



Retouradres: Rijkswaterstaat | Postbus 2232 | 3500 GE Utrecht

RWS BEDRIJFSVERTROUWELIJK

Gemeente Hulst
College van Burgemeester en wethouders
Postbus 49
4560 AA Hulst

**Rijkswaterstaat Zee en
Delta**

Poelendaelesingel 18
4335 JA Middelburg
Postbus 2232
3500 GE Utrecht
T 088 797 46 00
F 011 862 29 99
www.rijkswaterstaat.nl

Contactpersoon

projectmanager

Datum 30 juni 2022
Onderwerp TGG Perkpolder - Plan van Aanpak

Geacht college,

Bij dezen stuur ik u het Plan van Aanpak waarin de maatregelen als bedoeld in artikel 13 Wet bodembescherming en/of artikel 7 Besluit bodemkwaliteit zijn beschreven die de Staat (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat) reeds treft en zal treffen in het kader van de verontreiniging die is of zal ontstaan als gevolg van de toepassing van thermisch gereinigde grond in de nieuw aangelegde primaire waterkering / zeedijk te Perkpolder.

Hiermee wordt voldaan aan de last zoals opgenomen in uw besluit van 25 november 2021.

De in het Plan van Aanpak geciteerde rapportages zijn reeds aanwezig bij de u ondersteunende ambtenaren.

In afwachting van uw instemming met het Plan van Aanpak groet ik u,
Hoogachtend,

DE MINISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN WATERSTAAT,
namens deze,
hoofdingenieur-directeur Rijkswaterstaat Zee en Delta (wnd)

mevrouw ir. [REDACTED]

Ons kenmerk

RWS-2022/20150

Uw kenmerk

21.02480 VB/21.2860

Bijlage(n)

1



RWS BEDRIJFSVERTROUWELIJK

PLAN VAN AANPAK

Beheersing TGG Perkpolder

Datum	30 juni 2022
Versie	1.0
Status	Definitief

Colofon

Uitgegeven door	Rijkswaterstaat	
Auteur		
Informatie		
Telefoon		
Mobiel		
E-mail		
Datum	30 juni 2022	
Versie	1.0	
Status	Definitief	

Versiebeheer

Versie	Status	Datum	Opmerkingen
1.0	Definitief	30 juni 2022	

Inhoud

	Samenvatting	4
1	Inleiding	6
1.1	Doel Plan van Aanpak	6
1.2	Beoordeelaars Plan van Aanpak	6
1.3	Opbouw document	6
2	Uitgevoerde onderzoeken	7
2.1	Omschrijving locaties	7
2.2	Initieel onderzoek	11
2.3	Oriënterend onderzoek	11
2.4	Nadere onderzoeken	13
2.5	Onderzoek waterveiligheid	18
2.6	Conclusies onderzoeken	19
3	Juridisch kader	20
4	Plan van Aanpak	21
4.1	Continuering huidig kwelsysteem en monitoring	22
4.2	Draineren: aanleg verzamelleiding verticale kwelfilters	24
4.3	Planning	26
4.4	Nazorg	27
4.5	Organisatie	27
	Bijlage A - Geciteerde werken	29
	Bijlage B - Deterministische planning	31

Samenvatting

In het kader van de zorgplichten uit artikel 13 Wet bodembescherming (Wbb) en artikel 7 Besluit bodemkwaliteit (Bbk) heeft de Staat der Nederlanden (Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Rijkswaterstaat) (hierna: de Staat) vanaf 2016 diverse onderzoeken laten uitvoeren naar de toegepaste thermisch gereinigde grond (hierna: TGG) in de nieuw aangelegde primaire waterkering/zeedijk bij Perkpolder (hierna: zeedijk Perkpolder), de mate van verspreiding van mobiele stoffen uit de TGG en de effecten op receptoren.

Uit het oriënterend onderzoek (2017-2019) volgt dat er nauwelijks sprake is van verspreiding van mobiele stoffen uit de in de zeedijk Perkpolder toegepaste TGG en daarmee geen humane- en ecologische effecten bij de receptoren.

In het oriënterend onderzoek wordt aanbevolen om, voor het afvangen van regenwater dat in contact is geweest met de TGG, gebruik te blijven maken van het aanwezige kwelsysteem en om op enkele plaatsen de monitoring voort te zetten. In opdracht van de Staat worden onder meer het grondwater en oppervlaktewater naast en onder de zeedijk Perkpolder drie keer per jaar gemonitord en wordt eenmaal per jaar de waterbodem van de kwelsloot gemonitord. Deze monitoring loopt door tot tenminste 2023 en zal daarna worden gecontinueerd.

Uit het oriënterend onderzoek bleek geen noodzaak voor nader onderzoek. De Staat heeft desalniettemin uit oogpunt van zorgvuldigheid diverse nadere onderzoeken (2020-2021) laten uitvoeren naar de bron (Deltares), verspreiding, maatregelen en milieurendement (Royal Haskoning DHV) en effect (RIVM).

Op grond van de tot op heden uitgevoerde onderzoeken kan worden geconcludeerd dat:

- enkele stoffen in de TGG de maximale waarde bodemklasse industrie overschrijden;
- de verspreiding van mobiele stoffen uit de TGG zich beperkt tot het ondiepe grondwater direct onder de Westelijke- en Zuidelijke zeedijk Perkpolder en direct naast de kwelsloot (aan de dijkzijde);
- er ter plaatse van en in de nabije omgeving van de Koppeldijk geen nieuwe bodemverontreiniging is aangetroffen en hier ook geen sprake is van verspreidingsrisico's;
- de bovenstroomse kwelsloot hogere concentraties aan stoffen bevat dan de kwel sloten bij de westelijke- en zuidelijke zeedijken Perkpolder, door de verdunning met kwelwater via de kwelfilters;
- het kwelsysteem functioneert als beheersmaatregel die de directe gevolgen beperkt;
- er geen beïnvloeding van de zoetwaterbel is;
- er geen beïnvloeding van de naastgelegen landbouwgronden is;
- er geen beïnvloeding van de benedenstroomse watergang is;
- er geen risico's zijn voor mens, plant (moestuinen en landbouw) en dier.

De Staat is voornemens om de volgende in artikel 13 Wbb en 7 Bbk bedoelde maatregelen te continueren dan wel te treffen:

1. Het continueren van het bestaande kwelsysteem (de kwelfilters in combinatie met de kwelsloot). Dit kwelsysteem functioneert als beheersmaatregel en blijkt verontreiniging en de verspreiding (door verdunning) daarvan te beperken.
2. Het aanbrengen van een verzamelleiding op de kwelfilters om mobiele stoffen uit de TGG direct af te kunnen vangen en af te voeren. Hiermee wordt verspreiding van verontreiniging zoveel als mogelijk voorkomen. Realisatie zal, na het doorlopen van benodigde vergunning trajecten, plaatsvinden in 2024.

1 INLEIDING

In dit hoofdstuk zal worden beschreven:

- Het doel van het Plan van Aanpak
- De beoordelaars van het Plan van Aanpak
- De opbouw van het Plan van Aanpak

1.1 Doel Plan van Aanpak

In dit Plan van Aanpak worden de in artikel 13 Wbb en artikel 7 Bbk bedoelde maatregelen beschreven die de Staat reeds treft en zal gaan treffen.

Met dit Plan van Aanpak voldoet de Staat tevens aan het Besluit last onder dwangsom van 25 november 2021 (kenmerk 21.02480 VB/21.2860) van het college van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Hulst.

Het Plan van Aanpak is geen saneringsplan in de zin van artikel 39 Wbb.

