamheid en omgeving	TOTAAL Realiseer-baarheid	1. Niet kansrijk/ 2. Kansrijk voor maatwerk/ 3. Kansrijk
A	**Zuidelijke & Westelijke Dijk**					
A.0	**Huidige situatie**					
A.0.1	Huidig maatregelenpakket + monitoring	3,5	3,4	3,3	4,5	Kansrijk
A.1	**Maatregelen oppervlaktewater**					
A.1.1	Sloot isoleren, nieuw lozingspunt - Westerschelde	4,0	4,6	4,3	4,5	Kansrijk
A.2	**Maatregelen oppervlaktewater i.c.m. verlagen grondwater**					
A.2.1	Drain in binnenberm	4,5	4,0	4,0	5,0	Kansrijk
A.2.2	Drain in binnenberm + isoleren sloot	5,0	4,6	4,3	4,5	Kansrijk
C	**Maatwerk locatie Weel**					
C.1	**Maatwerkoplossing Weel**					
C.1.1	Drainage om TGG, afvoeren naar kwelsloot of drain Zuidelijke dijk	4,5	4,0	4,0	5,0	Kansrijk voor maatwerk
C.1.4	Verlenging teensloot ten westen en oosten N-weg	5,0	4,6	4,3	4,5	Kansrijk voor maatwerk
D	**Verwijderen TGG**					
D.1	**Verwijderen TGG**					
D.1.1	Alles verwijderen	4,5	3,4	1,3	1,0	Niet Kansrijk

5.2 Aanbevelingen voor uitwerking richting VKA

Gestreefd wordt naar een gedragen voorkeursbeslissing. Voorliggende rapportage is bedoeld als verantwoording en ter voorbereiding van interne besluitvorming van Rijkswaterstaat. De projectomgeving (bewoners, grondeigenaren, enz.) worden meegenomen in de overwegingen in nog te houden gebiedsuitkomsten. Op- en aanmerkingen op de selectie van kansrijke alternatieven en eventuele toevoegingen worden meegenomen bij de uitwerking van de kansrijke alternatieven richting voorkeursbeslissing. Uiteindelijk resulteert de voorkeursbeslissing in een plan van aanpak voor het nemen van maatregelen wat ter goedkeuring wordt voorgelegd aan het bevoegd gezag (Provincie Zeeland, gemeente Hulst, waterschap Scheldestromen, Rijkswaterstaat).

Rijkswaterstaat heeft gelijktijdig opdracht gegeven aan Deltares om in 2021 de monitoring uit te breiden ten opzichte van de voorgaande jaren en de uitkomsten van deze monitoring worden betrokken bij de uiteindelijke keuze. Het RIVM zal een risicobeoordeling uitvoeren en opleveren in het eerste kwartaal van 2022, ook dit wordt bij de uiteindelijke keuze van het VKA betrokken.

Ten aanzien van vervolg richting voorkeursalternatief geldt dat het advies is naar een hoger detailniveau van ontwerp te gaan voor de alternatieven A1.1, A2.1 en A2.2, deze zijn het meest kansrijk zijn als Voorkeursalternatief. Dit om een beter beeld te krijgen van de milieu-effectiviteit van deze maatregelen. Daarbij gaat het onder andere om de volgende aandachtspunten;

1) Voor het uitwerken en dimensioneren van de drainage en het gemaal is het raadzaam een grondwatermodel op te stellen. Dit grondwatermodel kan benut worden voor het berekenen van de verwachte vrachten op de Westerschelde. Het grondwatermodel is daarbij ook nuttig om de mate van verontreiniging van de kwelsloot in de huidige situatie te voorspellen en het effect van aanvullende maatregelen kwantitatief te presenteren t.o.v. de huidige situatie.
2) Voor de lozing op de Westerschelde zal afstemming plaatsvinden met de waterbeheerder van de Westerschelde (Rijkswaterstaat). Er is gevraagd om een verkenning van de mogelijke zuiveringstechnieken en het verwachte milieurendement hiervan. Dit hangt samen met de verwachte concentraties aan stoffen en de verwachte hoeveelheden (vracht).
3) Bij de uitwerking van maatregelen in het watersysteem zal met het gebied en de waterbeheerder (waterschap Scheldestromen) afgestemd worden welke maatregelen wel en welke niet zinvol en uitvoerbaar zijn. Aandachtspunt daarbij is de keuze om het bovenliggend watersysteem wel of niet los te koppelen van de kwelsloot, dit bepaalt ook de benodigde gemaalcapaciteit.
4) Advies is het conceptueel model uit te breiden met de (uitgebreide) monitoringsgegevens van Deltares van 2021 en dit als geheel onderdeel te laten zijn van de voorkeursbeslissing en het plan van aanpak voor het nemen van maatregelen die ingediend worden bij het bevoegd gezag.
   Richting mogelijk bezwaar en beroep van derden geeft dit overzicht en duidelijkheid van de gegevens. Daarmee geeft dit ook duidelijk aan de uitgangspunten die ten grondslag liggen aan de straks te nemen voorkeursbeslissing en het plan van aanpak voor maatregelen.
5) Voor de situatie bij de Koppeldijk is het raadzaam historisch bodemonderzoek (vooronderzoek) uit te voeren om inzichtelijk te maken dat de verontreiniging in het diepere grondwater op deze locatie niet herleidbaar is aan de toepassing van de TGG.

6 Referenties

Deltares. (2019). *Onderzoek naar de effecten aanwezigheid van TGG in dijken van de Perkpolder, rappportnummer 11200482-000-GEO-0022.*

Deltares. (2021). *Jaarrapportage 2020 Monitoring Perkpolder, rapportnummer 11203217-005-BGS-0004.*

RHDHV. (2021). *Milieurendementsonderzoek TGG Perkpolder - Conceptueel model verontreinigingssituatie.*

Bijlage

1. Factsheets schetsontwerpen

Kwalitatieve beoordeling per schetsontwerp

Royal HaskoningDHV

Afweging varianten Perkpolder fase 1 (mogelijke alternatieven)		Milieu effectiviteit		Technische robuustheid					Duurzaamheid en omgeving			Realiseerbaarheid	
		1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2
#	Variant	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	Kans op technisch falen	Maakbaarheid	Beheer en onderhoud	Aanvullende monitoring	Dijkveiligheid	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	Planning	Overlast omgeving
A	**Zuidelijke & Westelijke Dijk**												
A.0	**Huidige situatie**												
A.0.1	Huidig maatregelenpakket + monitoring	4	3	4	4	3	2	4	5	2	3	5	4
A.1	**Maatregelen oppervlaktewater**												
A.1.1	Sloot isoleren, nieuw lozingspunt - Westerschelde	4	4	5	5	4	5	4	5	5	3	5	4
A.1.2	Watersysteem omleiden naar sluis Walsoorden - Westerschelde	4	3	5	5	5	3	4	5	3	3	5	4
A.2	**Maatregelen oppervlaktewater i.c.m. verlagen grondwater**												
A.2.1	Drain in binnenberm	5	4	4	5	3	3	5	5	4	3	5	5
A.2.2	Drain in binnenberm + isoleren sloot	5	5	5	5	3	5	5	5	5	3	5	4
A.2.3	Drain in sloot + dempen sloot	2	2										
A.2.4	Kwelsloot verdiepen en peil verlagen, aparte onderbemaling	5	5	5	5	4	5	2	5	5	3	5	4
A.3	**Maatregelen extra bescherming zoetwater**												
A.3.1	extra bescherming zoetwater - uitbreiden kwelfilter	4	3	5	2	2	2	4	4	3	3	3	3
A.3.2	extra bescherming zoetwater - damwand	4	3	3	2	3	2	4	4	3	3	3	3
A.4	**Inpakken**												
A.4.1	Bovenafdichting met drain	5	4	4	1	3	3	2	3	4	3	2	2
A.4.2	Bovenafdichting met drain met 1 zijde damwand	4	4	2	1	3	3	2	2	4	3	2	2
A.4.3	Bovenafdichting met drain, 1 zijde gietasfalt	4	4	4	1	3	3	2	1	4	3	2	2
B	**Maatwerk Koppeldijk**												
B.1	**Inpakken Koppeldijk**												
B.1.1	Doortrekken huidige asfaltbekleding in combi met kleikoffer	5	5	5	5	5	4	4	4	5	3	5	5
B.1.2	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer	5	5	5	5	4	4	4	4	5	3	5	5
B.1.3	Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer + drain	5	5	5	4	3	5	4	4	5	3	5	5
C	**Maatwerk locatie Weel**												
C.1	**Maatwerkoplossing Weel**												
C.1.1	Drainage om TGG, afvoeren naar kwelsloot of drain Zuidelijke dijk	5	4	4	5	3	3	5	5	4	3	5	5
C.1.2	Doorzetten kwelschermen zoetwaterbescherming	4	4	4	2	2	2	4	4	3	3	3	3
C.1.3	Verlenging teensloot ten westen N-weg	4	3	5	5	5	3	4	5	4	3	5	4
C.1.4	Verlenging teensloot ten westen en oosten N-weg	5	5	5	5	5	4	4	5	5	3	5	4
C.1.5	Verlaging peil Weel	4	3	5	5	5	2	4	5	2	3	5	4
D	**Verwijderen TGG**												
D.1	**Verwijderen TGG**												
D.1.1	Alles verwijderen	5	4	5	1	4	5	2	1	2	1	1	1

Zuidelijke & Westelijke Dijk

Huidige situatie

Nummer	Variant
A.0.1	Huidig maatregelenpakket + monitoring

Omschrijving
De huidige maatregelen blijven gehandhaafd. De verontreiniging wordt in grote mate ongedaan gemaakt door de doorspoeiling met zout grondwater en de afvoer daarvan richting kwelsloot. Beheer kwelscherm blijft in stand en heeft geen functie voor het tegengaan van de verontreiniging, maar heeft alllen een functie voor bescherming zoetwaterbel. De monitoring is bedoeld om dit te borgen voor omgeving. Het gaat om monitoring grond- en oppervlaktewater. De monitoring is bedoeld om correctieve maatregelen te kunnen treffen mocht dit nodig zijn.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	4	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. T.o.v. uitbreiding met drainage een iets minder vergaande variant, omdat deze variant niet de grondwaterstand in de TGG verlaagt.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	3	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting elders blijft mogelijk, maar is gecontroleerd mogelijk door monitoring en voldoende verdunning met overig oppervlaktewater. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot dit afvangt en afvoert. Geen verdere verspreiding naar grondwater mogelijk
2.1	Kans op technisch falen	4	De mate van verspreiding zal in tijd langzaam afnemen. Dit is echter per stof verschillend en moeilijk te voorspellen. De functie van kwelsysteem en kwelsloot is echter robuust.
2.2	Maakbaarheid	4	De oplossing is al aanwezig. In stand houden is mogelijk.
2.3	Beheer en onderhoud	3	De oplossing heeft een onzekere voorspelbaarheid wat betreft beheer en onderhoud omdat (intensieve) monitoring nodig blijft en hieruit extra maatregelen kunnen komen.
2.4	Aanvullende monitoring	2	De oplossing vraagt veel monitoring, met name ten aanzien van de verspreiding richting oppervlaktewater
2.5	Dijkveiligheid	4	Dijkveiligheid blijft in stand en wordt niet bedreigd.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	5	Geen werkzaamheden, geen uitstoot te verwachten
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	2	Met name de verspreiding via het oppervlaktewater geeft een risicobeleving in het gebied. Dit wordt met deze maatregel niet weggenomen.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten van de huidige situatie op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	5	De oplossing is al voorhanden en daarmee snel te realiseren
4.2	Overlast omgeving	4	Monitoring zal niet als overlast worden ervaren.

Zuidelijke & Westelijke Dijk

Maatregelen oppervlaktewater

Nummer **Variant**

A.1.1 **Sloot isoleren, nieuw lozingspunt - Westerschelde**



Omschrijving

Het verzamelpunt waar de verontreiniging zich concentreert is het oppervlaktewater. Door dit te isoleren van de omgeving en te voorkomen dat dit direct gebruikt wordt voor bijv. gewasteelten is een aparte lozing op de Westerschelde voorzien. Hiervoor wordt een lozingsvergunning aangevraagd. Het bestaande watersysteem wordt aangepast zodanig dat de lokale afvoercapaciteit voor de landbouw op orde blijft. Aan de oostzijde wordt een klein peilverschil gerealiseerd met de kavelsloten van het landbouwperceel door 2 drempels

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	4	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. T.o.v. uitbreiding met drainage een iets minder vergaande variant, omdat deze variant niet de grondwaterstand in de TGG verlaagt.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	4	De verspreiding naar grond en oppervlaktewater is volledig gecontroleerd. De afdamming voorkomt ongecontroleerde verspreiding richting oppervlaktewater van de polder. T.o.v. uitbreiding met drainage een iets minder vergaande variant.
2.1	Kans op technisch falen	5	De werking van de kwelsloot is robuust en er is geen kans op technisch falen. De werking van de teensloot als verzamelpunt is vanuit monitoring aantoonbaar te maken. Dit is nauwelijks gevoelig voor onderhoud.
2.2	Maakbaarheid	5	De oplossing is eenvoudig maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	4	Er komt een extra gemaal. Het vereiste beheer en onderhoud is standaard voor het waterschap en zal minimaal extra zijn.
2.4	Aanvullende monitoring	5	Monitoring zal nodig blijven, maar door het gesloten systeem kan dit eenvoudig zijn.
2.5	Dijkveiligheid	4	Dijkveiligheid blijft in stand en wordt ook tijdens aanleg niet aangetast.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	5	De maatregel is relatief beperkt van omvang en daarmee nauwelijks uitstoot emissies.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	5	De omgevingsfuncties worden niet aangetast en blijven beschermd. Voor het oppervlaktewater geldt dat de risicobeleving (Walsoorden, zwemwater de Vogel) wordt weggenomen.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	5	De oplossing is snel te realiseren en vereist relatief beperkte uitvoeringstijd.
4.2	Overlast omgeving	4	Mogelijk is er grondaankoop nodig om de omleidingsroute voor het bovenstrooms gebied aan te leggen. Per saldo na aanleg zijn alle omgevingsfuncties gegarandeerd. Bovendien is er sprake van minimale overlast voor het gebied. Een optie is om het watersysteem niet af te koppelen maar te gebruiken als extra doorspoeling. Dit vraagt wel een wat groter gemaal.

Zuidelijke & Westelijke Dijk
Maatregelen oppervlaktewater

Nummer **Variant**

A.1.2 **Watersysteem omleiden naar sluis Walsoorden - Westerschelde**



Omschrijving
Het verzamelpunt waar de verontreiniging zich concentreert is het oppervlaktewater. Door de route naar de Westerschelde zo kort mogelijk te maken wordt voorkomen dat dit direct gebruikt wordt voor bijv. gewasteelten is een lozing op de Westerschelde voorzien op bestaande voorziening sluis Walsoorden. Hiervoor wordt een lozingsvergunning aangevraagd. Op moment waterschap besluit dat uitbreiding lozingscapaciteit sluis Walsoorden noodzakelijk is kan dit gekoppeld worden aan een bestaand tekort aan afvoercapaciteit in dit gebied als bestaande gebiedsopgave. Het bestaande watersysteem wordt niet aangepast, de aanvoer op de teensloot is een doorspoeling die ervoor zorgt dat de concentraties in het oppervlaktewater laag

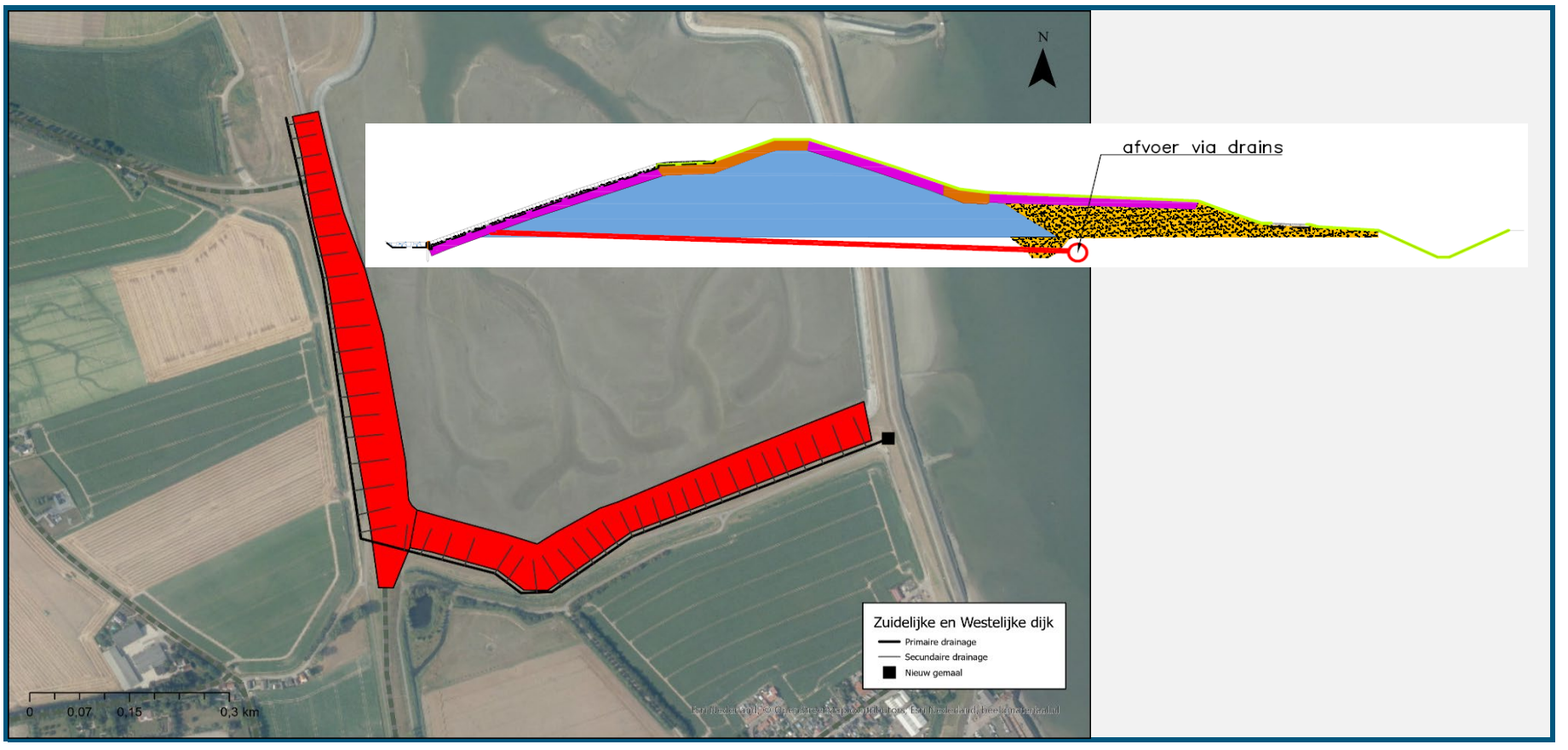
#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	4	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. T.o.v. uitbreiding met drainage een iets minder vergaande variant, omdat deze variant niet de grondwaterstand in de TGG verlaagt.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	3	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting elders blijft mogelijk, maar is gecontroleerd mogelijk door monitoring en voldoende verdunning met overig oppervlaktewater. Deze oplossing verschilt te weinig van de huidige situatie om daarin echt onderscheidend te zijn wat betreft beperkte verspreidingsrisico's naar oppervlaktewater. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot dit afvangt en afvoert. Geen verdere verspreiding naar grondwater mogelijk.
2.1	Kans op technisch falen	5	De werking van de kwelsloot is robuust en er is geen kans op technisch falen. De werking van de teensloot als verzamelpunt is vanuit monitoring aantoonbaar te maken. Dit is nauwelijks gevoelig voor onderhoud.
2.2	Maakbaarheid	5	De oplossing is eenvoudig maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	5	Er komt geen extra gemaal. Dit scheelt in beheer en onderhoud.
2.4	Aanvullende monitoring	3	Monitoring zal nodig blijven, waarbij Walsoorden bewoond gebied is.
2.5	Dijkveiligheid	4	Dijkveiligheid blijft in stand en wordt ook tijdens aanleg niet aangetast.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	5	De maatregel is relatief beperkt van omvang en daarmee nauwelijks uitstoot emissies.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	3	In Walsoorden zal het gevoel bestaan dat verontreiniging langs het dorp wordt afgevoerd. Dit verlaagt de beleving van het water te Walsoorden.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	5	De oplossing is snel te realiseren en vereist relatief beperkte uitvoeringstijd.
4.2	Overlast omgeving	4	Er is geen grondaankoop nodig en de omgevingsfuncties blijven gegarandeerd. Tijdens de realisatie is er weinig overlast te verwachten.