1.2 Beoordeelaars Plan van Aanpak

Het Plan van Aanpak is ingediend bij de volgende bevoegde gezagen ter beoordeling:

- Het college van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Hulst (hierna: college B&W), en
- Het college van Gedeputeerde Staten van de provincie Zeeland (hierna: college van GS).

Tevens is het Plan van Aanpak ingediend bij:

- Het Dagelijks Bestuur van het waterschap Scheldestromen (hierna: DB), en
- De Inspecteur-generaal van de Inspectie Leefomgeving en Transport (hierna: ILT).

In hoofdstuk 3 op pagina 20 staat omschreven welke organisatie bevoegd is en voor welk deel.

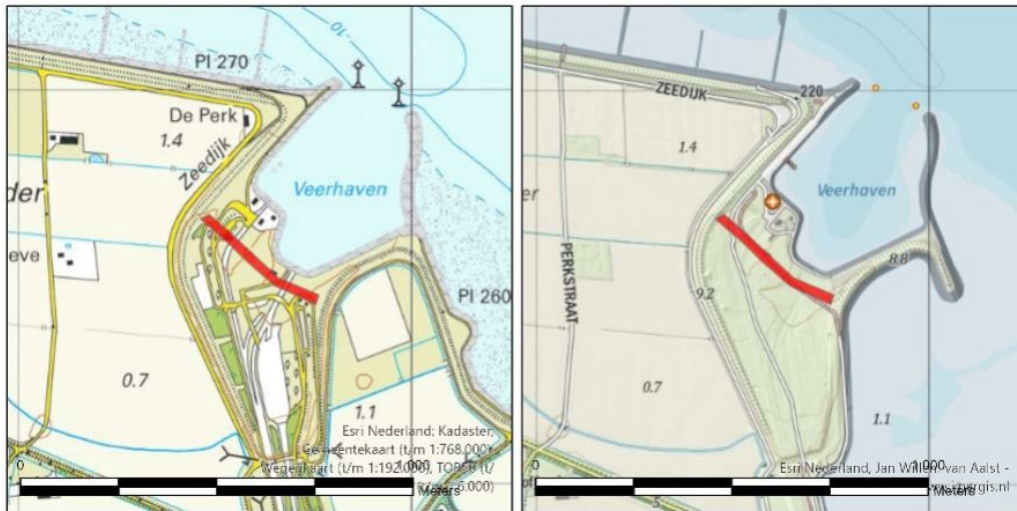
1.3 Opbouw document

Het Plan van Aanpak is als volgt opgebouwd:

- Hoofdstuk 2, Uitgevoerde onderzoeken;
- Hoofdstuk 3, Juridisch kader;
- Hoofdstuk 4, Plan van Aanpak

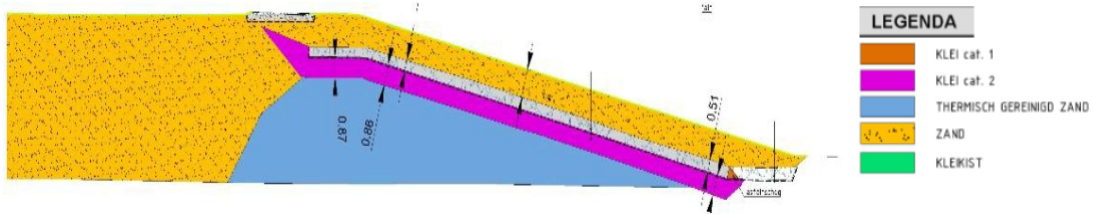
2.1.1 Koppeldijk

De Koppeldijk (voorgaande benamingen: deelgebied D (Deltares), waterkering E (Van Oord)) ligt ten westen van de Veerhaven (zie onderstaande afbeelding).



Figuur 2, situatie Koppeldijk in 2010 en 2020

De schematische opbouw is als volgt:



Figuur 3, schematische opbouw Koppeldijk

De onderzijde van de TGG ligt op 4m +NAP en daarmee buiten het bereik van normaal getijde en boven de gemiddelde grondwaterstand in de omgeving. De leeflaag van circa 0,8 m op de TGG (klei categorie 2) is afgedekt met breuksteen gepenetreerd met gietasfalt. Daarmee is ook de toetreding van hemelwater van bovenaf nagenoeg uitgesloten. Gedetailleerde omschrijving in het Conceptueel Model, paragraaf 3.4 (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0, pp. 10-11)

De bodemopbouw onder de TGG staat omschreven in paragraaf 2.4 van het Deelrapport bodemopbouw (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0-A, pp. 15-18).

2.1.2 Westelijke dijk

De Westelijke dijk (voorgaande benamingen: deelgebied C (Deltares), waterkering C (Van Oord)) ligt ten westen van het nieuw aangelegde natuurgebied (zie Figuur 4, situatie Westelijke dijk in 2010 en 2020).



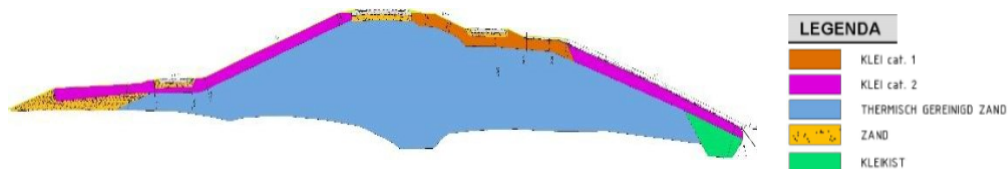
Figuur 4, situatie Westelijke dijk in 2010 en 2020

Aan de westzijde van de Westelijke dijk is een kwelsloot aangebracht voor het afvangen van het ondiepe grondwater en aan de polderzijde van de kwelsloot zijn verticale kwelputten (kwelfilters) aangebracht voor het afvangen van het diepe grondwater.

Dit kwelsysteem beschermt de zoetwaterbel gelegen ten westen van de Westelijke dijk (zie <https://kaarten.zeeland.nl/map/freshem> en het daaruit afgeleide zoetwatervoorkomen <https://scheldestromen.nl/interactieve-kaarten/grondwaterbeheer>).

De gedetailleerde omschrijving van de Westelijke dijk staat in het Conceptueel Model, paragraaf 3.2 (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0, pp. 5-7).

De Westelijke dijk is aangelegd vanaf circa NAP. Het grootste deel van de TGG ligt daarmee boven het grondwater. De schematische opbouw is als volgt:



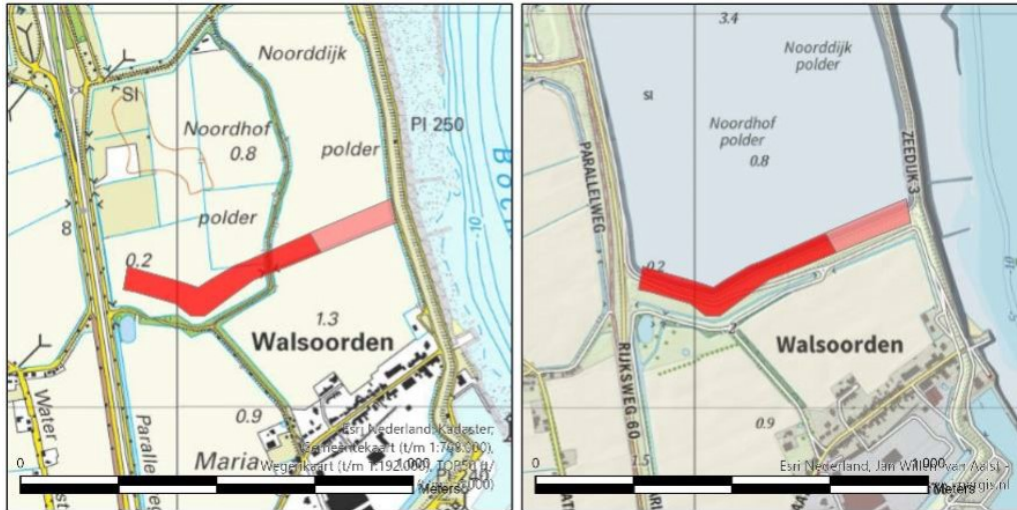
Figuur 5, schematische opbouw Westelijke dijk

De bodemopbouw onder de TGG staat omschreven in paragraaf 2.2 van het Deelrapport bodemopbouw (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0-A, pp. 7-11). Uit het lengteprofiel is op te maken dat er voor delen een kleilaag onder de TGG aanwezig is.