Zuidelijke & Westelijke Dijk

Maatregelen oppervlaktewater i.c.m. verlagen grondwater

Nummer
A.2.1

Variant
Drain in binnenberm



Omschrijving
Door de drain wordt de verontreiniging van oppervlaktewater zoveel mogelijk voorkomen en de verontreiniging van grondwater verminderd en gecontroleerd. Er is een aparte lozing op de Westerschelde. Hiervoor wordt een lozingsvergunning aangevraagd. Het watersysteem wordt niet aangepast. Dit zorgt voor voldoende doorspoeling van het oppervlaktewater.

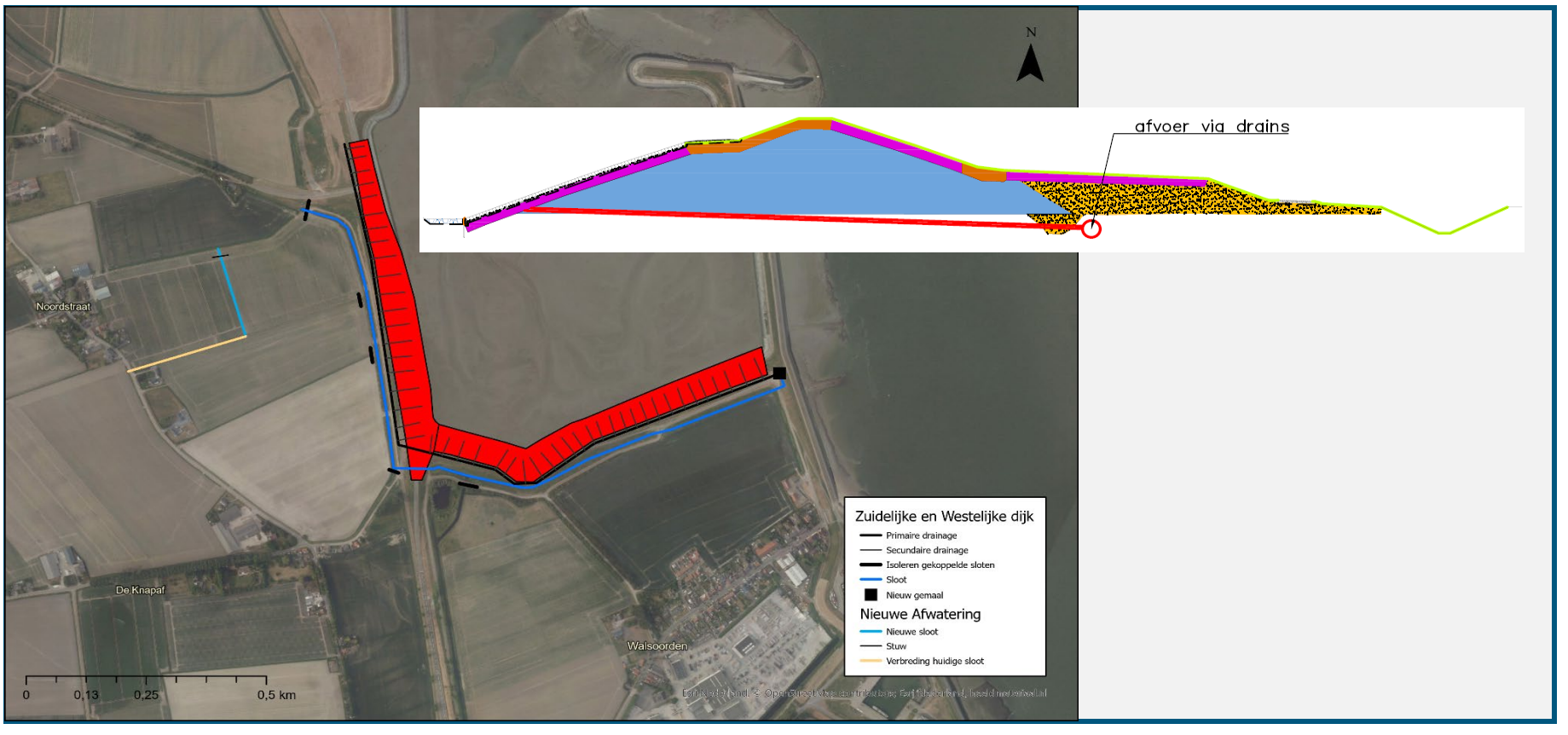
#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	5	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. Door de drainage wordt het grondwater in de dijk verlaagd. Dit verlaagt de uitloging van stoffen richting oppervlaktewater en grondwater aan de bron.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	4	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting elders blijft mogelijk, maar is gecontroleerd mogelijk door monitoring en voldoende verdunning met overig oppervlaktewater. De drainage beperkt bovendien de instroom aan de bron. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot en drainage dit afvangt en afvoert. Geen verdere verspreiding naar grondwater mogelijk.
2.1	Kans op technisch falen	4	Drainage is beperkt gevoelig voor goed onderhoud. Doordat de sloot niet is afgesloten is dit wel een gevoelig punt in de beheersing van het systeem.
2.2	Maakbaarheid	5	De oplossing is eenvoudig maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	3	Drainage vraagt extra (specialistisch) onderhoud en monitoring op de goede werking.
2.4	Aanvullende monitoring	3	Monitoring zal nodig blijven om verspreiding naar het oppervlaktewater uit te sluiten.
2.5	Dijkveiligheid	5	Drainage verhoogt de stabiliteit van de dijk.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	5	De maatregel is relatief beperkt van omvang en daarmee nauwelijks uitstoot emissies.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	4	De omgevingsfuncties worden niet aangetast en blijven beschermd. Voor het oppervlaktewater geldt dat de risicobeleving (Walsoorden, zwemwater de Vogel) sterk zal afnemen maar niet geheel wordt weggenomen.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	5	De oplossing is snel te realiseren en vereist relatief beperkte uitvoeringstijd.
4.2	Overlast omgeving	5	Er is geen grondaankoop nodig en de omgevingsfuncties blijven gegarandeerd. Tijdens de realisatie is er weinig overlast te verwachten.

Zuidelijke & Westelijke Dijk

Maatregelen oppervlaktewater i.c.m. verlagen grondwater

Nummer
A.2.2

Variant
Drain in binnenberm + isoleren sloot



Omschrijving
Door de drain wordt de verontreiniging van oppervlaktewater zoveel mogelijk voorkomen en de verontreiniging van grondwater verminderd en gecontroleerd. Er is een aparte lozing op de Westerschelde. Hiervoor wordt een lozingsvergunning aangevraagd. Als extra veiligheid wordt ook het watersysteem van de sloot alsnog afkoppeld en apart geloosd op de Westerschelde. Het bestaande watersysteem wordt aangepast zodanig dat de lokale afvoercapaciteit voor de landbouw op orde blijft. Aan de oostzijde wordt een klein peilverschil gerealiseerd met de kavelsloten van het landbouwperceel door 2 drempels.

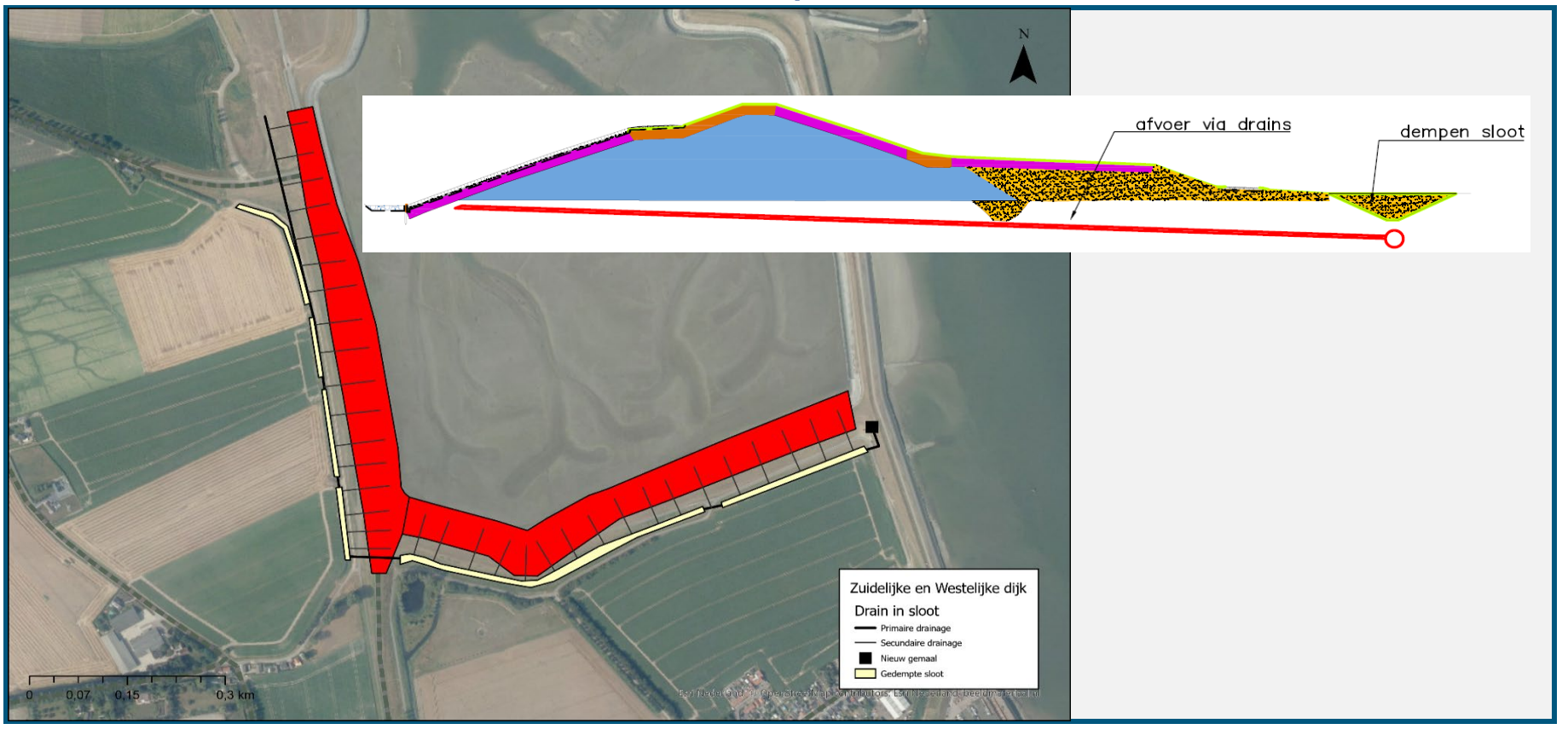
#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	5	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. Door de drainage wordt het grondwater in de dijk verlaagd. Dit verlaagt de uitloging van stoffen richting oppervlaktewater en grondwater aan de bron.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	5	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting de polder is niet meer mogelijk. De drainage beperkt bovendien de instroom aan de bron. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot en drainage dit afvangt en afvoert. Geen verdere verspreiding naar grondwater mogelijk
2.1	Kans op technisch falen	5	Drainage is beperkt gevoelig voor goed onderhoud. Doordat ook de sloot is afgesloten is dit geen gevoelig punt in de beheersing van het systeem. De sloot is de achtervang van de drainage.
2.2	Maakbaarheid	5	De oplossing is eenvoudig maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	3	Drainage vraagt extra (specialistisch) onderhoud en monitoring op de goede werking.
2.4	Aanvullende monitoring	5	Monitoring zal nodig blijven, maar door het gesloten systeem kan dit eenvoudig zijn.
2.5	Dijkveiligheid	5	Drainage verhoogt de stabiliteit van de dijk
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	5	De maatregel is relatief beperkt van omvang en daarmee nauwelijks uitstoot emissies.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	5	De omgevingsfuncties worden niet aangetast en blijven beschermd. Voor het oppervlaktewater geldt dat de risicobeleving (Walsoorden, zwemwater de Vogel) wordt weggenomen.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	5	De oplossing is snel te realiseren en vereist relatief beperkte uitvoeringstijd.
4.2	Overlast omgeving	4	Mogelijk is er grondaankoop nodig om de omleidingsroute voor het bovenstrooms gebied aan te leggen. Per saldo na aanleg zijn alle omgevingsfuncties gegarandeerd. Bovendien is er sprake van minimale overlast voor het gebied. Een optie is om het watersysteem niet af te koppelen maar te gebruiken als extra doorspoeling. Dit vraagt wel een wat groter gemaal.

Zuidelijke & Westelijke Dijk

Maatregelen oppervlaktewater i.c.m. verlagen grondwater

Nummer
A.2.3

Variant
Drain in sloot + dempen sloot



Omschrijving
Door de drain wordt de verontreiniging van oppervlaktewater zoveel mogelijk voorkomen en de verontreiniging van grondwater verminderd en gecontroleerd. Er is een aparte lozing op de Westerschelde. Hiervoor wordt een lozingsvergunning aangevraagd. Als extra veiligheid wordt ook de sloot gedempt en het watersysteem hierop aangepast. Het bestaande watersysteem wordt aangepast zodanig dat de lokale afvoercapaciteit voor de landbouw op orde blijft.

Bij negatieve score op milieurendement zijn overige criteria niet meer beoordeeld.

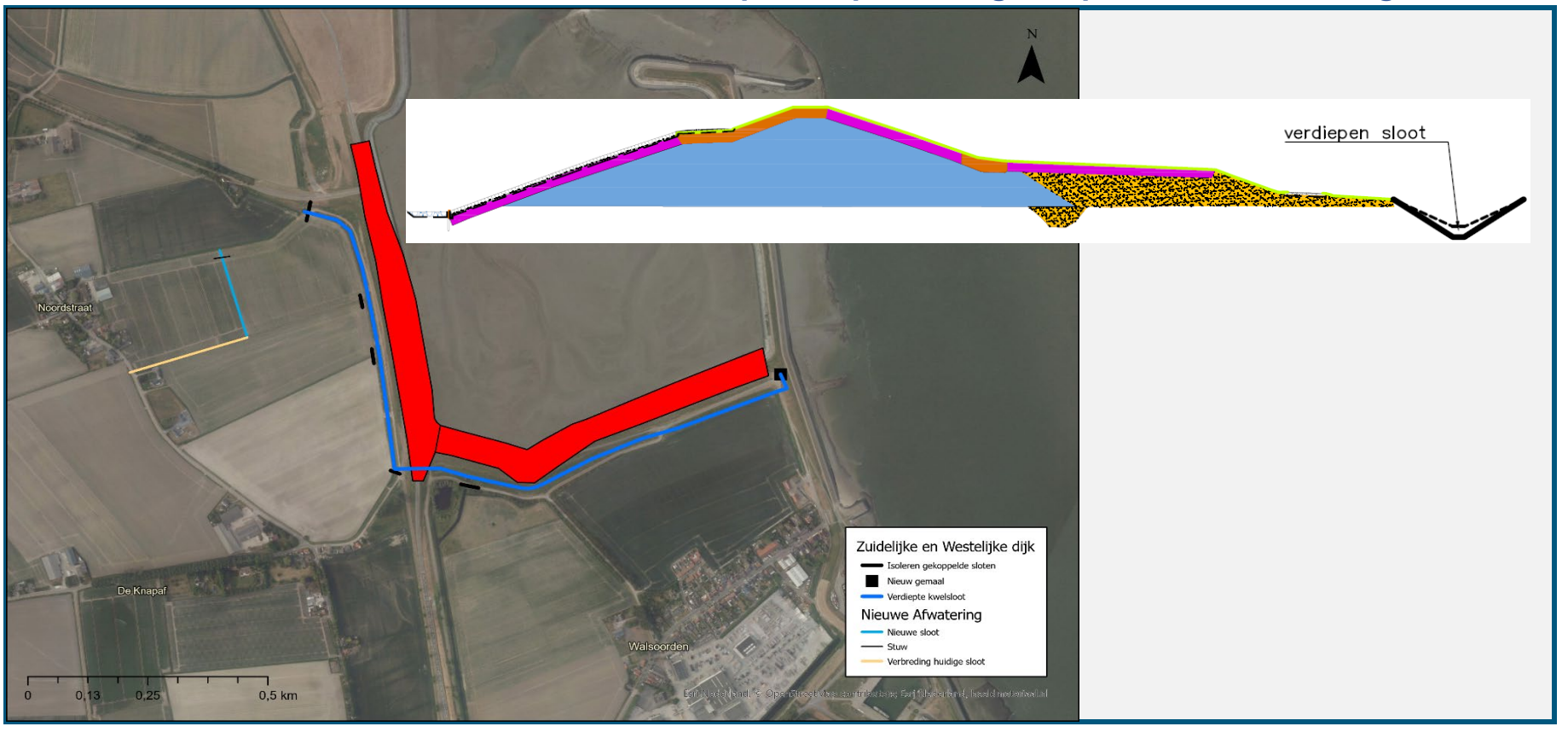
#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	2	De drainage vervangt de teensloot. Dit is echter gevoelig en verwacht wordt dat bij veel grondwaterdruk dit aanvullende risico's oplevert voor stijging van het grondwater in de dijk. In dat geval zal de uitwisseling van water met TGG toenemen en daarmee uitloging van stoffen.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	2	Verspreiding naar (dieper) grondwater is in deze oplossing een groter risico omdat drainage de functie van teensloot vervangt.
2.1	Kans op technisch falen		
2.2	Maakbaarheid		
2.3	Beheer en onderhoud		
2.4	Aanvullende monitoring		
2.5	Dijkveiligheid		
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering		
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)		
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde		
4.1	Planning		
4.2	Overlast omgeving		

Zuidelijke & Westelijke Dijk

Maatregelen oppervlaktewater i.c.m. verlagen grondwater

Nummer
A.2.4

Variant
Kwelsloot verdiepen en peil verlagen, aparte onderbemaling



Omschrijving
Door de verdieping van de kwelsloot wordt de verontreiniging van grondwater verminderd en gecontroleerd en daarmee ook de verontreiniging van oppervlaktewater. Er is een aparte lozing op de Westerschelde. Hiervoor wordt een lozingsvergunning aangevraagd. Het bestaande watersysteem wordt aangepast zodanig dat de lokale afvoercapaciteit voor de landbouw op orde blijft. Aan de oostzijde wordt een klein peilverschil gerealiseerd met de kavelsloten van het landbouwperceel door 2 drempels.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	5	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. Door de drainage wordt het grondwater in de dijk verlaagd. Dit verlaagt de uitloging van stoffen richting oppervlaktewater en grondwater aan de bron.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	5	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting de polder is niet meer mogelijk. De peilverlaging beperkt de instroom aan de bron. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot en drainage dit afvangt en afvoert. Geen verdere verspreiding naar grondwater mogelijk.
2.1	Kans op technisch falen	5	De werking van de kwelsloot is robuust en er is geen kans op technisch falen. De werking van de teensloot als verzamelpunt is vanuit monitoring aantoonbaar te maken. Dit is nauwelijks gevoelig voor onderhoud.
2.2	Maakbaarheid	5	De oplossing is eenvoudig maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	4	Er komt een extra gemaal. Het vereiste beheer en onderhoud is standaard voor het waterschap en zal minimaal extra zijn.
2.4	Aanvullende monitoring	5	Monitoring zal nodig blijven, maar door het gesloten systeem kan dit eenvoudig zijn.
2.5	Dijkveiligheid	2	De verdiepte kwelsloot kan (beperkt) extra risico geven op afschuiven binnenberm of piping.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	5	De maatregel is relatief beperkt van omvang en daarmee nauwelijks uitstoot emissies.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	5	De omgevingsfuncties worden niet aangetast en blijven beschermd. Voor het oppervlaktewater geldt dat de risicobeleving (Walsoorden, zwemwater de Vogel) wordt weggenomen.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	5	De oplossing is snel te realiseren en vereist relatief beperkte uitvoeringstijd.
4.2	Overlast omgeving	4	Mogelijk is er grondaankoop nodig om de omleidingsroute voor het bovenstrooms gebied aan te leggen. Per saldo na aanleg zijn alle omgevingsfuncties gegarandeerd. Bovendien is er sprake van minimale overlast voor het gebied. Een optie is om het watersysteem niet af te koppelen maar te gebruiken als extra doorspoeling. Dit vraagt wel een wat groter gemaal.

Zuidelijke & Westelijke Dijk

Maatregelen extra bescherming zoetwater

Nummer
A.3.1

Variant
extra bescherming zoetwater - uitbreiden kwelfilter



Omschrijving
De verwachte verspreiding van de verontreiniging is dusdanig gering dat dit geen schadelijke effecten oplevert. Uitbreiding van kwelfilter is bedoeld als extra zekerheid voor bescherming zoetwatergebied voor omgeving.

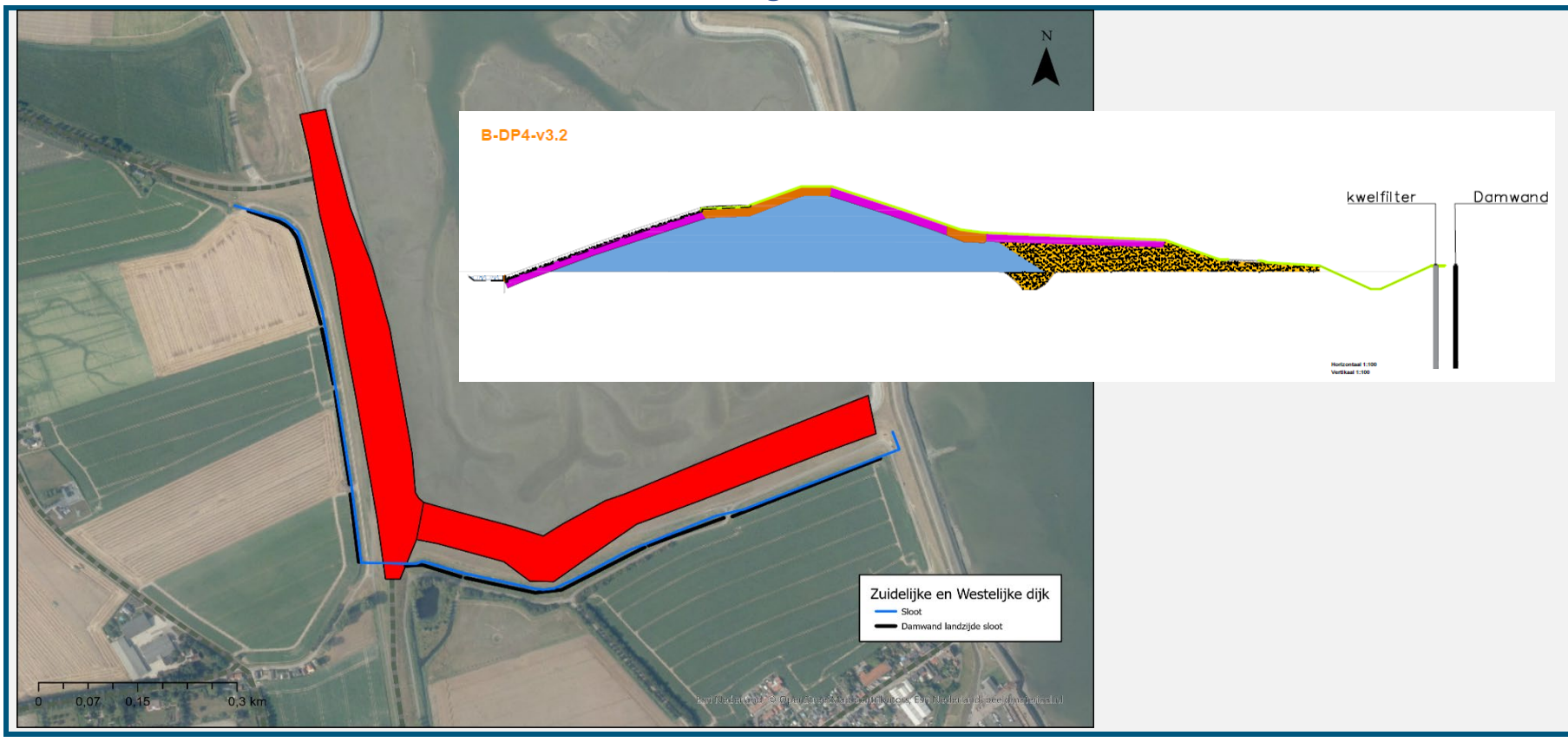
#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	4	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. T.o.v. uitbreiding met drainage een iets minder vergaande variant, omdat deze variant niet de grondwaterstand in de TGG verlaagt.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	3	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting elders blijft mogelijk, maar is gecontroleerd mogelijk door monitoring en voldoende verdunning met overig oppervlaktewater. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot dit afvangt en afvoert. Geen verdere verspreiding naar grondwater mogelijk.
2.1	Kans op technisch falen	5	De werking van het kwelfilter is robuust en er is geen kans op technisch falen. Dit is vanuit de huidige monitoring aantoonbaar te maken.
2.2	Maakbaarheid	3	Het huidig puttensysteem moet geheel worden aangepast, maar ondertussen wel in werking blijven.
2.3	Beheer en onderhoud	2	Extra kwelfilters en putten vraagt ook extra onderhoud.
2.4	Aanvullende monitoring	2	De oplossing vraagt veel monitoring, met name ten aanzien van de verspreiding richting oppervlaktewater. Dit blijft ongewijzigd.
2.5	Dijkveiligheid	4	Dijkveiligheid blijft in stand en wordt niet bedreigd.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	4	Beperkte extra werkzaamheden en daarmee beperkte uitstoot.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	3	De oplossing draagt in geringe mate bij aan het versterken of behouden van omgevingsfuncties. Het zoet grondwater wordt extra beschermd, maar dit is de huidige situatie ook al geen probleem. Extra bescherming van het oppervlaktewater t.o.v. huidig is niet aanwezig.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	3	Door de complexe maakbaarheid zal deze oplossing niet heel snel gerealiseerd kunnen worden, maar wel sneller dan inpakken of verwijderen.
4.2	Overlast omgeving	3	Werkzaamheden vinden plaats op gronden van derden (landbouwpercelen), maar de overlast is wel lokaal.

Zuidelijke & Westelijke Dijk

Maatregelen extra bescherming zoetwater

Nummer
A.3.2

Variant
extra bescherming zoetwater - damwand



Omschrijving
De verwachte verspreiding van de verontreiniging is dusdanig gering dat dit geen schadelijke effecten oplevert. Plaatsen van damwand is bedoeld als extra zekerheid voor bescherming zoetwatergebied voor omgeving.

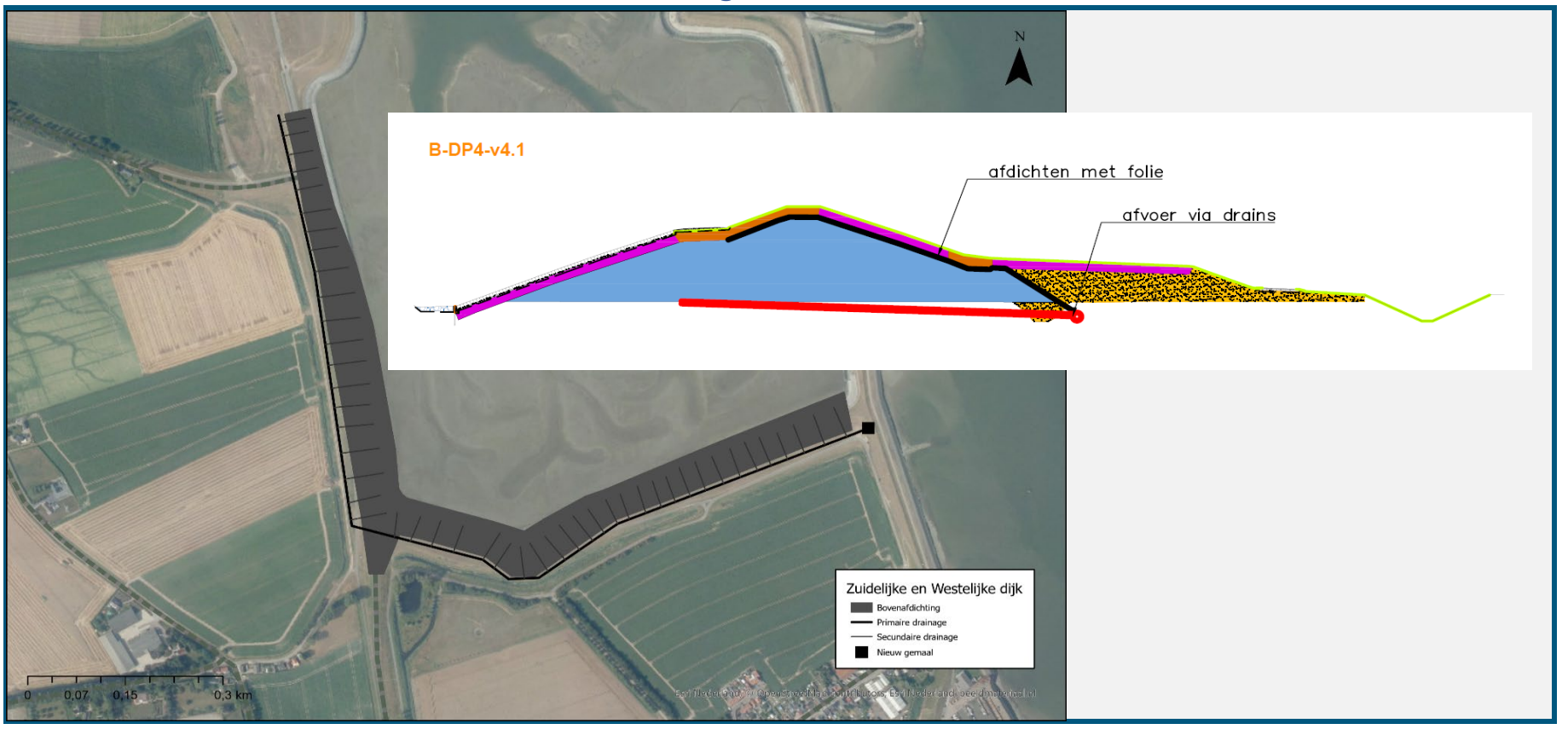
#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	4	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. T.o.v. uitbreiding met drainage een iets minder vergaande variant, omdat deze variant niet de grondwaterstand in de TGG verlaagt.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	3	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting elders blijft mogelijk, maar is gecontroleerd mogelijk door monitoring en voldoende verdunning met overig oppervlaktewater. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot dit afvangt en afvoert. Geen verdere verspreiding naar grondwater mogelijk
2.1	Kans op technisch falen	3	Lekken van damwand is nooit geheel uit te sluiten. De grondwaterstroming verloopt nu van landbouwperceel richting kwelsloot, de damwand belemmert de afvoerfunctie. Daarnaast beperkt dit de aantrekkende werking van het kwelscherm van zout grondwater onder de zoetwaterbel vanuit het landbouwgebied.
2.2	Maakbaarheid	2	Damwand aanbrengen achter het kwelscherm is direct ook een risico voor schade aan de kwelschermen. Er is zwaar materieel nodig om dit te realiseren
2.3	Beheer en onderhoud	3	De oplossing heeft een enigszins onzekere voorspelbaarheid wat betreft beheer en onderhoud omdat (intensieve) monitoring nodig blijft en hieruit extra maatregelen kunnen komen.
2.4	Aanvullende monitoring	2	De oplossing vraagt veel monitoring, met name ten aanzien van de verspreiding richting oppervlaktewater. Dit blijft ongewijzigd.
2.5	Dijkveiligheid	4	Dijkveiligheid blijft in stand en wordt niet bedreigd.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	4	Beperkte extra werkzaamheden en daarmee beperkte uitstoot.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	3	De oplossing draagt in geringe mate bij aan het versterken of behouden van omgevingsfuncties. Het zoet grondwater wordt extra beschermd, maar dit is de huidige situatie ook al geen probleem. Extra bescherming van het oppervlaktewater t.o.v. huidig is niet aanwezig.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	3	Door de complexe maakbaarheid zal deze oplossing niet heel snel gerealiseerd kunnen worden, maar wel sneller dan inpakken of verwijderen.
4.2	Overlast omgeving	3	Werkzaamheden vinden plaatst op gronden van derden (landbouwpercelen), maar de overlast is wel lokaal.

Zuidelijke & Westelijke Dijk

Inpakken

Nummer
A.4.1

Variant
Bovenafdichting met drain



Omschrijving
Door de drain wordt de verontreiniging van oppervlaktewater zoveel mogelijk voorkomen en de verontreiniging van grondwater verminderd en gecontroleerd. Er is een aparte lozing op de Westerschelde. Hiervoor wordt een lozingsvergunning aangevraagd. Toegevoegd wordt een bovenafdichting om ook de instroom van hemelwater te verminderen en daarmee uitspoeling van stoffen.

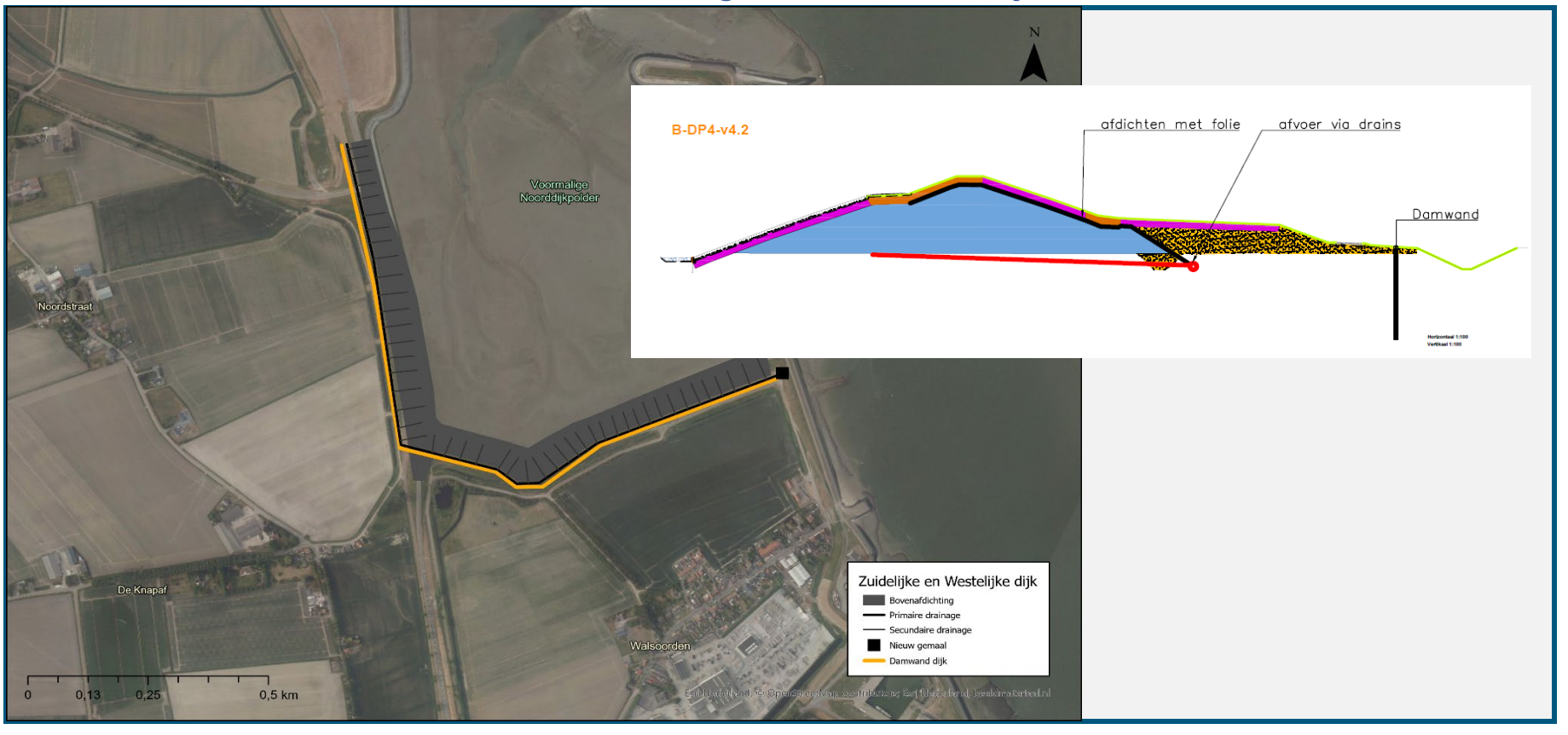
#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	5	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. Door de drainage wordt het grondwater in de dijk verlaagd en door de bovenafdichting wordt ook de (overigens beperkte) inspoeling van hemelwater voorkomen. Dit verlaagt de uitloging van stoffen richting oppervlaktewater en grondwater aan de bron.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	4	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting de polder blijft als zeer beperkt risico aanwezig. De drainage en bovenafdichting beperkt bovendien de instroom aan de bron. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot dit afvangt en afvoert. Geen verdere verspreiding naar grondwater mogelijk.
2.1	Kans op technisch falen	4	Drainage is beperkt gevoelig voor goed onderhoud. Doordat de sloot niet is afgesloten is dit wel een gevoelig punt in de beheersing van het systeem.
2.2	Maakbaarheid	1	Het inpakken van de TGG is een maatregel die veel werkzaamheden vraagt. Dit staat op gespannen voet met dijkveiligheid.
2.3	Beheer en onderhoud	3	Controle en instandhouding van drainage en bovenafdichting vraagt extra beheer en onderhoud.
2.4	Aanvullende monitoring	3	Controle en instandhouding van drainage en bovenafdichting vraagt extra monitoring.
2.5	Dijkveiligheid	2	Door de extra werkzaamheden is er een tijdelijke vermindering van dijkveiligheid. Bovendien belemmert de afdichting aan binnendijkse zijde de inspectiemogelijkheden na aanleg op instabiel dijklichaam tijdens hoogwater.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	3	Door de aanzienlijke omvang van werkzaamheden van de maatregel inpakken een beperkte bijdrage op stikstof en CO2 te verwachten die aanvullende maatregelen kan opleveren t.a.v. verplichtingen voor mitigatie en compensatie.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	4	Inpakken zal bijdrage aan de beleving dat er alles aan gedaan is de verontreiniging te beperken. T.o.v. andere varianten, bijv. alleen drainage, zijn er echter geen verschillen. Daarbij blijft beperkte verspeiding naar het oppervlaktewater in de beleving mogelijk.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	2	Door de aanzienlijke omvang van werkzaamheden en het feit dat de dijkveiligheid moet worden gewaarborgd zal de uitvoeringstijd lang zijn.
4.2	Overlast omgeving	2	Door de aanzienlijke omvang van werkzaamheden is er meer overlast in het gebied t.o.v. minder vergaande varianten.