De grondwatermodellering en het stofgedrag staan respectievelijk in de Achtergrondrapportages Grondwatermodel (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0-C.1) en Stofgedrag (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0-C.2).

2.1.3 Zuidelijke dijk

De Zuidelijke dijk (eerdere benamingen: deelgebied A (Deltares) en waterkering B (Van Oord)) ligt ten zuiden van het nieuw aangelegde natuurgebied.



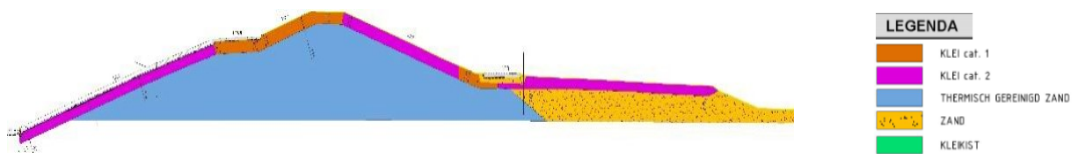
Figuur 6, situatie Zuidelijke dijk in 2010 en 2020

In de kern van het westelijk deel van de Zuidelijke dijk (donkerrood aangegeven in figuur 6) is TGG aangebracht, het overige deel (lichtrood aangegeven in figuur 6) bestaat uit Extractief Gereinigd Zand (hierna EGZ).

Aan de zuidzijde van de Zuidelijke dijk is een kwelsloot aangebracht en in het westelijke deel van de Zuidelijke dijk (globaal hetzelfde deel als de TGG) zijn kwelputten aangebracht.

De afstand tot de zoetwaterbel is groter dan bij de Westelijke dijk. De gedetailleerde omschrijving van de Zuidelijke dijk staat in paragraaf 3.3 van het Conceptueel Model (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0, pp. 8-9).

De Zuidelijke dijk is aangelegd vanaf circa NAP. Het grootste deel van de TGG ligt daarmee boven het grondwater. De schematische opbouw is als volgt:



Figuur 7, schematische opbouw zuidelijke dijk

De bodemopbouw onder de TGG staat omschreven in paragraaf 2.3 van het Deelrapport bodemopbouw (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0-A, pp. 12-15). Uit het lengteprofiel is op te maken dat er voor delen een kleilaag onder de TGG aanwezig is.

De grondwatermodellering en het stofgedrag staan in de Achtergrondrapportages Grondwatermodel (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0-C.1) en Stofgedrag (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0-C.2).

2.2 Initieel onderzoek

In 2015 is door de Staat (Rijkswaterstaat) in één (1) vrachtwagenlading verkitting van de, in de zeedijk Perkpolder toegepaste, TGG geconstateerd. Dit was voor de Staat (Rijkswaterstaat) aanleiding om de geotechnische eigenschappen van de TGG door Deltares te laten onderzoeken. Hoewel de onderzoeksvraag geotechnisch van oorsprong was, bleek uit het onderzoek (Deltares, 2016, pp. 35-36) dat een oriënterend milieuhygiënisch onderzoek wenselijk was.

2.3 Oriënterend onderzoek

Het oriënterend onderzoek is opgedeeld in twee delen:

- Onderzoek naar de mate van verontreiniging en verspreiding van de TGG en de geotechnische eigenschappen van de TGG;
- Onderzoek naar de effecten/risico's voor mens, plant en dier door stoffen uit de TGG (normaliter onderdeel van nader onderzoek).

Resultaat van deze onderzoeken is dat er geen acute milieuhygiënische risico's zijn. De bevoegde gezagen hebben niet handhavend opgetreden.

2.3.1 Brononderzoek

De door Deltares uitgevoerde metingen in 2017 en 2018 hebben in mei 2019 de volgende rapportages opgeleverd:

- (Deltares, 2019): Eindrapportage – Onderzoek naar effecten aanwezigheid van TGG in dijken van de Perkpolder (kenmerk: 11200482-000-GEO-022 van 19 april 2019);
- (Deltares, 2019-A): Bijlagerapport A bij Eindrapportage - Grondwateronderzoek primaire kering Perkpolder (kenmerk: 11200482-013-GEO-0002 van 16 april 2019);
- (Deltares, 2019-B): Bijlagerapport B bij Eindrapportage – Milieuchemische analyses Perkpolder (kenmerk: 11200482-000-GEO-0015 van 18 april 2019);
- (Deltares, 2019-C): Bijlagerapport C bij Eindrapportage – Onderzoeksresultaten geotechnische analyses TGG-materiaal Perkpolder (kenmerk: 11200482-000-GEO-0008 van 15 april 2019).

Om de waterkerende functie van de waterkeringen niet in gevaar te brengen is het aantal bemonsteringen en peilbuizen door Deltares beperkt gehouden.

Generieke conclusies:

- De TGG is geotechnisch te vergelijken met zand, maar met meer fijne en grove delen, die het materiaal een grote dichtheid geven;
- In de TGG zijn voor een aantal stoffen overschrijdingen van de klasse industrie geconstateerd, incidenteel van de interventiewaarden, maar niet van de saneringswaarden. Voor de Staat was dit aanleiding om ook de effecten te onderzoeken (paragraaf 2.3.2);
- Op basis van de bromide/chloride verhouding in de TGG en het ondiepe grondwater onder de TGG, is waargenomen dat er sprake van is verspreiding in het ondiepe grondwater onder de TGG, maar niet naar het oppervlaktewater van de kwelsloot (Deltares, 2019, p. 55).

2.3.2 Effectonderzoek

Op basis van de meetresultaten van Deltares in 2017 heeft de Staat het RIVM opdracht gegeven om de risico's voor mens, plant en dier te beoordelen. Er waren slechts beperkte meetdata beschikbaar in grond- en oppervlaktewater, TGG en leeflaag. Dit is gerapporteerd in (RIVM, 2018): Risicobeoordeling van het gebruik van thermisch gereinigde grond in Perkpolder (RIVM Rapport 2018-0063).

De generieke conclusie voor de situatie tijdens de aanleg is:

- Gezondheidsrisico's door blootstelling aan hoge pH (RIVM, 2018, p. 56)
"De kans op effecten als gevolg van deze irritatie is klein, gezien de droge vorm van het TGG-materiaal. Bovendien zijn de irritatie-effecten als gevolg van hoge pH direct van aard en stoppen deze nadat er geen vervolcontact met de TGG plaatsvindt."