Zuidelijke & Westelijke Dijk

Maatregelen extra bescherming zoetwater

Nummer
A.4.2

Variant
Bovenafdichting met drain met 1 zijde damwand



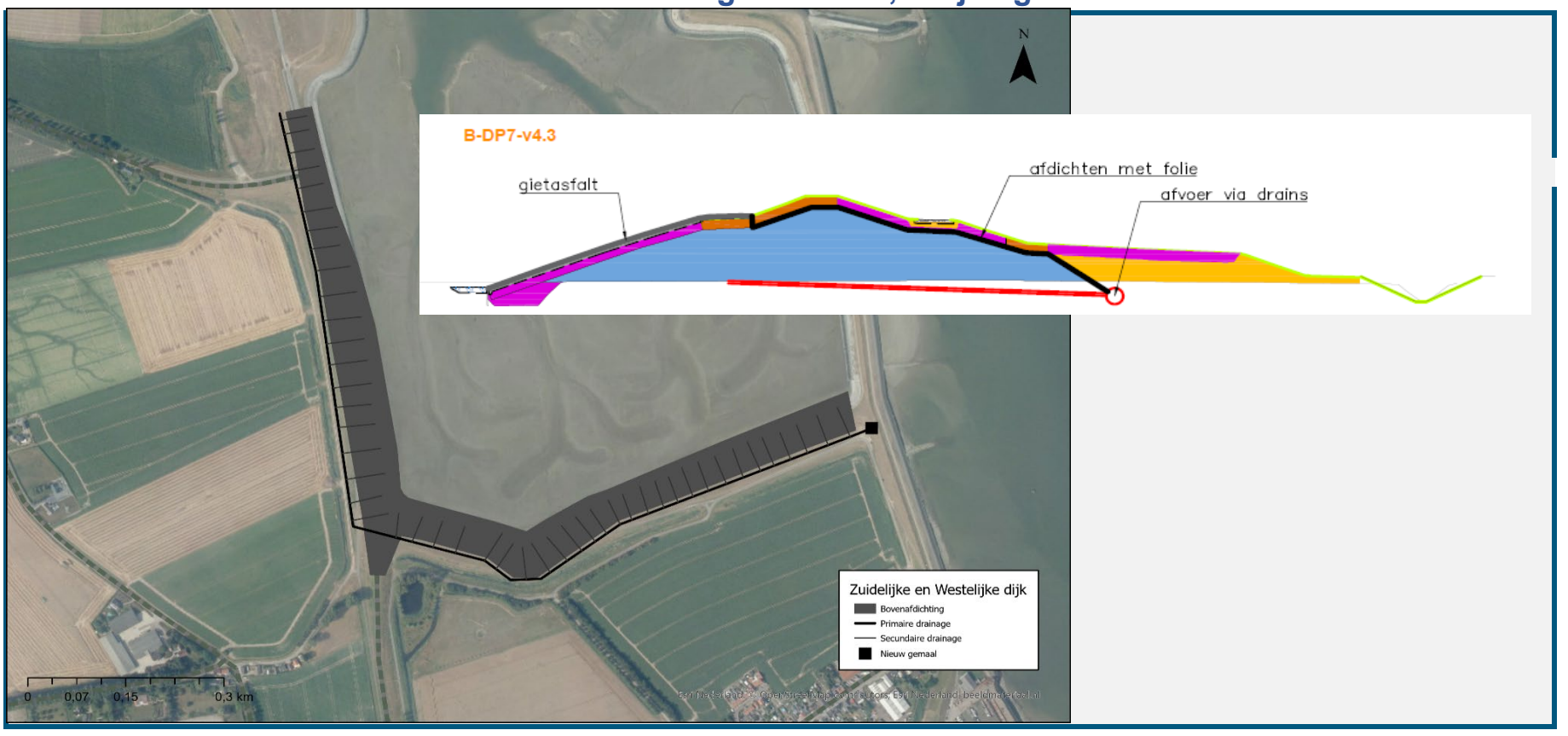
Omschrijving
Door de drain wordt de verontreiniging van oppervlaktewater zoveel mogelijk voorkomen en de verontreiniging van grondwater verminderd en gecontroleerd. Er is een aparte lozing op de Westerschelde. Hiervoor wordt een lozingsvergunning aangevraagd. Toegevoegd wordt een bovenafdichting om ook de instroom van hemelwater te verminderen en daarmee uitspoeling van stoffen. Tevens wordt uitspoeling richting de kwelsloot verder beperkt door de damwanden.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	4	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. Door de drainage wordt het grondwater in de dijk verlaagd en door de bovenafdichting wordt ook de (overigens beperkte) inspoeling van hemelwater voorkomen. Dit verlaagt de uitloging van stoffen richting oppervlaktewater en grondwater aan de bron. De damwand beperkt de drainerende werking van de kwelsloot. Dit is een nadeel in plaats van een voordeel, omdat dit een hoger risico geeft op hogere grondwaterstanden in de TGG.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	4	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting de polder blijft als zeer beperkt risico aanwezig. De drainage en bovenafdichting beperkt bovendien de instroom aan de bron. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot dit afvangt en afvoert. Geen verdere verspreiding naar grondwater mogelijk.
2.1	Kans op technisch falen	2	Drainage is beperkt gevoelig voor goed onderhoud. Doordat de sloot niet is afgesloten is dit wel een gevoelig punt in de beheersing van het systeem. De damwand maakt een deel van de positieve werking van de kwelsloot ongedaan, dit maakt de afhankelijkheid van de goede werking van drainage nog groter. Daarom ongewenst om damwand te plaatsen.
2.2	Maakbaarheid	1	Het inpakken van de TGG is een maatregel die veel werkzaamheden vraagt. Dit staat op gespannen voet met dijkveiligheid.
2.3	Beheer en onderhoud	3	Controle en instandhouding van drainage en bovenafdichting vraagt extra beheer en onderhoud.
2.4	Aanvullende monitoring	3	Controle en instandhouding van drainage en bovenafdichting vraagt extra monitoring.
2.5	Dijkveiligheid	2	Door de extra werkzaamheden is er een tijdelijke vermindering van dijkveiligheid. Bovendien belemmert de afdichting aan binnendijkse zijde de inspectiemogelijkheden na aanleg op instabiel dijklichaam tijdens hoogwater.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	2	Door de aanzienlijke omvang van werkzaamheden van de maatregel inpakken een aanzienlijke bijdrage op stikstof en CO2 te verwachten die aanvullende maatregelen kan opleveren t.a.v. verplichtingen voor mitigatie en compensatie.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	4	Inpakken zal bijdrage aan de beleving dat er alles aan gedaan is de verontreiniging te beperken. T.o.v. andere varianten, bijv. alleen drainage, zijn er echter geen verschillen. Daarbij blijft beperkte verspeiding naar het oppervlaktewater in de beleving mogelijk.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	2	Door de aanzienlijke omvang van werkzaamheden en het feit dat de dijkveiligheid moet worden gewaarborgd zal de uitvoeringstijd lang zijn.
4.2	Overlast omgeving	2	Door de aanzienlijke omvang van werkzaamheden is er meer overlast in het gebied t.o.v. minder vergaande varianten.

Zuidelijke & Westelijke Dijk
Inpakken

Nummer
A.4.3

Variant
Bovenafdichting met drain, 1 zijde gietasfalt



Omschrijving
Door de drain wordt de verontreiniging van oppervlaktewater zoveel mogelijk voorkomen en de verontreiniging van grondwater verminderd en gecontroleerd. Er is een aparte lozing op de Westerschelde. Hiervoor wordt een lozingsvergunning aangevraagd. Toegevoegd wordt een bovenafdichting om ook de instroom van hemelwater te verminderen en daarmee uitspoeling van stoffen. aan de zijde van de Westerschelde wordt de instroom zoveel mogelijk beperkt door aanbrengen van gietasfalt.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	4	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. Door de drainage wordt het grondwater in de dijk verlaagd en door de bovenafdichting wordt ook de (overigens beperkte) inspoeling van hemelwater voorkomen. Dit verlaagt de uitloging van stoffen richting oppervlaktewater en grondwater aan de bron. De damwand beperkt de drainerende werking van de kwelsloot. Dit is een nadeel in plaats van een voordeel, omdat dit een hoger risico geeft op hogere grondwaterstanden in de TGG.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	4	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting de polder blijft als zeer beperkt risico aanwezig. De drainage en bovenafdichting beperkt bovendien de instroom aan de bron. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot dit afvangt en afvoert. Geen verdere verspreiding naar grondwater mogelijk.
2.1	Kans op technisch falen	4	Drainage is beperkt gevoelig voor goed onderhoud. Doordat de sloot niet is afgesloten is dit wel een gevoelig punt in de beheersing van het systeem. De damwand maakt een deel van de positieve werking van de kwelsloot ongedaan, dit maakt de afhankelijkheid van de goede werking van drainage nog groter. Daarom ongewenst om damwand te plaatsen.
2.2	Maakbaarheid	1	Het inpakken van de TGG is een kostbare maatregel die veel werkzaamheden vraagt. Dit staat op gespannen voet met dijkveiligheid.
2.3	Beheer en onderhoud	3	Controle en instandhouding van drainage en bovenafdichting vraagt extra beheer en onderhoud.
2.4	Aanvullende monitoring	3	Controle en instandhouding van drainage en bovenafdichting vraagt extra monitoring.
2.5	Dijkveiligheid	2	Door de extra werkzaamheden is er een tijdelijke vermindering van dijkveiligheid. Bovendien belemmert de afdichting aan binnen- en buitendijkse zijde de inspectiemogelijkheden na aanleg op instabiel dijklichaam tijdens hoogwater.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	1	Door de aanzienlijke omvang van werkzaamheden is een grote bijdrage op stikstof en CO2 te verwachten die aanvullende maatregelen kan opleveren t.a.v. verplichtingen voor mitigatie en compensatie.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	4	Inpakken zal bijdrage aan de beleving dat er alles aan gedaan is de verontreiniging te beperken. T.o.v. andere varianten, bijv. alleen drainage, zijn er echter geen verschillen. Daarbij blijft beperkte verspeiding naar het oppervlaktewater in de beleving mogelijk.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	2	Door de aanzienlijke omvang van werkzaamheden en het feit dat de dijkveiligheid moet worden gewaarborgd zal de uitvoeringstijd lang zijn.
4.2	Overlast omgeving	2	Door de aanzienlijke omvang van werkzaamheden is er meer overlast in het gebied t.o.v. minder vergaande varianten.

Maatwerk Koppeldijk

Inpakken Koppeldijk

Nummer **Variant**

B.1.1 **Doortrekken huidige asfaltbekleding in combi met kleikoffer**



Omschrijving

Deze oplossing kan gecombineerd worden met alle oplossingen voor Zuidelijke en Westelijke dijk. Doel van doortrekken asfaltbekleding in combi met kleikoffer is infiltratie met hemelwater voorkomen. Daarmee is er geen mogelijkheid meer tot uitspoeling van schadelijke stoffen.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	5	Ook in de huidige situatie wordt geen verontreiniging geconstateerd. Deze oplossing sluit het geheel uit richting toekomst.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	5	Ook in de huidige situatie wordt geen verspreiding van verontreiniging geconstateerd. Deze oplossing sluit het geheel uit richting toekomst.
2.1	Kans op technisch falen	5	De oplossing is technisch robuust.
2.2	Maakbaarheid	5	De oplossing is goed maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	5	De oplossing vraagt geen extra beheer en onderhoud, met uitzondering van vervangingskosten.
2.4	Aanvullende monitoring	4	Monitoring kan verder worden afgeschaald.
2.5	Dijkveiligheid	4	Er is geen invloed op de dijkveiligheid, extra asfalt bescherm tegen afslag.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	4	Door de beperkte omvang is er een beperkte omvang van CO2 of stikstofuitstoot te verwachten.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	5	Door de afdekking zal het vertrouwen kunnen toenemen dat er geen risico's zijn voor de omgeving.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is in de huidige situatie en toekomstige situatie geen invloed op de Westerschelde.
4.1	Planning	5	De oplossing is snel te realiseren en lokaal uitvoerbaar.
4.2	Overlast omgeving	5	De overlast voor omgeving is beperkt.

Maatwerk Koppeldijk

Inpakken Koppeldijk

Nummer
B.1.2

Variant
Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer



Omschrijving
Deze oplossing kan gecombineerd worden met alle oplossingen voor Zuidelijke en Westelijke dijk. Doel van aanbrengen waterdicht folie in combi met kleikoffer is infiltratie met hemelwater voorkomen. Daarmee is er geen mogelijkheid meer tot uitspoeling van schadelijke stoffen.

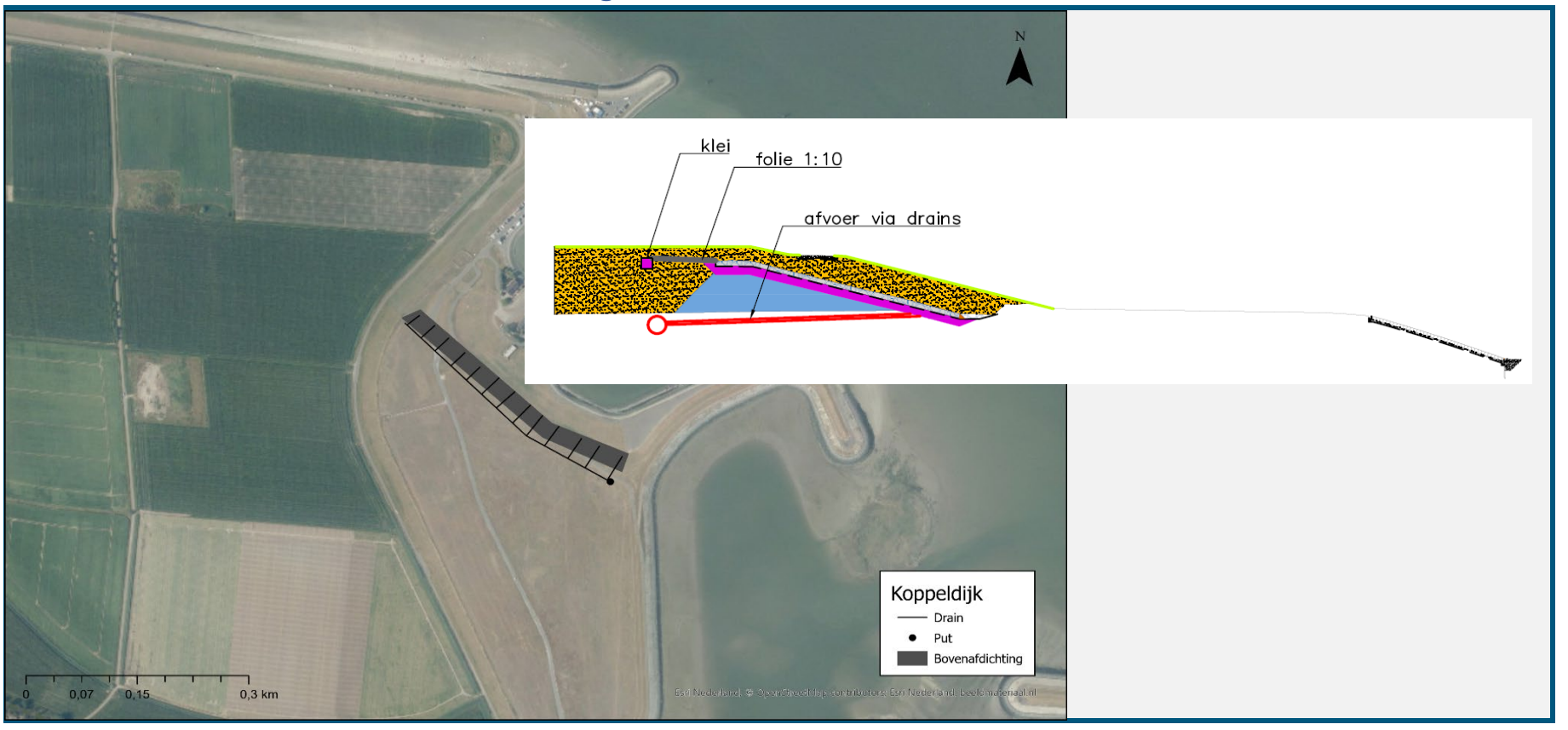
#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	5	Ook in de huidige situatie wordt geen verontreiniging geconstateerd. Deze oplossing sluit het geheel uit richting toekomst.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	5	Ook in de huidige situatie wordt geen verspreiding van verontreiniging geconstateerd. Deze oplossing sluit het geheel uit richting toekomst.
2.1	Kans op technisch falen	5	De oplossing is technisch robuust.
2.2	Maakbaarheid	5	De oplossing is goed maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	4	De oplossing vraagt geen extra beheer en onderhoud, het folie vraagt wel om meer inspectie dan bijvoorbeeld een asfaltverharding.
2.4	Aanvullende monitoring	4	Monitoring kan verder worden afgeschaald.
2.5	Dijkveiligheid	4	Er is geen invloed op de dijkveiligheid, extra folie bescherm tegen afslag.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	4	Door de beperkte omvang is er een beperkte omvang van CO2 of stikstofuitstoot te verwachten.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	5	Door de afdekking zal het vertrouwen kunnen toenemen dat er geen risico's zijn voor de omgeving.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is in de huidige situatie en toekomstige situatie geen invloed op de Westerschelde.
4.1	Planning	5	De oplossing is snel te realiseren en lokaal uitvoerbaar.
4.2	Overlast omgeving	5	De overlast voor omgeving is beperkt.

Maatwerk Koppeldijk

Inpakken Koppeldijk

Nummer
B.1.3

Variant
Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer + drain



Omschrijving
Deze oplossing kan gecombineerd worden met alle oplossingen voor Zuidelijke en Westelijke dijk. Doel van aanbrengen waterdicht folie in combi met kleikoffer is infiltratie met hemelwater voorkomen. Daarmee is er geen mogelijkheid meer tot uitspoeling van schadelijke stoffen. Als extra zekerheid wordt een drainage aangebracht die afwatert op een put. Zodra er water in de put verzamelt wordt dit op afstand gesignaleerd, het water afgepomt en gecontroleerd afgevoerd en elders gezuiverd.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	5	Ook in de huidige situatie wordt geen verontreiniging geconstateerd. Deze oplossing sluit het geheel uit richting toekomst.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	5	Ook in de huidige situatie wordt geen verspreiding van verontreiniging geconstateerd. Deze oplossing sluit het geheel uit richting toekomst.
2.1	Kans op technisch falen	5	De oplossing is technisch robuust, de drainage geeft een extra zekerheid op de werking van de afdichting.
2.2	Maakbaarheid	4	De oplossing is goed maakbaar. Aanleg drainage is door de diepte wel wat complexer, maar nog steeds goed maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	3	Drainage vraagt beheer en onderhoud en inspectie.
2.4	Aanvullende monitoring	5	Monitoring kan verder worden afgeschaald. Daarbij is monitoring van de drainageput voldoende om te controleren of er uitspoeling optreedt, dit is een extra controlepunt en vereenvoudigd de aantoonbare werking van de oplossing.
2.5	Dijkveiligheid	4	Er is geen invloed op de dijkveiligheid, extra folie bescherm tegen afslag.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	4	Door de beperkte omvang is er een beperkte omvang van CO2 of stikstofuitstoot te verwachten.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	5	Door de afdekking zal het vertrouwen kunnen toenemen dat er geen risico's zijn voor de omgeving.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is in de huidige situatie en toekomstige situatie geen invloed op de Westerschelde.
4.1	Planning	5	De oplossing is snel te realiseren en lokaal uitvoerbaar.
4.2	Overlast omgeving	5	De overlast voor omgeving is beperkt.