De generieke conclusies voor de situatie na de aanleg zijn:

- Gezondheidsrisico's omwonenden (RIVM, 2018, p. 56)
"Na afronding van de werkzaamheden is de TGG afgedekt met een kleilaag (leeflaag) waardoor direct contact met de TGG onmogelijk is. Ook verwaaiing van de TGG is, door de leeflaag, uitgesloten. Daardoor is er geen blootstelling aan de TGG mogelijk en zijn er geen risico's."
- Grondwater (RIVM, 2018, p. 77)
"Voor barium en kwik worden op enkele locaties de Interventiewaarden overschreden. Gezien de datering van deze Interventiewaarden zijn de concentraties ook vergeleken met de meer recente drinkwaternormen. De gemeten concentraties liggen beneden de drinkwaternorm. Daarnaast is er op de locatie bij Perkpolder geen sprake van grondwaterwinning ten behoeve van drinkwater. Hierdoor worden er geen gezondheidsrisico's verwacht."
- Oppervlaktewater (RIVM, 2018, p. 78)
"Met betrekking tot het gebruik van oppervlaktewater voor drenking van vee wordt geconcludeerd dat de concentraties sulfaat risico's vormen voor dierenwelzijn. De bermsloot kenmerkt zich echter als brak water kwelsloot en zal daarom waarschijnlijk niet gebruikt worden als drinkwater voor vee."

2.3.3 Second opinion Provincie Zeeland

De Provincie Zeeland heeft voornoemde rapporten van Deltares en RIVM laten toetsen door ingenieursbureau Tauw (Tauw, 2020).

Generieke conclusies zijn:

- Grond- en oppervlaktewater (Tauw, 2020, p. 28)
"Wij kunnen ons vinden in de conclusies van het RIVM dat er op basis van de beschikbare gegevens geen sprake is van onaanvaardbare humane risico's als gevolg van TGG gerelateerde verontreinigingen in het grondwater stroomafwaarts van de TGG toepassing omdat het grondwater niet gebruikt wordt voor consumptie. Dit geldt ook voor oppervlaktewater uit de kwelsloot."

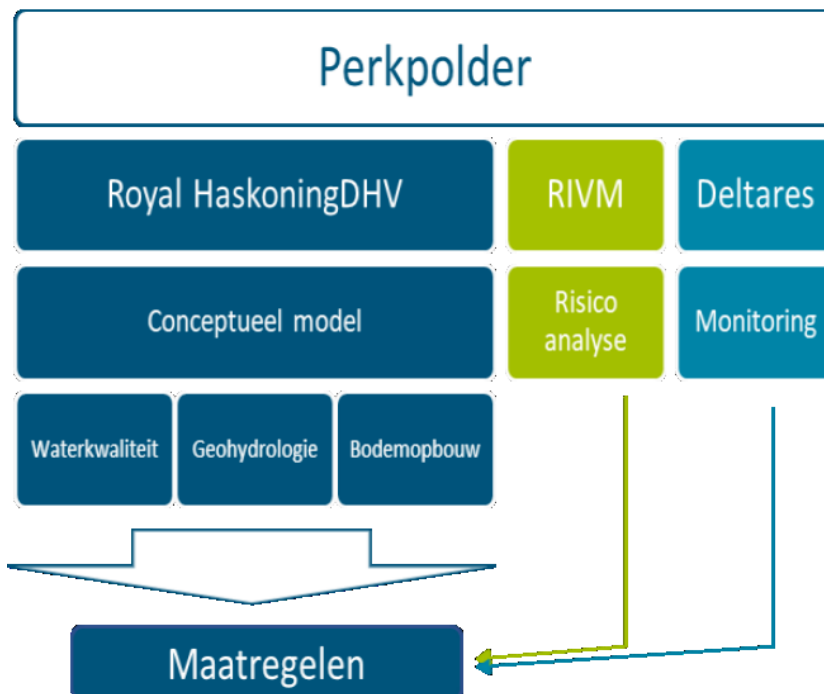
En:

"De kwaliteit van het grondwater/oppervlaktewater gecombineerd met het brak kwelwatersysteem beperkt het landbouwkundig gebruik en gebruik door omwonenden (veedrenking en sproeiwater) ook grotendeels. Het wordt ontraden om grondwater/oppervlaktewater in de directe nabijheid van de dijk te onttrekken voor deze doeleinden."

De aanbevelingen in deze second opinion zijn uitgewerkt in het nader onderzoek dat de Staat heeft laten uitvoeren.

2.4 Nadere onderzoeken

Relevant bij nader milieuhygiënisch onderzoek zijn bron (Deltares, paragraaf 2.4.1), verspreiding (RHDHV, paragraaf 2.4.2) en effect (RIVM, paragraaf 2.4.3). Uitkomst van de nadere onderzoeken is dat er geen acute milieuhygiënische risico's zijn die acute maatregelen noodzakelijk maken.



Figuur 8, schema nadere onderzoeken

2.4.1 Monitoring (Deltares)

In de jaren 2020 en 2021 is de monitoring van de TGG, grond- en oppervlaktewater gecontinueerd. Jaarlijks worden de resultaten gerapporteerd:

- (Deltares, 2020): Monitoring Perkpolder – Jaarrapportage 2020;
- (Deltares, 2021): Monitoring Perkpolder – Jaarrapportage 2021.

De conclusies van deze onderzoeken zijn:

- (Deltares, 2020, p. 49), conclusies grond- en oppervlaktewater:
"Het reguliere onderzoek bevestigt het beeld van 2018 wat betreft stoffen waarvoor bijzondere aandacht moet zijn (bromide, arseen, vanadium, molybdeen). De waardes lijken verhoogd in 2020, maar alleen een langere meetreeks zal kunnen aantonen of hier sprake is van een trendbreuk. De hoogste concentratie komen voor in het gebied direct onder de TGG, of direct naast de kwelsloot (aan de dijkzijde). In het diepere grondwater is geen effect van de TGG waar te nemen. In de kwelsloot is dat effect wel waar te nemen, maar wordt de waterkwaliteit voornamelijk beïnvloed door het bovenstrooms gelegen Westelijke Perkpolder, en de uitredende water bij de kwelvoorziening."
- (Deltares, 2021, p. 53), conclusies grond- en oppervlaktewater
"De situatie is niet wezenlijk gewijzigd ten opzichte van 2020: arseen wordt vaak hoog aangetroffen in het grondwater direct onder de TGG, maar dit is zeker niet overal het geval. In de kwelsloot is de invloed van TGG zichtbaar vanuit een lichte verhoging van de bromide-chloride-verhouding. Dat geldt te

meer in de peilfilters direct naast de TGG. Of de ecologische kwaliteit van het oppervlaktewater wordt beïnvloed kan niet direct worden aangenomen: het gaat immers om zout/brak oppervlaktewater dat enigszins zouter wordt. Een effect in het oppervlaktewater is wellicht toe te schrijven aan de TGG. Het landbouwgebied en het oppervlaktewater benedenstrooms wordt niet beïnvloed door de TGG.

2.4.2 Onderzoek verspreiding (Royal Haskoning DHV)

Het onderzoek naar de verspreiding bestaat uit een drietal fasen:

- Fase 0: Op basis van historisch onderzoek en de meetdata van Deltares heeft het ingenieursbureau Royal Haskoning DHV (hierna RHDHV) met behulp van een Conceptueel- en grondwatermodel inzicht gegeven in de situatie van de TGG bij de Koppeldijk, Westelijke- en Zuidelijke dijk;
- Fase 1: Vooruitlopend op de noodzaak om maatregelen toe te passen om verdere verspreiding te voorkomen heeft RHDHV diverse preventieve- en correctieve beheersmaatregelen ontworpen op schetsniveau;
- Fase 2: Vier van deze beheersmaatregelen zijn uitgewerkt tot voorlopig ontwerp en qua milieurendement met elkaar vergeleken.