Maatwerk locatie Weel

Maatwerkoplossing Weel

Nummer
C.1.1

Variant
Drainage om TGG, afvoeren naar kwelsloot of drain Zuidelijke dijk



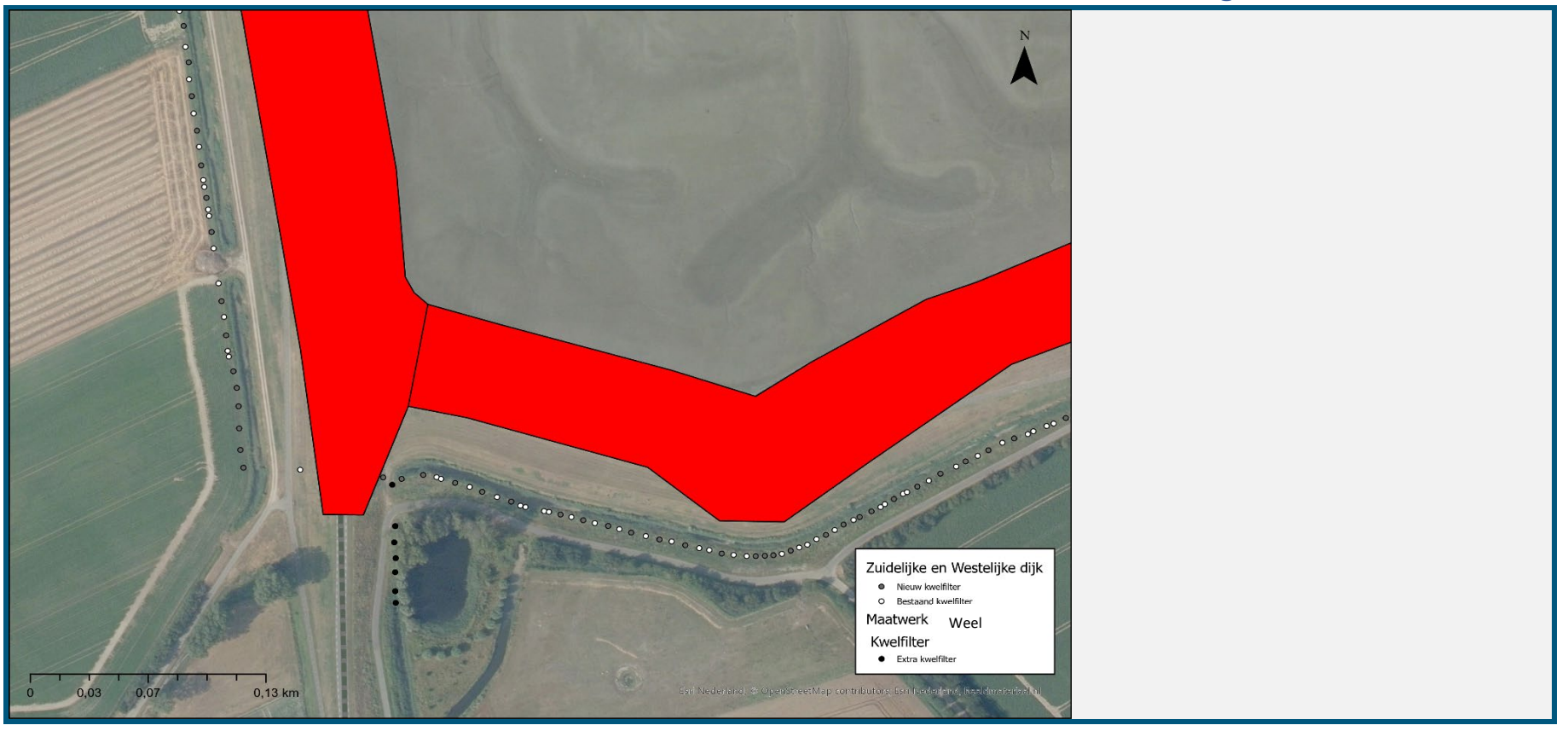
Omschrijving
Deze oplossingen wordt gecombineerd met de oplossingen voor Zuidelijke en Westelijke dijk waar drainage wordt aangelegd. Het doel van de drainage is het voorkomen van verspreiding naar grondwater en oppervlaktewater en gecontroleerd afvoeren naar Westerschelde. Hiervoor wordt een lozingsvergunning aangevraagd.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	5	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. Door de drainage wordt het grondwater in de dijk verlaagd. Dit verlaagt de uitloging van stoffen richting oppervlaktewater en grondwater aan de bron.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	4	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting elders blijft mogelijk, maar is gecontroleerd mogelijk door monitoring en voldoende verdunning met overig oppervlaktewater. De drainage beperkt bovendien de instroom aan de bron. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot in de omgeving en drainage dit afvangt en afvoert. Geen verdere verspreiding naar grondwater mogelijk.
2.1	Kans op technisch falen	4	Drainage is beperkt gevoelig voor goed onderhoud. Doordat de sloot niet is afgesloten is dit wel een gevoelig punt in de beheersing van het systeem.
2.2	Maakbaarheid	5	De oplossing is eenvoudig maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	3	Drainage vraagt extra (specialistisch) onderhoud en monitoring op de goede werking.
2.4	Aanvullende monitoring	3	Monitoring zal nodig blijven om verspreiding naar het oppervlaktewater uit te sluiten.
2.5	Dijkveiligheid	5	Drainage verhoogt de stabiliteit van de dijk.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	5	De maatregel is relatief beperkt van omvang en daarmee nauwelijks uitstoot emissies.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	4	De omgevingsfuncties worden niet aangetast en blijven beschermd. Voor het oppervlaktewater geldt dat de risicobeleving (Walsoorden, zwemwater de Vogel) sterk zal afnemen maar niet geheel wordt weggenomen.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	5	De oplossing is snel te realiseren en vereist relatief beperkte uitvoeringstijd.
4.2	Overlast omgeving	5	Er is geen grondaankoop nodig en de omgevingsfuncties blijven gegarandeerd. Tijdens de realisatie is er weinig overlast te verwachten, de oplossing kan gerealiseerd worden binnen de grenzen van de huidige dijk.

Maatwerk locatie Weel

Maatwerkoplossing Weel

Nummer	Variant
C.1.2	Doorzetten kwelschermen zoetwaterbescherming



Omschrijving
Deze oplossing kan gecombineerd worden met alle oplossingen voor Zuidelijke en Westelijke dijk. Doel is vooral het weel en het diepere grondwater te beschermen voor infiltratie op langere termijn.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	4	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. T.o.v. uitbreiding met drainage een iets minder effectieve variant, omdat deze variant niet de grondwaterstand in de TGG verlaagt.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	4	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting elders blijft mogelijk, maar is gecontroleerd mogelijk door monitoring en voldoende verdunning met overig oppervlaktewater. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot in de omgeving en drainage dit afvangt en afvoert. Geen verdere verspreiding naar grondwater mogelijk.
2.1	Kans op technisch falen	4	De werking van het kwelfilter is vanuit de huidige monitoring aantoonbaar te maken.
2.2	Maakbaarheid	2	Het huidig puttensysteem moet geheel worden aangepast, maar ondertussen wel in werking blijven. Dit is technisch complex.
2.3	Beheer en onderhoud	2	Extra kwelfilters en putten vraagt ook extra onderhoud.
2.4	Aanvullende monitoring	2	De oplossing vraagt veel monitoring, met name ten aanzien van de verspreiding richting oppervlaktewater. Dit blijft ongewijzigd.
2.5	Dijkveiligheid	4	Dijkveiligheid blijft in stand en wordt niet bedreigd.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	4	Beperkte extra werkzaamheden en daarmee beperkte uitstoot.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	3	De oplossing draagt in geringe mate bij aan het versterken of behouden van omgevingsfuncties. Het zoet grondwater wordt extra beschermd, maar dit is de huidige situatie ook al geen probleem. Extra bescherming van het oppervlaktewater t.o.v. huidig is niet aanwezig.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	3	Door de complexe maakbaarheid zal deze oplossing niet heel snel gerealiseerd kunnen worden, maar wel sneller dan inpakken of verwijderen
4.2	Overlast omgeving	3	Werkzaamheden vinden deels plaats op gronden van derden (landbouwpercelen) en de omvang hiervan is groter dan een extra sloot aanleggen, maar de overlast is wel lokaal.

Maatwerk locatie Weel

Maatwerkoplossing Weel

Nummer
C.1.3

Variant
Verlenging teensloot ten westen N-weg



Omschrijving
Deze oplossing kan gecombineerd worden met alle oplossingen voor Zuidelijke en Westelijke dijk. Doel is vooral het diepere grondwater en zoetwater te beschermen voor infiltratie op langere termijn.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	4	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. T.o.v. uitbreiding met drainage een iets minder effectieve variant, omdat deze variant in mindere mate de grondwaterstand in de TGG verlaagt.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	3	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting binnendijks poldersysteem is te voorkomen met een combinatie van afdamming of is gecontroleerd mogelijk door monitoring en voldoende verdunning met overig oppervlaktewater. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot in de omgeving en drainage dit afvangt en afvoert. Omdat de sloot aan zijde wordt uitgevoerd is verspeiding naar het weel niet geheel voorkomen.
2.1	Kans op technisch falen	5	De werking van een kwelsloot is robuust en eenvoudig.
2.2	Maakbaarheid	5	De oplossing is eenvoudig maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	5	De oplossing vraagt weinig extra beheer en onderhoud.
2.4	Aanvullende monitoring	3	Het weel zal aanvullend gemonitord moeten worden, deze oplossing beschermd niet het weel.
2.5	Dijkveiligheid	4	Dijkveiligheid blijft gewaarborgd.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	5	De maatregel is relatief beperkt van omvang en daarmee nauwelijks uitstoot emissies.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	4	Omgevingsfuncties zijn beschermd. Voor de zoetwaterbescherming is de maatregel positief. Het weel is niet beschermd.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	5	De oplossing is beperkt van omvang en daarmee snel te realiseren.
4.2	Overlast omgeving	4	Er is alleen lokaal overlast in de omgeving, de omvang is beperkt.

Maatwerk locatie Weel

Maatwerkoplossing Weel

Nummer
C.1.4

Variant
Verlenging teensloot ten westen en oosten N-weg



Omschrijving
Deze oplossing kan gecombineerd worden met alle oplossingen voor Zuidelijke en Westelijke dijk. Doel is vooral het diepere grondwater en zoetwater te beschermen voor infiltratie op langere termijn. Tevens wordt het wiel extra beschermd.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	5	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. T.o.v. uitbreiding met drainage een vergelijkbaar effectieve variant, omdat deze variant ook de grondwaterstand in de TGG verlaagt.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	5	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting binnendijks poldersysteem is te voorkomen met een combinatie van afdamming of is gecontroleerd mogelijk door monitoring en voldoende verdunning met overig oppervlaktewater. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot in de omgeving en drainage dit afvangt en afvoert. Het weel wordt extra beschermd.
2.1	Kans op technisch falen	5	De werking van een kwelsloot is robuust en eenvoudig.
2.2	Maakbaarheid	5	De oplossing is eenvoudig maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	5	De oplossing vraagt weinig extra beheer en onderhoud.
2.4	Aanvullende monitoring	4	Er zal minder monitoring nodig zijn in het weel, bij openhouden systeem is monitoring van het oppervlaktewater wel nodig.
2.5	Dijkveiligheid	4	Dijkveiligheid blijft gewaarborgd.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	5	De maatregel is relatief beperkt van omvang en daarmee nauwelijks uitstoot emissies.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	5	Omgevingsfuncties zijn beschermd. Voor de zoetwaterbescherming is de maatregel positief. Het weel is extra beschermd.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	5	De oplossing is beperkt van omvang en daarmee snel te realiseren.
4.2	Overlast omgeving	4	Er is alleen lokaal overlast in de omgeving, de omvang is beperkt.

Maatwerk locatie Weel

Maatwerkoplossing Weel

Nummer
C.1.5

Variant
Verlaging peil Weel

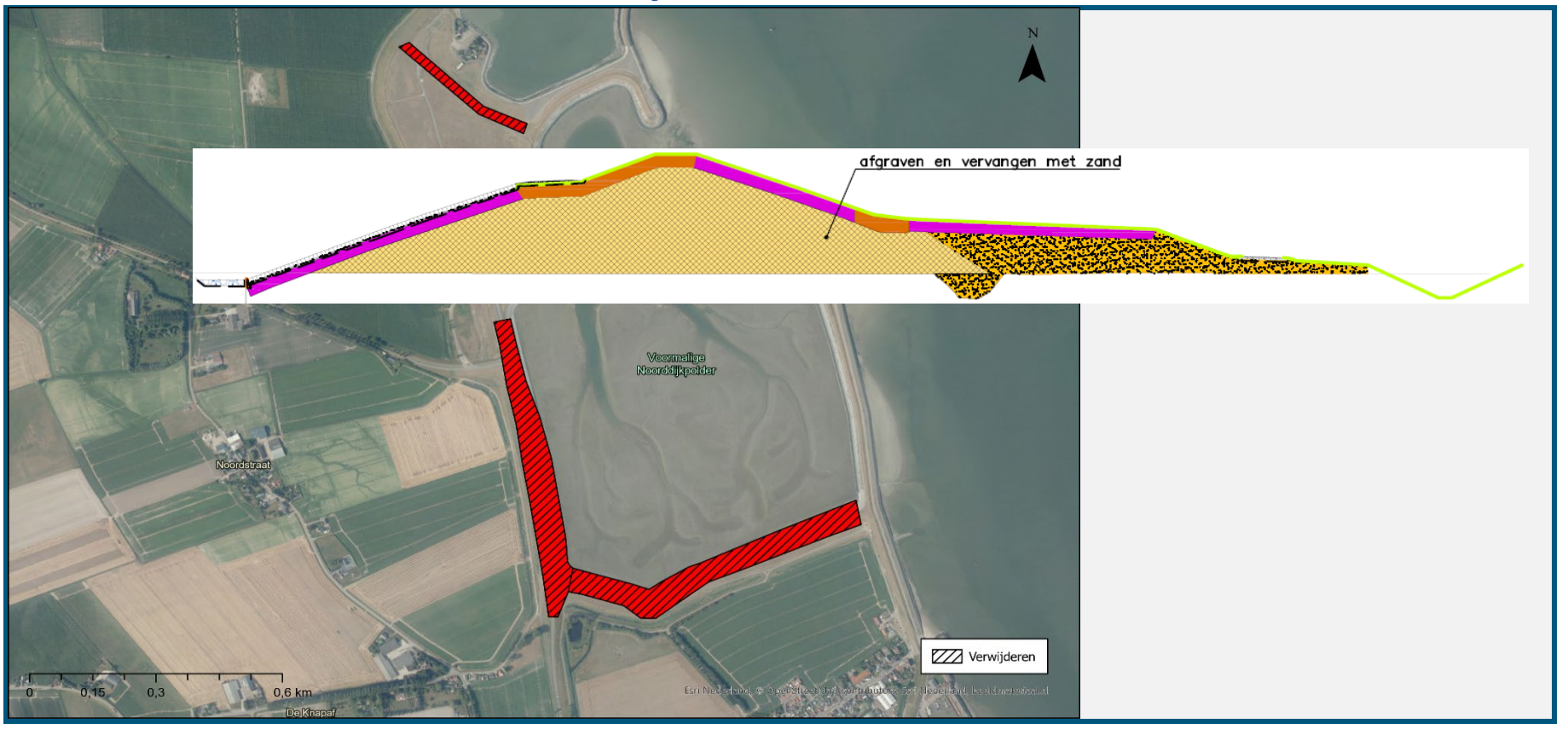


Omschrijving
Deze oplossing wordt logischerwijs gecombineerd met verlaging van het peil van de teensloten westelijke en zuidelijke dijk (oplossing A2.4). Doel is de stijghoogte van het grondwater in de TGG te verlagen en daarmee verontreininging van grond- en oppervlaktewater te verminderen.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	4	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. T.o.v. uitbreiding met drainage een iets minder effectieve variant, omdat deze variant in mindere mate de grondwaterstand in de TGG verlaagt.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	3	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting binnendijks poldersysteem is te voorkomen met een combinatie van afdamming of is gecontroleerd mogelijk door monitoring en voldoende verdunning met overig oppervlaktewater. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot in de omgeving en het weel dit afvangt en afvoert. Omdat het weel functioneerd als drainage wordt dit onderdeel van het systeem en op deze locatie niet voorkomen.
2.1	Kans op technisch falen	5	Realiseren van peilverlaging is een effectieve maatregel om zoetwater te beschermen.
2.2	Maakbaarheid	5	De oplossing is eenvoudig maakbaar
2.3	Beheer en onderhoud	5	De oplossing vraagt weinig extra beheer en onderhoud.
2.4	Aanvullende monitoring	2	Aanvullende monitoring van zoetwaterbel en weel blijft nodig om te controleren.
2.5	Dijkveiligheid	4	De dijkveiliheid wordt niet beïnvloed. Voor het optreden van piping is er geen invloed te verwachten omdat ook de kwelsloot al een diepere ligging kent.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	5	De maatregel is relatief beperkt van omvang en daarmee nauwelijks uitstoot emissies.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	2	Omgevingsfuncties zijn beschermd. Voor de zoetwaterbescherming is de maatregel positief. Het weel is echter niet extra beschermd.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	3	Er is geen significant effect te verwachten op de Westerschelde door de grote mate van verdunning.
4.1	Planning	5	De oplossing is beperkt van omvang en daarmee snel te realiseren.
4.2	Overlast omgeving	4	Er is alleen lokaal overlast in de omgeving, de omvang is beperkt.