2.4.2.1 Fase 0 – Conceptueel Model

Er is conform NTA 5755 een conceptueel model opgesteld (Royal Haskoning DHV, 2021-Fase 0). Op basis van deze eerste versie is medio 2021 besloten om het meetnet (Deltares) uit te breiden (zie paragraaf 3.2.1 (Deltares, 2022, p. 14)) en een grondwatermodel te maken.

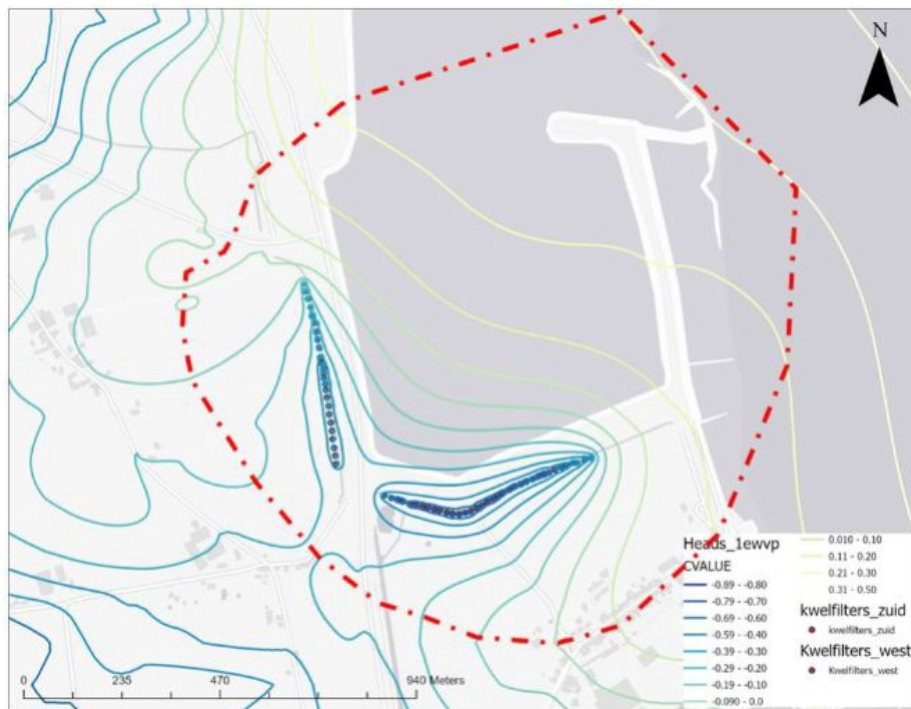
De definitieve resultaten staan in onderstaande rapportage.

- (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0): Conceptueel Model
 - (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0-A): deelrapport Bodem
 - (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0-B): deelrapport Waterkwaliteit
 - (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0-C): deelrapport Geohydrologie
 - (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0-C.1): achtergrond grondwater
 - (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0-C.2): achtergrond stofgedrag

Conclusies:

- (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0, pp. 2-3): samenstelling TGG Perkpolder
 - Metalen: bij 1 van de 30 monsters overschrijdt Ni, Zn, Cu en Cr de interventiewaarde. Vanadium en cadmium voldoen elk in een (1) monster niet aan de maximale bodemklasse industrie. De overige 27 monsters voldoen aan de bodemklasse industrie;
 - Vluchtige stoffen en organische verbindingen: Tolueen en minerale oliën komen voor in gehalten boven de maximale waarden bodemklasse industrie;
 - Anionen: zeer hoge gehalten aan sulfaten en bromiden (komen ook voor in zeewater)
 - Zuurgraad: hoge pH
- (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0, pp. 12-14): verspreiding
 - *"Omdat de Koppeldijk vrijwel geheel is afgedekt en de TGG daar ruim boven het grondwater ligt, is de situatie daar zeer anders. Bij de locatie Koppeldijk is dan ook geen beïnvloeding van het grondwater door de TGG vastgesteld."* Geen beïnvloeding betekent geen verspreiding en dus geen effect (risico)";
 - *"Het grondwater dat beïnvloed wordt door de TGG wordt op twee wijzen afgevoerd naar de kwelsloot aan de polderzijde van de dijk:*

- In beperkte mate door de drainerende werking van de kwelsloot, waarbij er een uittrede van het ondiepe grondwater is rechtstreeks van onder het dijklichaam;
- In veel grotere mate door de uitstroom van het diepere grondwater via de kwelfilters, die afwateren op de kwelsloot.
- o "Er is geen beïnvloeding vanuit het grondwater op de oppervlaktewaterkwaliteit in de polder achter de kwelschermen anders dan in de kwelsloot direct achter de dijk";
- o "De zoetwaterbel in het grondwater van de aangrenzende polders wordt niet beïnvloed door de TGG-toepassing door de effectieve werking van de kwelfilters."



Figuur 9, grondwatergebied dat naar de kwelfilters stroomt. De rode lijn geeft de waterscheiding aan

- (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0, pp. 15-17): receptoren
 - o Leeflaag van klei op het dijklichaam: "Het is niet waarschijnlijk dat de TGG de kwaliteit van de leeflaag heeft aangetast omdat er geen verspreidingsmogelijkheid is, de stoffen zijn niet vluchtig en zakken met het infiltrerende hemelwater naar beneden";
 - o Grond onder de TGG: "Er is geen aanleiding om te verwachten dat de grond onder de TGG is verontreinigd door het uit de TGG tredende water, de meetwaarden van het grondwater onder de TGG zijn laag en worden met een factor 1000 lager gemeten dan de metingen van grond. Het is hierdoor uiterst onwaarschijnlijk dat de grond onder de TGG is verontreinigd door het uit de TGG tredende water";
 - o Ondiep grondwater onder de TGG is in lichte mate verontreinigd met metalen uit de TGG. Alleen onder de Westelijke dijk wordt arseen boven de interventiewaarde gemeten (arsen komt veel voor in de bodem in Zeeland);
 - o Zoetwaterbel: "In het grondwater achter het kwelscherm zijn geen verhoogde concentraties van stoffen die gerelateerd worden aan de TGG-toepassing gemeten";

- Oppervlaktewater:
 - "Het oppervlaktewater stroomopwaarts in de polder bevat hogere concentraties metalen en zouten dan het oppervlaktewater stroomafwaarts";
 - "Op basis van deze meetwaarden lijkt het of de kwelsloot een positief effect heeft op de kwaliteit van het oppervlaktewater maar dit kan ook andere oorzaken hebben (bijv. invloed van neerslag). Daarnaast worden de verontreinigingen uit de TGG met factor 91-122 keer verdund. In het oppervlaktewater is daarom het effect van de TGG niet vast te stellen";
 - "Het oppervlaktewater van de Westerschelde buitendijks heeft hogere concentraties metalen en zouten dan het oppervlaktewater binnendijks."

2.4.2.2 Fase 1 – Schetsontwerp

Vooruitlopend op een noodzaak tot aanvullende beheersmaatregelen heeft RHDHV een 20-tal mogelijke oplossingen geschetst en beoordeeld op kansrijkheid. De meest kansrijke varianten, plus het volledig verwijderen, zijn in Fase 2 uitgewerkt tot voorlopig ontwerp (Royal Haskoning DHV, 2021-Fase 1, pp. 11-12)

Afweging varianten Perkpolder fase 1 (mogelijke alternatieven)		1	2	3	4	Relevantie Verkenningfase
#	Variant	TOTAAL Milieu effectiviteit	TOTAAL Technische Robuustheid	TOTAAL Duurzaamheid en omgeving	TOTAAL Realiseerbaarheid	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

Figuur 10, geselecteerde kansrijke alternatieven voor uitwerking richting VKA

De variant volledig verwijderen (D.1.1) wordt als niet kansrijk beschouwd. Belangrijkste argumenten hiervoor zijn de zeer lage scores op duurzaamheid en omgeving en realiseerbaarheid (Royal Haskoning DHV, 2021-Fase 1, pp. 8-9). Een uitgebreide afweging is opgenomen in de reactie op het handhavingsverzoek, randnummers 7.1 tot en met 7.12 (Staat, 2021, pp. 22-27). Deze reactie moet als hier herhaald en ingelast worden beschouwd. Er zijn twee redenen om deze variant desondanks uit te werken:

- Enerzijds is het de nadrukkelijk wens van vele stakeholders dat de TGG verwijderd wordt en de beslissing daartoe uiteindelijk bij de Minister ligt, en
- Anderzijds door het uitwerken kan beter inzichtelijk gemaakt worden of de variant als 'redelijk' kan worden beschouwd.

2.4.2.3 Fase 2 – Maatregelen

Vooruitlopend op een noodzaak tot aanvullende beheersmaatregelen, zijn de mogelijke oplossingen van het schetsontwerp uitgewerkt in de rapportage (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2): Uitwerking maatregelen. In hoofdstuk 4 zal hier verder op ingegaan worden.

2.4.3 Effectonderzoek (RIVM)

Het RIVM rapport (RIVM, 2018) was gebaseerd op een beperkt aantal data. Onderstaande rapportages zijn gebaseerd op de Deltares meetdata 2017-2021:

- (RIVM, 2021): Verkenning voor aanvullend onderzoek naar de toepassing TGG te Perkpolder (RIVM-briefrapport 2021-0134 van 14 september 2021);
- (RIVM, 2022): Risicoschatting TGG voor de omgeving van de zeedijk Perkpolder (RIVM-briefrapport 2022-0079 van 25 mei 2022).

De conclusies van de risicoschattingen zijn als volgt:

- (RIVM, 2022, p. 81): gezondheid mensen
 - Recreëren: “Er worden geen gezondheidsrisico’s verwacht voor mensen die wonen of wandelen in de nabijheid van de dijk door blootstelling aan TGG”;
 - Wonen: “Ook de toekomstige bebouwing op de Koppeldijk en het verwaaien van TGG tijdens de voormalige werkzaamheden bij de aanleg van de dijk naar nabijgelegen moestuinen leiden niet tot gezondheidsrisico’s”;
 - Zwemmen in kwelsloot: “Bij een zwemfrequentie van 25 dagen per jaar gedurende het hele leven worden er geen negatieve gezondheidseffecten verwacht”;
 - Visconsumptie: “De concentraties PFAS in oppervlaktewater liggen boven de grenswaarde voor veilige visconsumptie. Daarom wordt consumptie van zelf gevangen vis afgeraden. PFAS lijken niet te relateren aan de TGG, omdat deze niet in hoge concentraties in de TGG worden aangetroffen, de PFAS in de TGG anders zijn dan de PFAS in het oppervlaktewater, en omdat de PFAS ook bovenstrooms van de dijk en in Westerschelde worden aangetroffen”;
 - Drinken ongezuiverd grondwater uit zoetwaterbel: “Hoewel het drinken van ongezuiverd grondwater in Nederland slechts beperkt voorkomt, is het zoete grondwater (de zoetwaterbel) hiervoor wel onderzocht. Er worden geen gezondheidsrisico’s verwacht door het drinken van twee liter ongezuiverd grondwater per dag (levenslang).”
- (RIVM, 2021, pp. 101-102): ecosystemen en honden
 - Toplaag op de dijk: “Voor de toplaag op de dijk worden geen ecologische effecten verwacht”;
 - Grondwater: In grondwater vragen seleen en zink om aandacht
 - “Seleen is 3-maal aangetroffen boven de ecologische grenswaarde. Omdat seleen niet is aangetroffen in de overige peilbuizen en in de peilbuizen aan de kant van de dijk, lijkt de invloed vanuit TGG onwaarschijnlijk”;
 - Zink is wisselend aangetroffen en komen op enkele meetpunten eenmalig boven de ecologische grenswaarden. Eventuele effecten zijn daardoor lokaal en tijdelijk van aard”;
 - Arseen: Deltares constateert al (Deltares, 2021) dat de TGG leidt tot verhoogde arseen concentraties in grondwater aan de dijkzijde. Toch zijn er door arseen geen ecologische effecten te verwachten.”

- Oppervlaktewater:
"Het oppervlaktewater in Perkpolder is opgedeeld in een gebied bovenstrooms van de dijk, de westelijke en zuidelijke kwelsloot, het Weeltje, het natuurgebied en benedenstrooms van de dijk. Arseen, zink en PFOS worden in de beide kwelsloten en het benedenstroomse gebied aangetroffen boven de ecologische grenswaarde. Zink en PFOS worden ook bovenstrooms van de dijk aangetroffen. Voor arseen en zink kunnen ecologische effecten op de korte termijn en langetermijn niet worden uitgesloten. Voor PFOS gaat het alleen om effecten op de langetermijn. Voor arseen kan een relatie worden gelegd met de TGG, maar ook natuurlijke concentraties kunnen in Zeeland niet worden uitgesloten";
 - Natuurlijke zout concentraties:
"De planten en dieren in het gebied zijn gewend aan een wisselende zoutconcentratie. Dat maakt dat de concentratie zouten uit de TGG waarschijnlijk slechts een beperkt effect hebben op de natuur in het gebied";
 - Zwemmen van honden in de kwelsloot:
"Het risico op en het directe effect van een zoutvergiftiging is bepalend voor het risico dat honden lopen. Voor arseen en PFAS is een risico niet volledig uit te sluiten bij blootstelling op de langetermijn, maar een hond zal eerder al het directe effect van het zout ervaren."
 - (RIVM, 2022, pp. 115-116): bodemkwaliteit voor landbouwdoeleinden
 - Leeflaag op dijk: *"Het gebruik als beweide grasland levert voor mens en dier geen risico";*
 - Landbouwpercelen: *"Voor de huidige bodemkwaliteit van de onderzochte landbouwpercelen geldt ook dat er op dit moment geen enkel risico voor gebruik als landbouwperceel kan worden vastgesteld";*
 - (RIVM, 2022, pp. 125-126): Waterkwaliteit voor landbouwkundig gebruik
"De kwaliteit van het oppervlaktewater in de onderzochte sloten nabij de dijk en in het landbouwgebied voldoet niet aan de advieswaarden voor zout. Dit komt door de natuurlijke concentraties chloride en natrium. Gebruik van oppervlaktewater voor irrigatie en veedrenking wordt daarom afgeraden"
- (RIVM, 2022, p. 140) *"De onderzochte grondwatermonsters in de zoetwaterbel zijn geschikt voor beregening van gewassen en veedrenking. Het grondwater nabij de dijk is ongeschikt voor landbouwdoeleinden vanwege de aanwezige natuurlijke zoutconcentraties".*

Uit bovenstaande blijkt dat er geen directe gevolgen zijn die ongedaan gemaakt moeten worden.

2.5 Onderzoek waterveiligheid

Door het programma Rijkskeringen is een analyse uitgevoerd voor de waterveiligheid voor de jaren 2023 en 2050. De conclusie van deze analyse is:

"Op basis van de uitgevoerde analyses kan worden geconcludeerd dat er op korte (2023) en langere termijn (2050) geen waterveiligheidsopgave te verwachten is voor de waterkeringen Perkpolder. Hierbij is rekening gehouden met eventuele veranderingen van materiaaleigenschappen die zowel ongunstig als gunstig kunnen zijn voor de sterkte van de kering."