Verwijderen TGG
Verwijderen TGG

Nummer	Variant
D.1.1	Alles verwijderen



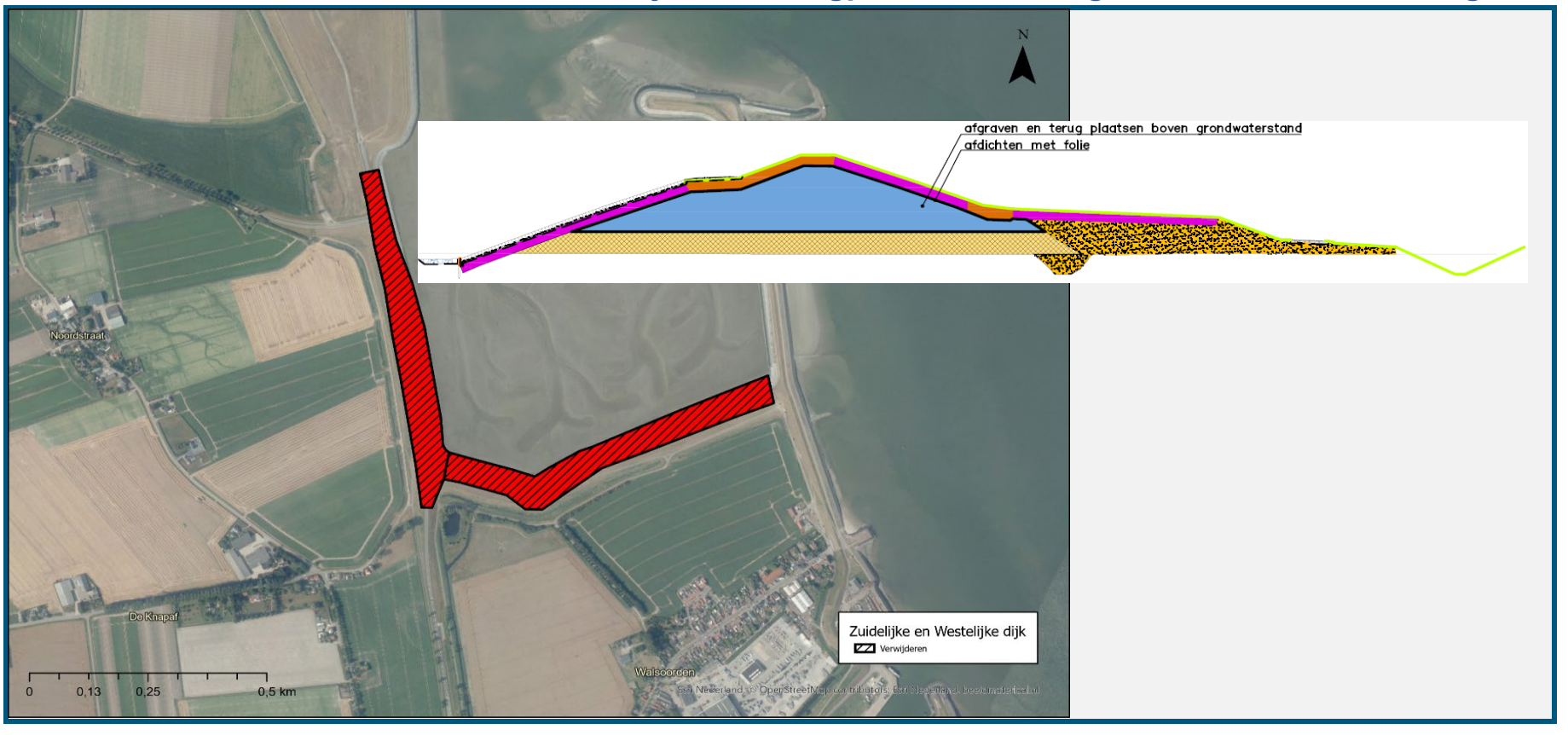
Omschrijving
Alle TGG wordt verwijderd en vervangen door ophoogzand wat aantoonbaar niet verontreinigd is. Dit betekend dat de dijk gefaseerd wordt afgegraven, en opnieuw opgebouwd, inclusief buitenbekleding en infrastructuur.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	5	De TGG (bron) wordt geheel verwijderd. Hiermee is in de toekomst geen verontreiniging meer mogelijk.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	4	Door de maatregel moet wel al het grondwater worden weggepompt en dit betekend dat dit vrijwel in één keer versneld vrijkomt. Dit geeft een piekbelasting.
2.1	Kans op technisch falen	5	Na realisatie is de oplossing robuust.
2.2	Maakbaarheid	1	De maakbaarheid is zeer lastig. Er zal zeer veel TGG moeten worden afgegraven, hierbij zijn ook tijdelijke voorzieningen nodig. Dijkveiligheid tijdens uitvoering is lastig, technisch gezien is een tijdelijke afdamming met een tijdelijke dijk van het nieuw aangelegde intergetijdegebied het meest eenvoudig, maar dit vraagt gelijktijdig ingewikkelde procedures en mitigatie en compensatie Natura 2000 effecten. De afvoer van de TGG is daarnaast ook een probleem, aangezien er een groot overschot in de markt is van dit materiaal en het opnieuw veilig toepassen niet eenvoudig is wat betreft realiseerbaarheid in de zin van draagvlak. Ook het deels afgraven van de TGG heeft deze nadelen, alle varianten waarbij TGG wordt verwijderd zijn in grote mate lastig maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	4	Na realisatie is er minder beheer en onderhoud, dit betreft regulier beheer en onderhoud.
2.4	Aanvullende monitoring	5	Na realisatie is geen aanvullende monitoring meer nodig.
2.5	Dijkveiligheid	2	Dijkveiligheid tijdens uitvoering is lastig realiseerbaar en hieraan moeten consessies worden gedaan.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	1	Door de aanzienlijke omvang van werkzaamheden is een grote bijdrage op stikstof en CO2 te verwachten.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	2	Door de grote overlast van werkzaamheden en de langdurige doorwerking hiervan in de gebiedsontwikkeling is er sprake van negatieve uitstraling richting omgevingsfuncties en de ontwikkeling van het gebied. De beleving dat de TGG hier is verwijderd zal door een deel van het gebied wel als positief worden ervaren op lange termijn, maar de tijdelijke effecten zijn zeer negatief en hebben invloed op de omgevingsfuncties.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	1	De werkzaamheden hebben een tijdelijk negatieve uitstraling op de soorten en gebieden van het Natura 2000 gebied Westerschelde door verstoring.
4.1	Planning	1	De werkzaamheden vragen veel voorbereiding- en uitvoeringstijd en dit is niet snel te realiseren.
4.2	Overlast omgeving	1	Door de omvang van de werkzaamheden zal er veel tijdelijke overlast zijn in het gebied.

Verwijderen TGG
Verwijderen TGG

Nummer
D.1.2

Variant
Alles verwijderen, terugplaatsen boven grondwater met afdekking



Omschrijving
Alle TGG wordt verwijderd en daar waar contact met grondwater mogelijk is vervangen door ophoogzand wat aantoonbaar niet verontreinigd is. De opnieuw toegepaste TGG wordt ingepakt. Dit betekend dat de dijk gefaseerd wordt afgegraven, en opnieuw opgebouwd, inclusief buitenbekleding en infrastructuur.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	5	De TGG (bron) wordt geheel verwijderd. Hiermee is in de toekomst geen verontreiniging meer mogelijk.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	4	Door de maatregel moet wel al het grondwater worden weggepompt en dit betekend dat dit vrijwel in één keer versneld vrijkomt. Dit geeft een piekbelasting.
2.1	Kans op technisch falen	4	Na realisatie is de oplossing robuust. Het deels terugplaatsen zal echter ook risico's met zich meebrengen en dit moet gemonitord worden gedurende de gehele levensduur.
2.2	Maakbaarheid	1	De maakbaarheid is zeer lastig. Er zal zeer veel TGG moeten worden afgegraven, hierbij zijn ook tijdelijke voorzieningen nodig. Dijkveiligheid tijdens uitvoering is lastig, technisch gezien is een tijdelijke afdamming met een tijdelijke dijk van het nieuw aangelegde intergetijdegebied het meest eenvoudig, maar dit vraagt gelijktijdig ingewikkelde procedures en mitigatie en compensatie Natura 2000 effecten. De afvoer van de TGG is daarnaast ook een probleem, aangezien er een groot overschot in de markt is van dit materiaal en het opnieuw veilig toepassen niet eenvoudig is wat betreft realiseerbaarheid in de zin van draagvlak. Ook het deels afgraven van de TGG heeft deze nadelen, alle varianten waarbij TGG wordt verwijderd zijn in grote mate lastig maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	3	Na realisatie is beheer en onderhoud nodig van de inpakking.
2.4	Aanvullende monitoring	3	Na realisatie is er monitoring nodig nodig op de genomen maatregelen.
2.5	Dijkveiligheid	2	Dijkveiligheid tijdens uitvoering is lastig realiseerbaar en hieraan moeten consessies worden gedaan.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	1	Door de aanzienlijke omvang van werkzaamheden is een grote bijdrage op stikstof en CO2 te verwachten.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	2	Door de grote overlast van werkzaamheden en de langdurige doorwerking hiervan in de gebiedsontwikkeling is er sprake van negatieve uitstraling richting omgevingsfuncties en de ontwikkeling van het gebied. De beleving dat de TGG hier is verwijderd zal door een deel van het gebied wel als positief worden ervaren op lange termijn, maar de tijdelijke effecten zijn zeer negatief en hebben invloed op de omgevingsfuncties.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	1	De werkzaamheden hebben een tijdelijk negatieve uitstraling op de soorten en gebieden van het Natura 2000 gebied Westerschelde door verstoring.
4.1	Planning	1	De werkzaamheden vragen veel voorbereiding- en uitvoeringstijd en dit is niet snel te realiseren.
4.2	Overlast omgeving	1	Door de omvang van de werkzaamheden zal er veel tijdelijke overlast zijn in het gebied.

Verwijderen TGG
Verwijderen TGG

Nummer	Variant
D.1.3	Alles verwijderen met uitzondering van Koppeldijk



Omschrijving
Alle TGG wordt verwijderd en vervangen door ophoogzand wat aantoonbaar niet verontreinigd is. Dit met uitzondering van de Koppeldijk, hier is geen verontreiniging door TGG vastgesteld. Dit betekend dat de dijk gefaseerd wordt afgegraven, en opnieuw opgebouwd, inclusief buitenbekleding en infrastructuur.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	5	De TGG (bron) wordt geheel verwijderd. Hiermee is in de toekomst geen verontreiniging meer mogelijk.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	4	Door de maatregel moet wel al het grondwater worden weggepompt en dit betekend dat dit vrijwel in één keer versneld vrijkomt. Dit geeft een piekbelasting.
2.1	Kans op technisch falen	5	Na realisatie is de oplossing robuust.
2.2	Maakbaarheid	1	De maakbaarheid is zeer lastig. Er zal zeer veel TGG moeten worden afgegraven, hierbij zijn ook tijdelijke voorzieningen nodig. Dijkveiligheid tijdens uitvoering is lastig, technisch gezien is een tijdelijke afdamming met een tijdelijke dijk van het nieuw aangelegde intergetijdegebied het meest eenvoudig, maar dit vraagt gelijktijdig ingewikkelde procedures en mitigatie en compensatie Natura 2000 effecten. De afvoer van de TGG is daarnaast ook een probleem, aangezien er een groot overschot in de markt is van dit materiaal en het opnieuw veilig toepassen niet eenvoudig is wat betreft realiseerbaarheid in de zin van draagvlak. Ook het deels afgraven van de TGG heeft deze nadelen, alle varianten waarbij TGG wordt verwijderd zijn in grote mate lastig maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	4	Na realisatie is er minder beheer en onderhoud, dit betreft regulier beheer en onderhoud.
2.4	Aanvullende monitoring	5	Na realisatie is geen aanvullende monitoring meer nodig.
2.5	Dijkveiligheid	2	Dijkveiligheid tijdens uitvoering is lastig realiseerbaar en hieraan moeten consessies worden gedaan.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	1	Door de aanzienlijke omvang van werkzaamheden is een grote bijdrage op stikstof en CO2 te verwachten.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	2	Door de grote overlast van werkzaamheden en de langdurige doorwerking hiervan in de gebiedsontwikkeling is er sprake van negatieve uitstraling richting omgevingsfuncties en de ontwikkeling van het gebied. De beleving dat de TGG hier is verwijderd zal door een deel van het gebied wel als positief worden ervaren op lange termijn, maar de tijdelijke effecten zijn zeer negatief en hebben invloed op de omgevingsfuncties.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	1	De werkzaamheden hebben een tijdelijk negatieve uitstraling op de soorten en gebieden van het Natura 2000 gebied Westerschelde door verstoring.
4.1	Planning	1	De werkzaamheden vragen veel voorbereiding- en uitvoeringstijd en dit is niet snel te realiseren.
4.2	Overlast omgeving	1	Door de omvang van de werkzaamheden zal er veel tijdelijke overlast zijn in het gebied.

Verwijderen TGG
Verwijderen TGG

Nummer	Variant
D.1.4	Alleen verwijderen op locaties met interactie met zandpakket



Omschrijving
De TGG wordt verwijderd en vervangen door ophoogzand wat aantoonbaar niet verontreinigd is op locaties waar interactie is met het zandpakket. Dit betekend dat de dijk op deze locatie gefaseerd wordt afgegraven, en opnieuw opgebouwd, inclusief buitenbekleding en infrastructuur.

#	Criterium	Score	Uitleg
1.1	Mate waarin de huidige verontreiniging naar redelijkheid ongedaan wordt gemaakt	4	De verontreiniging zit direct onder de TGG en wordt continu afgevoerd richting de kwelsloot door het zoute grondwater vanuit Westerschelde. Door de doorspoeling vanuit zout grondwater richting de kwelsloot wordt ook al in de huidige situatie de verontreiniging in grote mate beperkt. Dit blijft ongewijzigd. T.o.v. uitbreiding met drainage een iets minder vergaande variant, omdat deze variant niet de grondwaterstand in de TGG verlaagt op andere locaties maar alleen de TGG verwijderd bij de interactie met het zandpakket.
1.2	Mate waarin verspreiding vanuit de TGG naar redelijkheid wordt voorkomen	4	Verspreiding naar het oppervlaktewater richting elders blijft mogelijk, maar is gecontroleerd mogelijk door monitoring en voldoende verdunning met overig oppervlaktewater. Dieper grondwater wordt niet verontreinigd omdat de kwelsloot dit afvangt en afvoert. Geen verdere verspreiding naar grondwater mogelijk. Ten opzichte van drainage een iets minder effectieve variant omdat dit alleen iets doet aan de verspreiding van TGG op locaties waar interactie met zand mogelijk is.
2.1	Kans op technisch falen	3	De mate van verspreiding zal in tijd langzaam afnemen. Dit is echter per stof verschillend en moeilijk te voorspellen. De functie van kwelsysteem en kwelsloot is echter robuust.
2.2	Maakbaarheid	1	De maakbaarheid is zeer lastig. Er zal veel TGG moeten worden afgegraven. hierbij zijn ook tijdelijke voorzieningen nodig. Dijkveiligheid tijdens uitvoering is lastig, technisch gezien is een tijdelijke afdamming met een tijdelijke dijk van het nieuw aangelegde intergetijdegebied het meest eenvoudig, maar dit vraagt gelijktijdig ingewikkelde procedures en mitigatie en compensatie Natura 2000 effecten. De afvoer van de TGG is daarnaast ook een probleem, aangezien er een groot overschot in de markt is van dit materiaal en het opnieuw veilig toepassen niet eenvoudig is wat betreft realiseerbaarheid in de zin van draagvlak. Ook het deels afgraven van de TGG heeft deze nadelen, alle varianten waarbij TGG wordt verwijderd zijn in grote mate lastig maakbaar.
2.3	Beheer en onderhoud	3	De oplossing heeft een enigszins onzekere voorspelbaarheid wat betreft beheer en onderhoud omdat (intensieve) monitoring nodig blijft en hieruit extra maatregelen kunnen komen.
2.4	Aanvullende monitoring	2	De oplossing vraagt veel monitoring, met name ten aanzien van de verspreiding richting oppervlaktewater.
2.5	Dijkveiligheid	2	Dijkveiligheid tijdens uitvoering is lastig realiseerbaar en hieraan moeten consessies worden gedaan.
3.1	Verwachte CO2 en stikstofuitstoot - omvang uitvoering	1	Door de aanzienlijke omvang van werkzaamheden is een grote bijdrage op stikstof en CO2 te verwachten.
3.2	Behoud of versterking omgevingsfuncties (zoetwater, landbouw, wonen, etc.)	2	Door de grote overlast van werkzaamheden en de langdurige doorwerking hiervan in de gebiedsontwikkeling is er sprake van negatieve uitstraling richting omgevingsfuncties en de ontwikkeling van het gebied. De beleving dat de TGG hier is verwijderd zal door een deel van het gebied wel als positief worden ervaren op lange termijn, maar de tijdelijke effecten zijn zeer negatief en hebben invloed op de omgevingsfuncties.
3.3	Invloed op Natura 2000 gebied Westerschelde	1	De werkzaamheden hebben een tijdelijk negatieve uitstraling op de soorten en gebieden van het Natura 2000 gebied Westerschelde door verstoring.
4.1	Planning	1	De werkzaamheden vragen veel voorbereiding- en uitvoeringstijd en dit is niet snel te realiseren.
4.2	Overlast omgeving	1	Door de omvang van de werkzaamheden zal er veel tijdelijke overlast zijn in het gebied.

Bijlage

2. Hoeveelheden schetsontwerpen

Kenmerken schetsontwerpen

Royal HaskoningDHV

A.1.1 Sloot isoleren, nieuw lozingspunt - Westerschelde







Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	Totaal	eenheid	
Afdammen							
dammen afsluiten sloten	4	stuks	15	m1	60	m1	
Omleiden aanvoer watersysteem							
nieuwe watergangen graven 1:2, 2,5 mdiep	15,5	m2	190	m1	2.945	m3	
Watergangen verbreden (schatting)	3	m2	2000	m1	6.000	m3	
Grondaankoop agrarisch (schatting)	1	ha					
Kleine aanpassingen watersysteem (ntd)							
Nieuw gemaal							
Nieuw gemaal	18	m3/min					

Toelichting:
Nieuw gemaal, capaciteit 250 ha (195 ha polder + 55 ha drainagefunctie met veel kwel) zodat uitbreiding mogelijk is naar huidige aanvoer systeem (gerekend 0,12m3/s/100 ha). In dat geval blijft aanvoer in stand maar is afvoer wel geïsoleerd en komt de omleidingsroute te vervallen.

A.1.2 Watersysteem omleiden naar sluis Walsoorden - Westerschelde

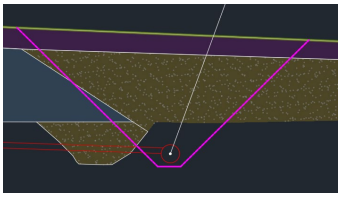


Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	Totaal	eenheid
uitbreiding sluis walsoorden						
uitbreiding sluis walsoorden		18 m3/min				
Alleen 1 extra stuw ramen, om omleidings walsoorden te doen.						
1 vaste stuw in hoofdwatergang, 10 meter breed						

Toelichting:
uitbreding sluis walsoorden, capaciteit 250 ha (195 ha polder + 55 ha drainagefunctie met veel kwel) zodat uitbreiding mogelijk is naar huidige aanvoer systeem (gerekend 0,12m3/s/100 ha). De omleidingsroute op deze variant niet van toepassing.

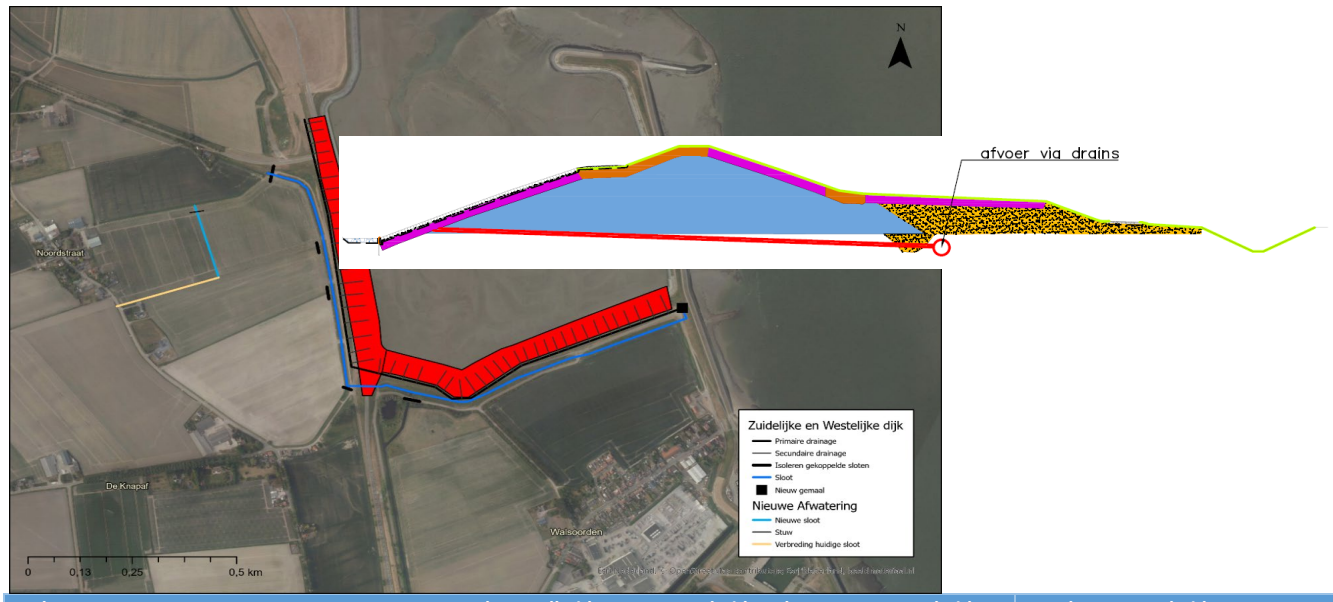
A2.1 Drain in binnenberm





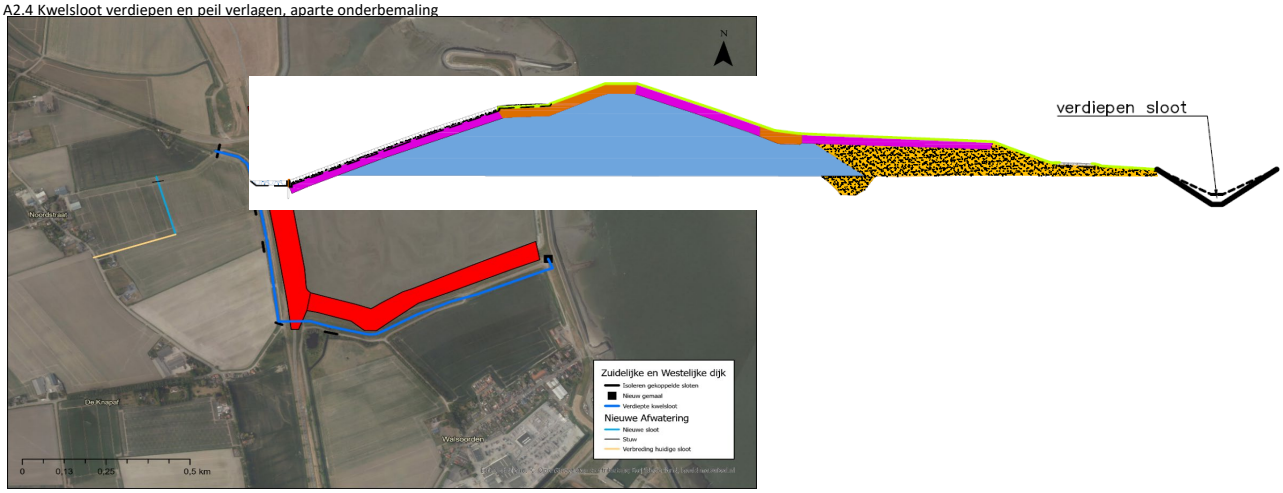
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	Totaal	eenheid
Drainage						
Hoofddrain		m1	1520	m1		
Nieuw gemaal						
Nieuw gemaal, capaciteit	6	m3/min				
ontgraven drainage						
Ontgraving en terugplaatsen zand tbv drainage	30	m2	1520	m1	45.600	m3
Ontgraving en terugplaatsen klei cat 2 tbv drainage	10	m2	1520	m1	15.200	m3

A2.2 Drain in binnenberm + isoleren sloot



Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	Totaal	eenheid
Afdammen						
dammen afsluiten sloten	4	stuks	15	m1	60	m1
Omleiden aanvoer watersysteem						
nieuwe watergangen graven		m2	190	m1	0	
Watergangen verbreden (schatting)	3	m2	2000	m1	6.000	m3
Grondaankoop agrarisch (schatting)	1	ha				
Kleine aanpassingen watersysteem (ntd)						
Drainage						
Hoofddrain		m1	1520	m1		
Ontgraving en terugplaatsen zand tbv drainage	30	m2	1520	m1	45.600	m3
Ontgraving en terugplaatsen klei cat 2 tbv drainage	10	m2	1520	m1	15.200	m3
Nieuw gemaal						
Nieuw gemaal, capaciteit	22	m3/min				

A2.4 Kwelsloot verdiepen en peil verlagen, aparte onderbemaling



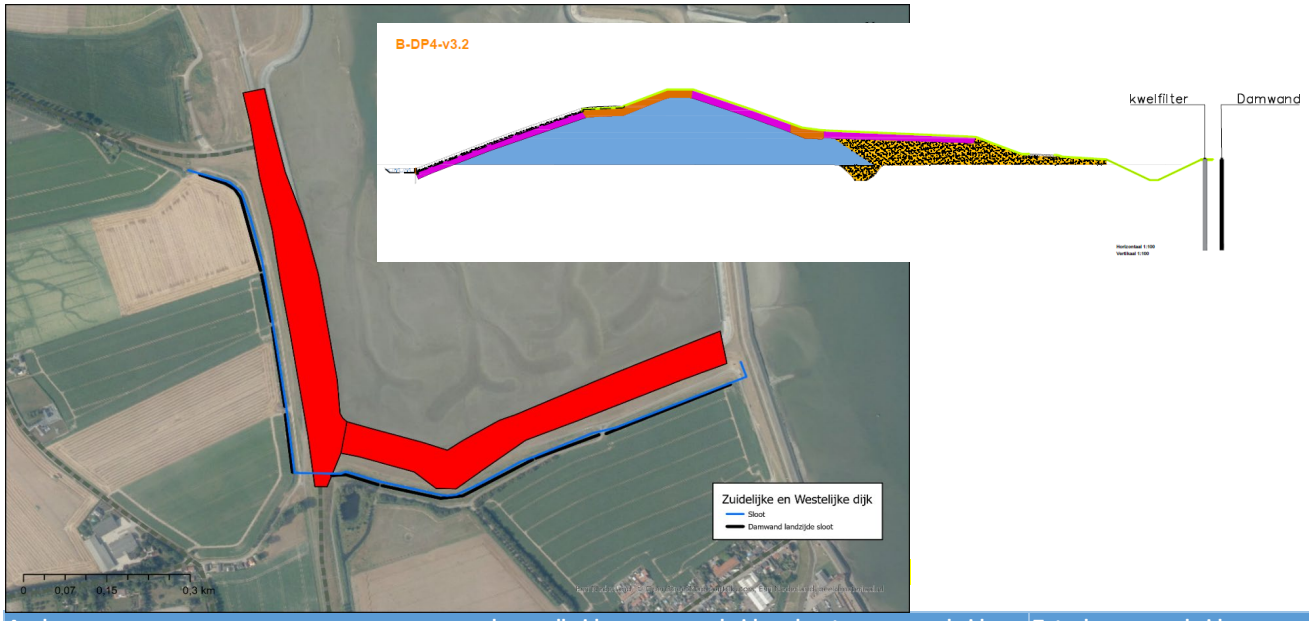
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lente	eenheid	totaal	eenheid
Omleiden aanvoer watersysteem						
uitgraven sloot	5,92	m2	1353	m1	8.011	m3
Nieuwe gemaal						
Nieuwe gemaal capaiteit	18	m3/min				

A3.1 extra bescherming zoetwater - uitbreiden kwelfilter



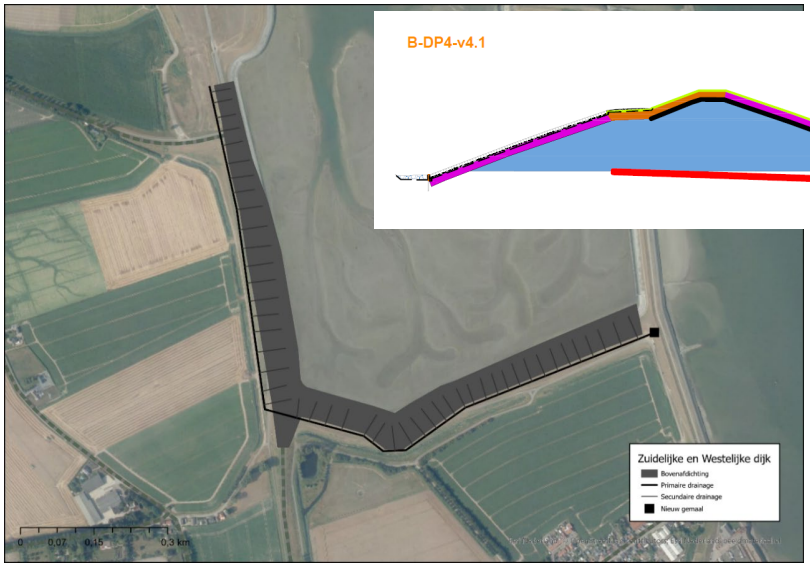
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	totaal
kwelfilters	66	stuks	

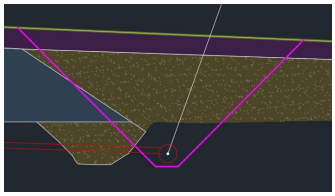
A3.2 extra bescherming zoetwater - damwand



Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	Totaal	eenheid
kunstof damwand tot 8 meter		m1	1.552	m1		

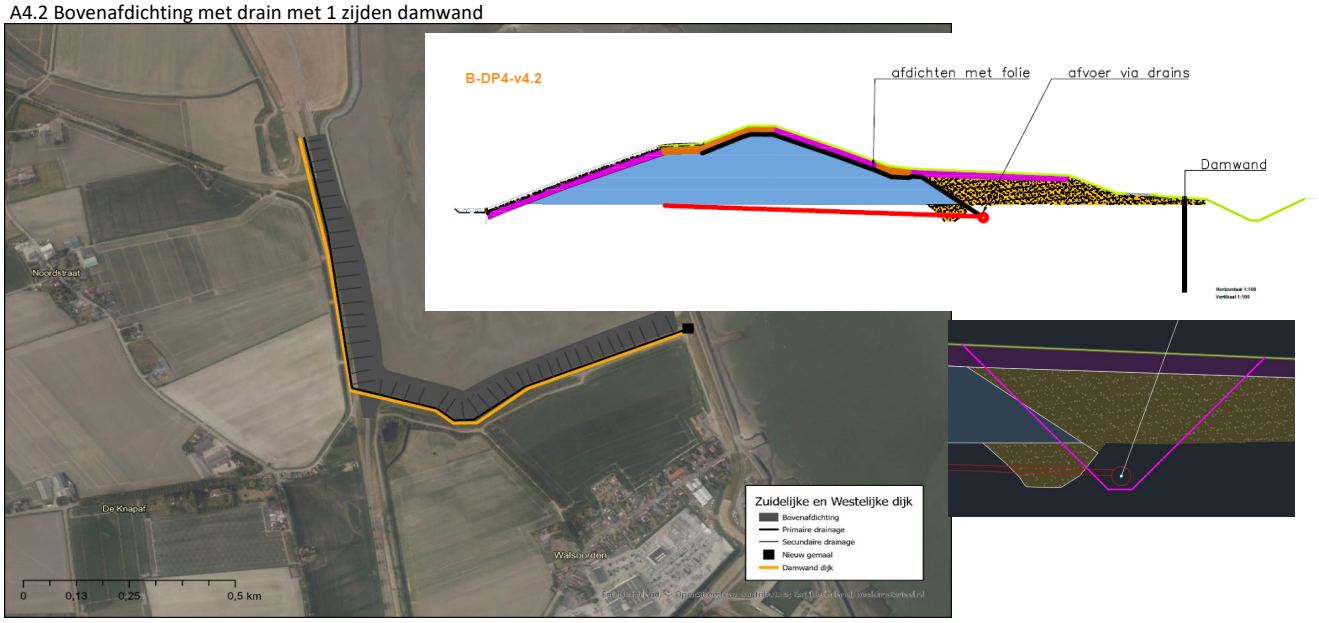
A4.1 Bovenafdichting met drain





Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
afdichten met foli						
Klei cat 1 verwijderen oplaan depots	20	m2	1.464	m1	28.923	m3
klei cat 2 verwijderen en oplaan depots	18	m2	1.464	m1	26.550	m3
folie aanbrengen	41	m1	1.464	m1	59.545	m2
klei cat 1 terug plaatsen	20	m2	1.464	m1	28.923	m3
klei cat 2 terug plaatsen	18	m2	1.464	m1	26.550	m3
inzaaien	34	m1	1.464	m1	50.304	m2
onderhouddsberm gebroken puin 4-32 fractie, 0,20 m d	8,5	m1	1.464	m1	12.448	m2
drainage aanbrengen						
hoofddrain aanbrengen		m1	1.520	m1	1.464	m1
Ontgraving en terugplaatsen zand tbv drainage	30	m2	1.520	m1	45.600	m3
Ontgraving en terugplaatsen klei cat 2 tbv drainage	10		1.520	m1	15.200	m3

A4.2 Bovenafdichting met drain met 1 zijden damwand



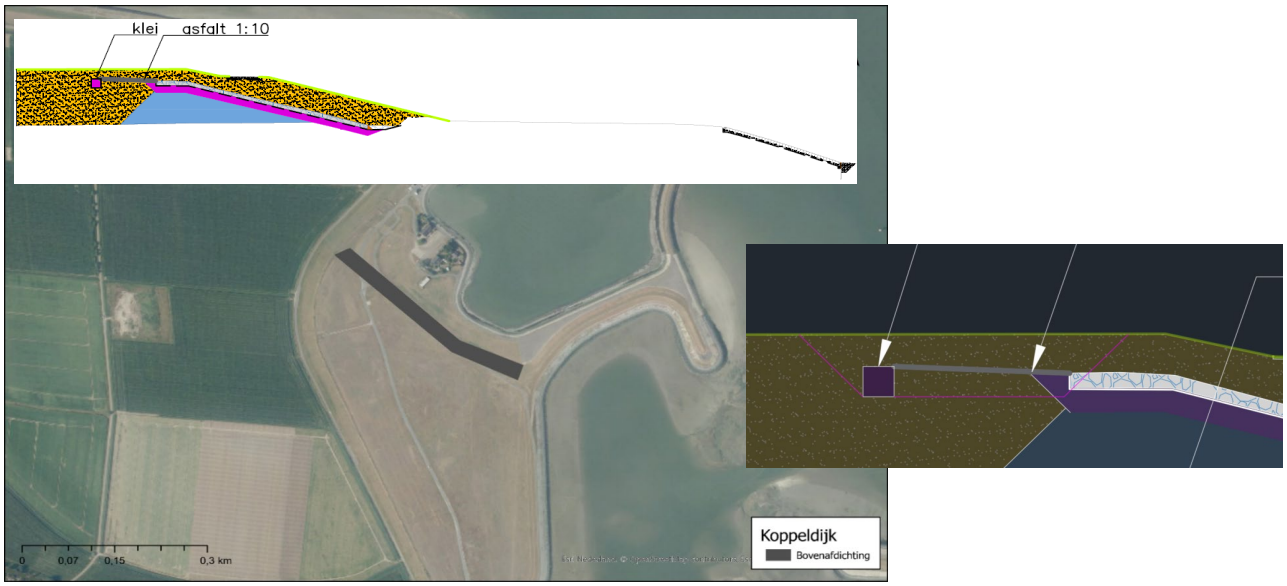
afdekken	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
Afdenkken						
Klei cat 1 verwijderen oplaan depots	20	m2	1.464	m1	28.923	m3
klei cat 2 verwijderen en oplaan depots	18	m2	1.464	m1	26.550	m3
verwijderen onhouddsberm gebroken puin 4-32 fractie,	9	m1	1.464	m1	12.448	m2
foli aanbrengen	41	m1	1.464	m1	59.545	m2
klei cat 1 terug plaatsen	20	m2	1.464	m1	28.923	m3
klei cat 2 terug plaatsen	18	m2	1.464	m1	26.550	m3
inzaaien gras	34	m1	1.464	m1	50.304	m2
onhouddsberm aanbrengen gebroken puin 4-32 fractie,	9	m1	1.464	m1	12.448	m2
damwand aanbrengen						
damwand aanbrengen	-	-	1.522	m1	1.522	m1
drainage aanbrengen						
hoofddrain aanbrengen	-	-	1.520	m1	1.520	m1
Ontgraving en terugplaatsen zand tbv drainage	30	m2	1.520	m1	45.600	m3
Ontgraving en terugplaatsen klei cat 2 tbv drainage	10	m2	1.520	m1	15.200	m3

A4.3 Bovenafdichting met drain, 1 zijde asfalteren, 1 zijde damwand



Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
afdichten						
Klei cat 1 verwijderen oplaan depots	18	m2	1.464	m1	26.550	m3
klei cat 2 verwijderen en oplaan depots	20	m2	1.464	m1	28.923	m3
verwijderen onhouddsberm gebroken puin 4-32 fractie,	9	m1	1.464	m1	12.448	m2
foli aanbrengen	41	m1	1.464	m1	59.545	m2
klei cat 1 terug plaatsen	20	m2	1.464	m1	28.923	m3
klei cat 2 terug plaatsen	18	m2	1.464	m1	26.550	m3
inzaaien gras	34	m1	1.464	m1	50.304	m2
aanbrengen onhouddsberm gebroken puin 4-32 fractie,	9	m1	1.464	m1	12.448	m2
gietasfalt aanbrengen	18	m1	1.464	m1	26.175	m2
drainage aanbrengen						
hoofddrain aanbrengen	-	-	1.464	m1	1.464	m1
Ontgraving en terugplaatsen zand tbv drainage	30	m2	1.520	m1	45.600	m3
Ontgraving en terugplaatsen klei cat 2 tbv drainage	10	m2	1.520	m1	15.200	m3
Toelichting:						

B1.1 Doortrekken huidige asfaltbekleding in combi met kleikoffer



Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
aanleggen asfalt						
aanbrengen asfalt	18	m1	333	m1	5.900	m2
aanbrengen klei	1	m2	333	m1	333	m3
afgraven en terug plaatsen zand	17	m2	333	m1	5.607	m3
afwerken maaiveld (breedte)	21	m1	333	m1	7.001	m2
fietspad AC16 SURF 60mm puinfundering 0,25m Geopex PP55/55 Zand 0,50m	3	m1	173	m1	516	m2

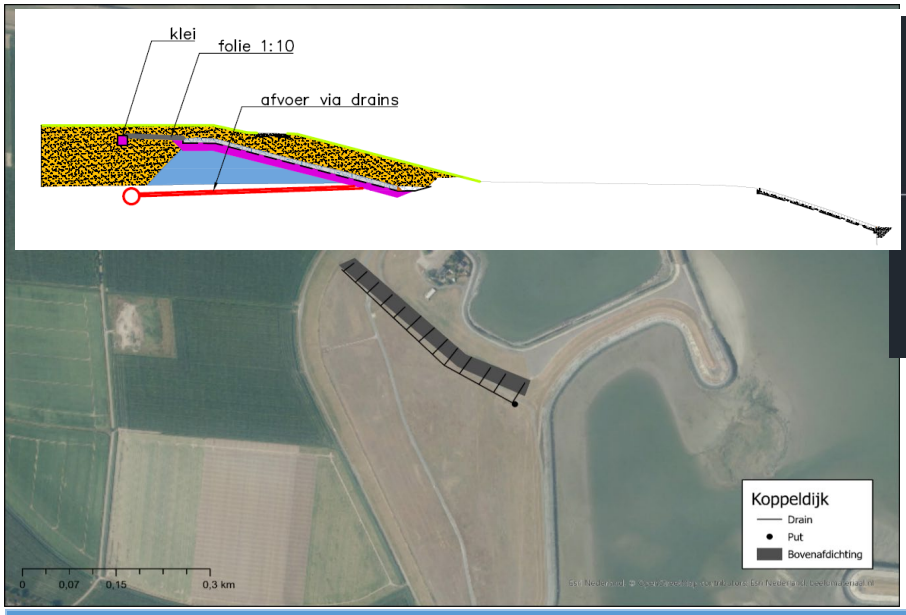
B1.2 Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer

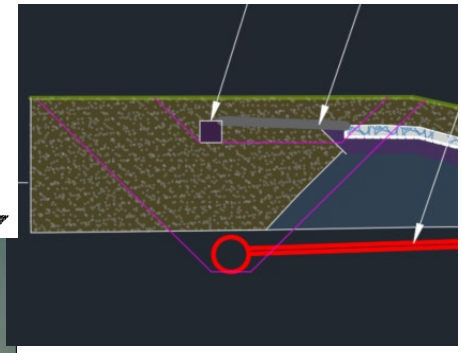


zonder drain

Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
aanleggen foli						
aanbrengen foli	18	m1	333	m1	5.900	m2
aanbrengen klei	1	m2	333	m1	333	m3
afgraven en terug plaatsen zand	17	m2	333	m1	5.607	m3
fietspad AC16 SURF 60mm puinfundering 0,25m Geopex PP55/55 Zand 0,50m	3	m1	173	m1	516	m2
afwerken maaiveld (breedte)	21	m1	333	m1	7001	m2

B1.3 Toevoegen waterdicht folie met kleikoffer + drain





Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
aanbrengen foli						
aanbrengen foli	18	m1	333	m1	5.900	m2
aanbrengen klei	1	m2	333	m1	333	m3
Aanleg drainage						
aanbrengen drain	-	-	333	m1	333	m1
afgraven en terugplaatsen zand	76	m2	333	m1	25.335	m3
Leegzuigen drainput (eens per 4 weken)						
fietspad AC16 SURF 60mm puinfundering 0,25m						
Geopex PP55/55 Zand 0,50m	3	m1	173	m1	516	m2
afwerken maaiveld (breedte)	35	m1	333	m1	11.668	m2

C1.1 Drainage om TGG, afvoeren naar kwelsloot of drain Zuidelijke dijk



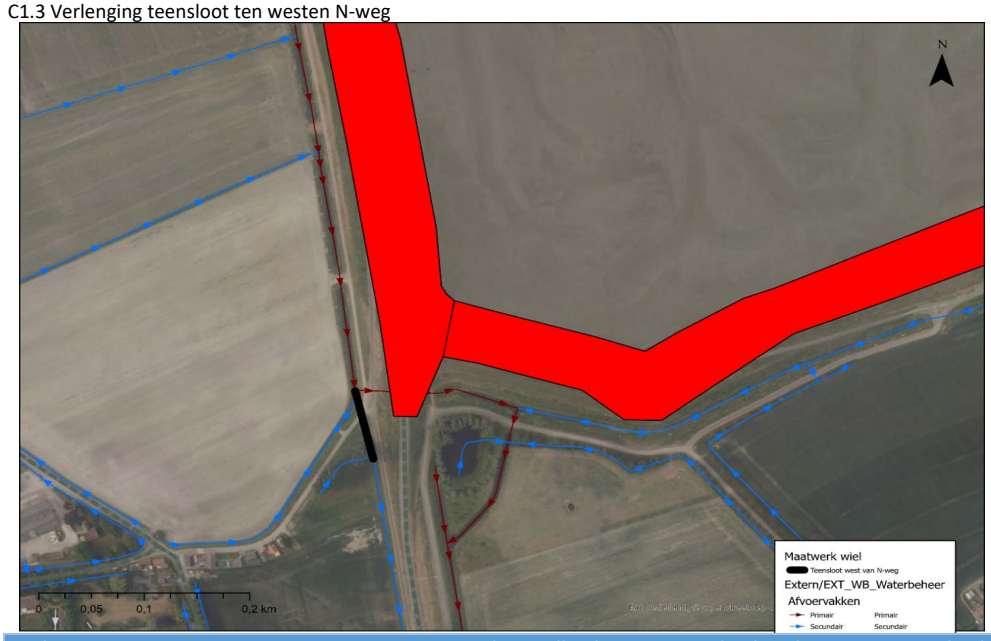
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
drainage aanbrengen						
hoofddrain plaatsen		m1	218	m1		
Ontgraving en terugplaatsen zand tbv drainage	30	m2	218	m1	6.540	m3
Ontgraving en terugplaatsen klei cat 2 tbv drainage	10	m2	218	m1	2.180	m3

C1.2 Drainage om TGG, afvoeren naar kwelsloot of drain Zuidelijke dijk



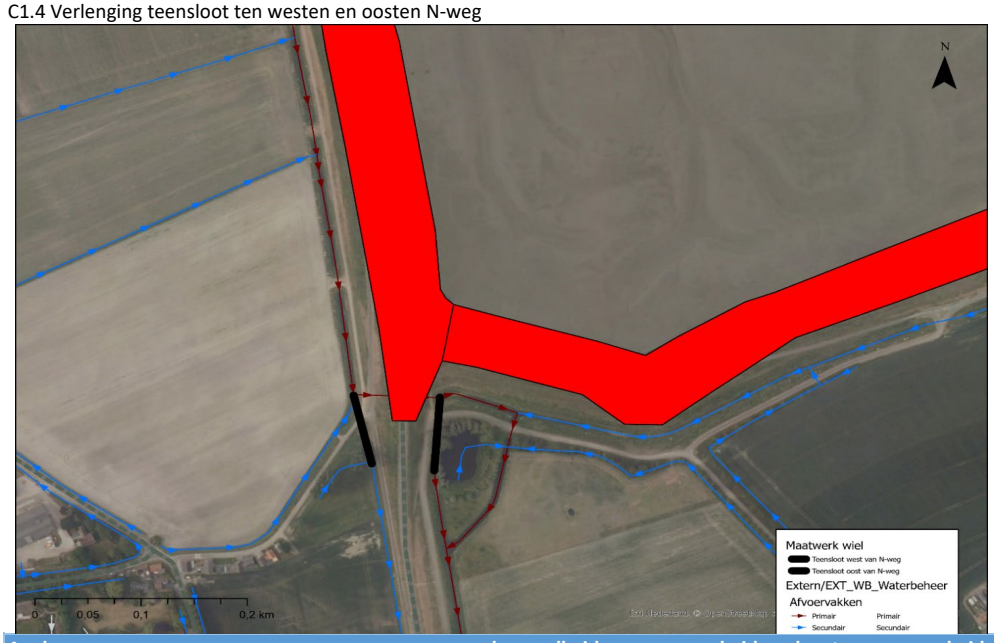
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
kwelfilters plaatsen en aansluiten op putten	8	stuks				

C1.3 Verlenging teensloot ten westen N-weg



Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
Sloot graven 1:2, 2,5 m diep	16	m2	74	m1	1.147	m3

C1.4 Verlenging teensloot ten westen en oosten N-weg



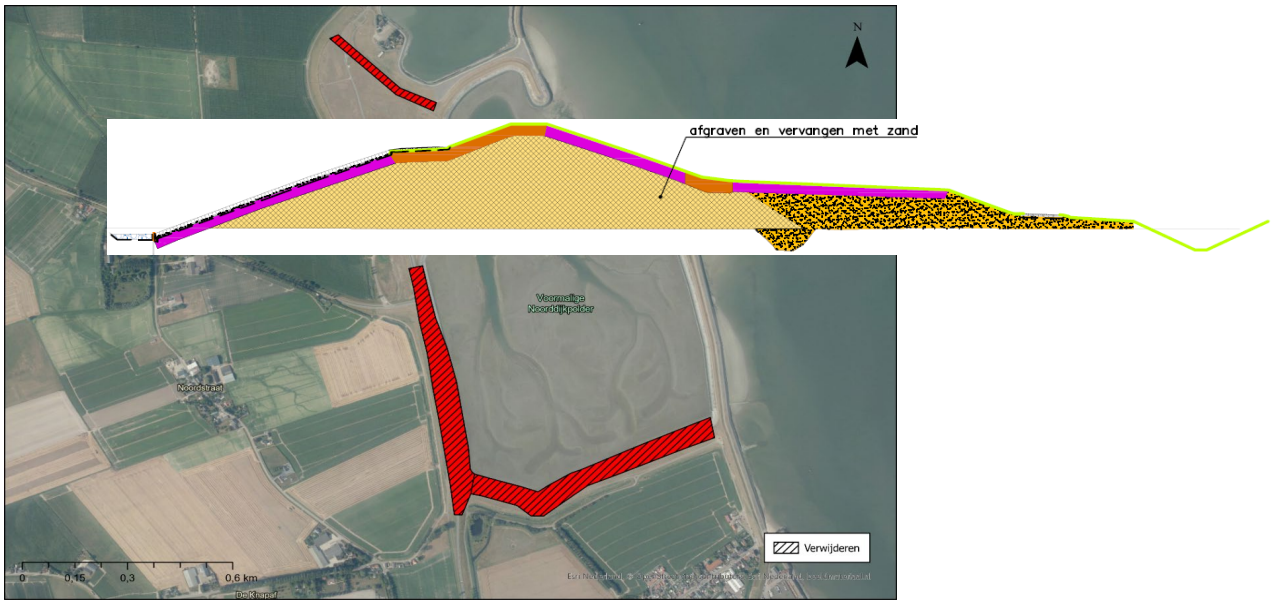
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
Sloot graven 1:2, 2,5 m diep	16	m2	77	m1	1.194	m3
Sloot graven 1:2, 2,5 m diep	16	m2	74	m1	1.147	m3

Verlaging peil wiel



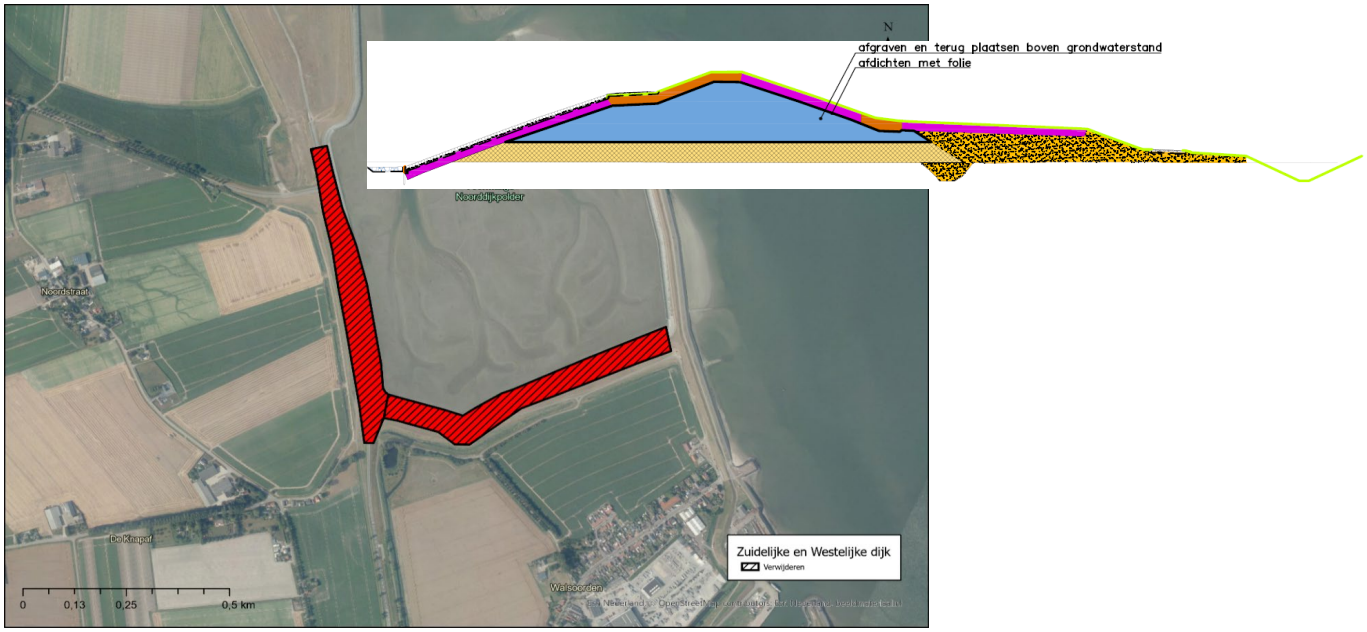
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	aanname
aanpassen duiker	1	stuk	45cm

D1.1 Alles verwijderen



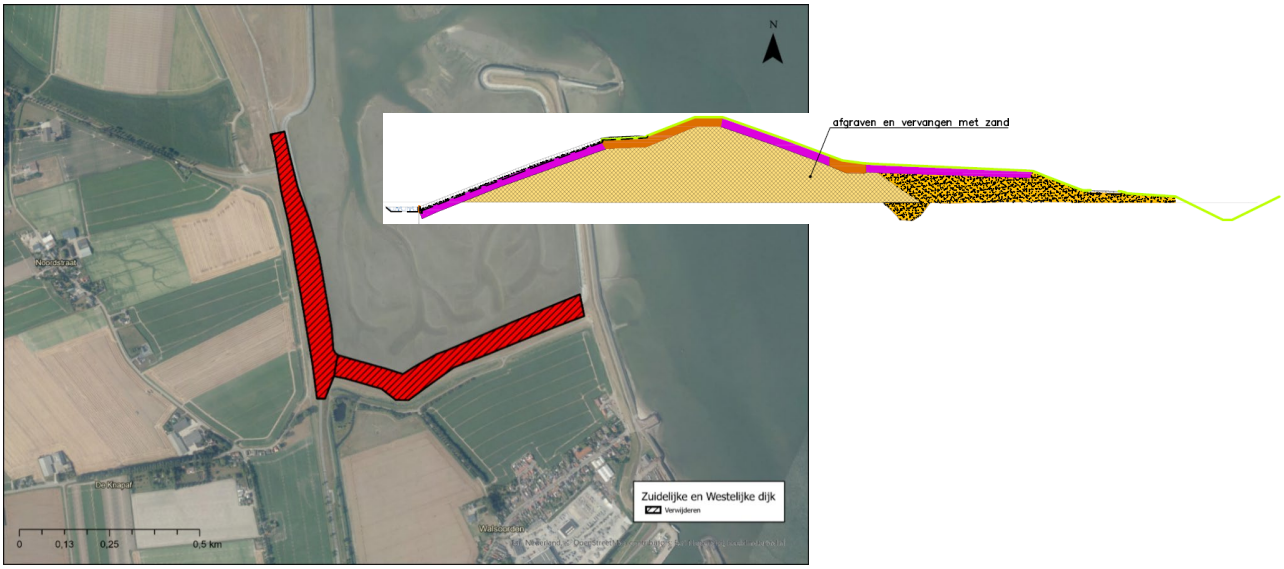
Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
afgraven						
TGG afgraven en afvoeren					293.482	m3
klei cat 1 afgraven	33	m2	1.464	m1	48.898	m3
Betonzuilen verwijderen dik 0.30; 2300kg/m3	21	m1				
ingewassen met steenslag 4/32mm			1.464	m1	31.046	m2
onhouddsberm verwijderen gebroken puin 4-32 fractie,	5	m1	1.464	m1	7.322	m2
klei cat 2 verwijderen	18	m2	1.464	m1	26.682	m3
aanbrengen						
zand aanbrengen					293.482	m3
klei cat 1 terugplaatsen	33	m2	1.464	m1	48.898	m3
inzaaien gras	34	m1	1.464	m1	50.304	m2
Betonzuilen terugplaatsen dik 0.30; 2300kg/m3						
onhouddsberm terugplaatsen gebroken puin 4-32 fracti	5	m1	1.464	m1	7.322	m2
klei cat 2 terugplaatsen	18	m2	1.464	m1	26.682	m3

D1.2 Alles verwijderen, terugplaatsen boven grondwater met afdekking, de rest afvoeren



Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
afgraven						
TGG afgraven en afvoeren	113	m2	1.464	m1	165.483	m3
TGG afgraven en opslaan depots					127.999	m3
klei cat 1 afgraven	33	m2	1.464	m1	48.898	m3
Betonzuilen verwijderen dik 0.30; 2300kg/m3 ingewassen met steenslag 4/32mm verwijderen	21	m1	1.464	m1	31.046	m2
onhouddsberm verwijderen gebroken puin 4-32 fractie,	5	m1	1.464	m1	7.322	m2
klei cat 2 afgraven	18	m2	1.464	m1	26.682	m3
aanbrengen						
zand aanbrengen ipv tgg	113	m2	1.464	m1	165.483	m3
klei cat 1 terugplaatsen	33	m2	1.464	m1	48.898	m3
Betonzuilen terugplaatsen dik 0.30; 2300kg/m3 ingewassen met steenslag 4/32mm	21	m1	1.464	m1	31.046	m2
inzaaien gras	34	m1	1.464	m1	50.304	m2
onhouddsberm terugplaatsen gebroken puin 4-32 fracti	5	m1	1.464	m1	7.322	m2
klei cat 2 terugplaatsen	18	m2	1.464	m1	26.682	m3
tgg terugplaatsen		m2		m1	127.999	m3
folie terugplaatsen	85	m1	1.464	m1	124.918	m2

D1.3 Alles verwijderen met uitzondering van Koppeldijk



Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
afgraven						
TGG afgraven en afvoeren					281.850	m3
klei cat 1 verwijderen	33	m2	1.464	m1	48.898	m3
Betonzuilen verwijderen dik 0.30; 2300kg/m3ingewasse	21	m1	1.464	m1	31.046	m2
onhouddsberm verwijderen gebroken puin 4-32 fractie, 0,20 m dik	5	m1	1.464	m1	7.322	m2
klei cat 2 verwijderen	18	m2	1.464	m1	26.682	m3
Verwijderen						
zand aanbrengen					281.850	m3
klei cat 1 terugplaatsen	33	m2	1.464	m1	48.898	m3
Betonzuilen terugplaatsen dik 0.30; 2300kg/m3ingewas	21	m1	1.464	m1	31.046	m2
inzaaien gras	34	m1	1.464	m1	50.304	m2
onhouddsberm terugplaatsen gebroken puin 4-32 fracti	5	m1	1.464	m1	7.322	m2
klei cat 2 terugplaatsen	18	m2	1.464	m1	26.682	m3

D1.4 Alleen verwijderen op locaties met interactie met zandpakket, overig handhaven



Aanbrengen	hoeveelheid	eenheid	lengte	eenheid	totaal	eenheid
afvoeren						
TGG afgraven en afvoeren	376	m2	144	m1	54.078	m3
klei cat 1 afgraven	53	m2	144	m1	7.638	m3
Betonzuilen verwijderen dik 0.30; 2300kg/m3ingewasse	21	m1	144	m1	3.024	m2
onhouddsberm verwijderen gebroken puin 4-32 fractie, 0,20 m dik	11	m1	144	m1	1.552	m2
klei cat 2 afgraven	71	m2	144	m1	10.253	m3
Verwijderen						
zand aanbrengen	376	m2	144	m1	54.078	m3
klei cat 1 terugplaatsen	53	m2	144	m1	7.638	m3
Betonzuilen terugplaatsen dik 0.30; 2300kg/m3ingewas	21	m1	144	m1	3.024	m2
inzaaien gras	34	m1	144	m1	4.946	m2
onhouddsberm terugplaatsen gebroken puin 4-32 fracti	11	m1	144	m1	1.552	m2
klei cat 2 terugplaatsen	71	m2	144	m1	10.253	m3