2.6 Conclusies onderzoeken

Resumerend kan uit de onderzoeken 2017-2021 worden geconcludeerd dat:

- enkele stoffen in de TGG de maximale waarde bodemklasse industrie overschrijden;
- de verspreiding van mobiele stoffen uit de TGG zich beperkt tot het ondiepe grondwater direct onder de Westelijke dijk en Zuidelijke dijk en direct naast de kwelsloot (aan de dijkzijde);
- er ter plaatse van en in de nabije omgeving van de Koppeldijk geen nieuwe bodemverontreiniging is aangetroffen en hier ook geen sprake is van verspreidingsrisico's;
- de bovenstroomse kwelsloot hogere concentraties aan stoffen bevat dan de kwel sloten bij de Westelijke dijk en Zuidelijke dijk, door de verdunning met kwelwater via de kwelfilters;
- het kwelsysteem functioneert als beheersmaatregel die de directe gevolgen beperkt;
- er geen beïnvloeding van de zoetwaterbel is;
- er geen beïnvloeding van de naastgelegen landbouwgronden is;
- er geen beïnvloeding van de benedenstroomse watergang is;
- er geen risico's zijn voor mens, plant (moestuinen en landbouw) en dier.

3 JURIDISCH KADER

Uit de onderzoeken blijkt dat er sprake is van een nieuwe verontreiniging, waardoor het zorgplichtartikel 13 Wbb voor de landbodems, vanaf de buitenkruinlijn zeedijk Perkpolder landinwaarts, van toepassing is.

Ieder die op of in de bodem handelingen verricht als bedoeld in de [artikelen 6 tot en met 11](#) en die weet of redelijkerwijs had kunnen vermoeden dat door die handelingen de bodem kan worden verontreinigd of aangetast, is verplicht alle maatregelen te nemen die redelijkerwijs van hem kunnen worden gevergd, teneinde die verontreiniging of aantasting te voorkomen, dan wel indien die verontreiniging of aantasting zich voordoet, de verontreiniging of de aantasting en de directe gevolgen daarvan te beperken en zoveel mogelijk ongedaan te maken. Indien de verontreiniging of aantasting het gevolg is van een ongewoon voorval, worden de maatregelen onverwijld genomen.

Daar waar het gaat om het oppervlaktewaterlichaam, vanaf de buitenkruinlijn zeedijk Perkpolder naar de Westerschelde, is artikel 7 Bbk van toepassing.

Degene die bouwstoffen, grond of baggerspecie toepast en die weet of redelijkerwijs had kunnen weten dat door zijn handelen of nalaten nadelige gevolgen voor een oppervlaktewaterlichaam ontstaan of kunnen ontstaan, die niet of onvoldoende worden voorkomen of beperkt door naleving van de bij of krachtens dit besluit gestelde regels, voorkomt die gevolgen of beperkt die zoveel mogelijk voor zover voorkomen niet mogelijk is en voor zover dit redelijkerwijs van hem kan worden gevergd.

In de artikelen worden de begrippen 'redelijkerwijs' en 'zoveel mogelijk' gehanteerd die nadere duiding vereisen. De Staat verwijst daarbij naar zijn reactie op het handhavingsverzoek van 10 september 2021, met name de randnummers 4.1 tot en met 4.9 (Staat, 2021, pp. 15-19).

Wat betreft de beoordeling of met dit Plan van Aanpak invulling aan voornoemde zorgplichtbepalingen wordt gegeven wordt hier verwezen naar het standpunt van de Staat, zoals verwoord in bovenstaande reactie op het handhavingsverzoek, met name randnummers 6.3 tot en met 6.13 (Staat, 2021, pp. 20-22).



Figuur 11, begrenzing bevoegdheden

4 PLAN VAN AANPAK

Teneinde te voldoen aan de zorgplichten van artikel 13 Wbb en artikel 7 Bbk zal de Staat, ondanks het feit dat er geen sprake is van negatieve humane- en ecologische effecten, de volgende twee maatregelen uitvoeren:

- Continuering huidig kwelsysteem en monitoring (paragraaf 0) en
- Aanleg verzamelleiding op de verticale kwelfilters (paragraaf 0).

Deze keuze is tot stand gekomen op basis van de in hoofdstuk 2 omschreven onderzoeken. Bovenstaande beheersmaatregelen en de afweging daarvan staan omschreven in het milieurendementsonderzoek van RHDHV (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2). Een samenvattende conclusie qua milieurendement staat in onderstaande tabel (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, p. 26).

Maatregel	Samenvatting invloed op gebiedsfuncties (zie ook Tabel 5.2)	Technische haalbaarheid	Maatschappelijke kosten (contante waarde 100 jaar)	Potentiële schade aan objecten	Voor- en nadelen uitstel	Milieurendement
Huidige beheersing monitoren	Geen beperkingen op gebiedsfuncties in de huidige situatie.	Al in werking, wel beïnvloeding kwelsloot	2,4 mln. euro	Geen	Huidige situatie is beheerst	Neutraal
Isoleren kwelsloot	Geen. Wel een extra gemaal t.b.v. drooglegging polder maar dit is geen doelstelling.	Geen grondaankoop benodigd. Vereenvoudigd de toekomstige monitoring.	13,7 mln. euro	Geen	Huidige situatie is beheerst Als fall-back inzetbaar.	Neutraal. Maatregel gaat toekomstige beïnvloeding van kwelsloot niet tegen, alleen mogelijk negatieve effecten benedenstrooms.
Drainage	Tegengaan toekomstige beïnvloeding van de kwelsloot	Bewezen werking, geen grondaankoop benodigd	6,3 mln. euro	Geen	Huidige situatie is beheerst Als fall-back inzetbaar.	Beperkt, maar betere bescherming waterkwaliteit kwelsloot.
Verwijderen TGG	Tijdelijk verminderde hoogwater-veiligheid Aanzienlijke bouwoverlast	Alleen in zomerseizoen met fasering mogelijk Afzet materiaal TGG is lastig en vraagt herkeuringen	89,5 mln. euro	Primaire waterkering tijdelijk aangetast Tijdelijk beperkingen wonen en jachthaven	Te combineren met verlengen huidige levensduur waterkering.	Beperkt, maar betere bescherming waterkwaliteit kwelsloot. Het materiaal moet elders worden gestort en opgeslagen.

4.1 Continuering huidig kwelsysteem en monitoring

De uitwerking van deze beheersmaatregel staat in (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2) en de effecten in (RIVM, 2022).

Aan de polderzijde van de Westelijke dijk en de Zuidelijke dijk is tijdens de aanleg van het project Natuurcompensatie Perkpolder (2014 en 2015) al een kwelsloot aangelegd en voor de bescherming van de zoetwaterbel ook verticale kwelfilters. Uitgeleogde stoffen in het ondiepe grondwater worden afgevoerd via de kwelsloot. Uitgeleogde stoffen in het diepe grondwater worden afgevangen door de kwelfilters. Uit het grondwatermodel (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0-C, pp. 27-30) blijkt dat er sprake is van:

- een gemiddeld 90-voudige verdunning van het grondwater in de Westelijke kwelsloot door oppervlaktewater;
- een gemiddeld een 120-voudige verdunning van het kwelwater in de Zuidelijke kwelsloot door oppervlaktewater

Het huidige kwelsysteem bij de Westelijke- en Zuidelijke dijk functioneert hiermee als afvang van het kwelwater ter bescherming van de zoetwaterbel en tevens als beheersmaatregel in de zin van artikel 13 Wbb, omdat de directe gevolgen voor de receptoren worden beperkt.

Bij de Koppeldijk zijn er geen kwelsloot en kwelfilters aangelegd. De TGG is bij de Koppeldijk 4 meter boven het grondwaterniveau aangelegd en is aan de bovenzijde afgedekt met gietasfalt. Aangezien er geen sprake is van water waarin stoffen kunnen oplossen, is er ook geen transport van uit TGG mobiele stoffen en zijn er geen effecten/risico's. De onderbouwing hiervoor staat omschreven in:

- (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 0, p. 12);
- (RIVM, 2022, p. 81) en
- (Staat, 2022, p. 9), randnummer 2.14

4.1.1 Omschrijving maatregel

De huidige monitoring van bodem, grond- en oppervlaktewater bij koppel-, westelijke- en zuidelijke dijken wordt gecontinueerd met de eventuele verspreiding naar de receptoren. Het kwelsysteem blijft in stand als beheersmaatregel.

4.1.2 Mate van invloed op aanwezige gebiedsfuncties

Op onderstaande receptoren zijn geen directe gevolgen die ongedaan gemaakt moeten worden (zie ook paragraaf 0 pagina 17):

- Intergetijdengebied: (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, p. 20)
"De stoffen komen uit de TGG in het grondwater onder de waterkering terecht en stromen naar het kwelscherm, hierdoor zijn er geen kwaliteitseffecten mogelijk op het natuurgebied Perkpolder en het Natura 2000 gebied Westerschelde in de huidige en toekomstige situatie";
- Zoetwaterbel: (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, p. 21)
*"Bij de aanleg van de waterkering is gelijktijdig ook een systeem van kwelputten aangelegd. Het doel van dit systeem is de achterliggende zoetwatervoorraad te beschermen en een eventuele toename van invloed van zout kwelwater te compenseren. Dit kwelsysteem werkt en hierdoor blijft het zoetwatergebied dus beschermd.
 Ook het grondwater wat beïnvloed wordt door de TGG komt in de kwelputten terecht (zie Figuur 4-1). Grondwatermonitoring door Deltares bevestigt dit beeld want er is geen verontreiniging uit de TGG aangetroffen in het grondwater ter plaatse van de agrarische percelen, achter het kwelsysteem";*

- **Afvoer oppervlaktewater:** (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, p. 21)
"In de huidige situatie hebben de kwelsloten langs de dijk een afvoerfunctie voor de landbouw. Het benutten van de kwelsloot voor beregening is onlogisch, aangezien voor landbouwpercelen op andere locaties in het gebied (zoet) water beschikbaar is. De kwelsloot langs de dijk staat daarentegen onder invloed van zout grondwater. De belangrijkste functie van de kwelsloot, afvoeren van neerslag, kan ook in de huidige situatie in stand blijven zonder dat er elders significant negatieve effecten optreden";

4.1.3 Technische haalbaarheid

Het kwelsysteem functioneert al vanaf 2015. Een uitgebreide omschrijving van het kwelsysteem en de werking daarvan staat in hoofdstuk 3 van (Center of Expertise Delta Technology, 2019, pp. 68-100). Het beheer en onderhoud is belegd bij het waterschap Scheldestromen.

4.1.4 Maatschappelijke kosten

Er zijn geen realisatie- en instandhoudingskosten. Uitsluitend de kosten voor de monitoring moeten jaarlijks worden betaald.

4.1.5 Potentiële schade aan objecten

Er is geen potentiële schade aan objecten

4.1.6 Voor- en nadelen van eventueel uitstel

Paragraaf 4.2.6 (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, p. 24):

"In de huidige situatie is de verwachte verontreiniging van het oppervlaktewater (kwelsloot) gering. Het grondwater wordt volledig afgevangen door het kwelscherm van kwelputten. Dit betekent dat het mogelijk is de monitoring van de kwelsloot voort te zetten. Bij langere periode van monitoren, incl. monitoring van de bronsterkte van de TGG, kunnen de effecten op het oppervlaktewater steeds beter worden ingeschat."

Er is geen urgentie voor aanvullende maatregelen, aangezien verhoging van concentraties tijdig geconstateerd kunnen worden.

4.1.7 Milieurendement

De overige maatregelen zullen worden vergeleken met deze variant. Het milieurendement is dus neutraal.

4.2 Draineren: aanleg verzamelleiding verticale kwelfilters

4.2.1 Omschrijving maatregel

De huidige beheersmaatregel van kwelsloot met kwelfilters zal worden aangevuld met de aanleg van een verzamelleiding op de kwelfilters om zo een verdere reductie van uitgeloopte stoffen in het oppervlaktewater te bewerkstelligen.

De bestaande kwelfilters lozen via kwelputten op de kwelsloot. Door de kwelputten met elkaar te verbinden door een verzamelleiding en deze te lozen op de Westerschelde kan er geen beïnvloeding van het oppervlaktewater en omgeving plaatsvinden. De verzamelleiding wordt bemaald en zal circa 400 m³/dag lozen op de Westerschelde. Volledige omschrijving in paragraaf 3.4 (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, pp. 10-14)



Figuur 12, Schematische weergave van de maatregel "drainage". De groene pijlen geven de afvoer van regenwater uit het gebied aan.

4.2.2 Mate van invloed op aanwezige gebiedsfuncties

- **Intergetijdengebied:** (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, p. 20)
Identiek als bij huidige maatregel;
- **Zoetwaterbel:** (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, p. 21)
Identiek als bij huidige maatregel, met als aanvulling dat het kwelwater via de verzamelleiding wordt afgevoerd, weg van de zoetwaterbel. Dit is aanvulling op het feit dat uit de grondwatermonitoring, door Deltares bevestigd wordt dat er geen verontreiniging uit de TGG wordt aangetroffen in het grondwater ter plaatse van de agrarische percelen, achter het kwelsysteem;
- **Afvoer oppervlaktewater:** (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, p. 21)
In aanvulling op de bestaande beheersmaatregel zal, door de aanleg van een verzamelleiding, de enige functie van de sloot het afvoeren van water zijn.

4.2.3 Technische haalbaarheid

Paragraaf 4.2.3 (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, p. 22):

"De maatregel 'drainage' bestaat uit het loskoppelen van de afvoer van de kwelputten richting de kwelsloot en het aansluiten op een apart te bemalen verzamelleiding, waarvan het water wordt afgevoerd naar de Westerschelde. Deze maatregel is eenvoudig uitvoerbaar, in tegenstelling tot het verwijderen van de TGG. Het grondwater dat beïnvloed is door de TGG wordt hiermee voor een groot deel afgevangen (gebaseerd op geohydrologische modellering) en komt niet meer terecht in het binnendijks oppervlaktewater. De goede werking van de kwelputten is aantoonbaar uit de grondwatermonitoring van de afgelopen jaren."

4.2.4 Maatschappelijke kosten

De maatschappelijke kosten worden op basis van het voorontwerp geraamd op:

- Realisatiekosten: 1,6 m€
- Instandhoudingskosten: 4,7 m€

4.2.5 Potentiële schade aan objecten

Paragraaf 4.2.5 (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, p. 24):

"Voor de maatregel 'drainage' wordt de verzamelleiding aangelegd tussen de huidige inspectieputten en de kwelsloot, hiermee is er geen grondaankoop benodigd en blijft het huidige gebruik gelijk. Wel zijn werkstroken tijdelijk nodig. De bemaling doorkruist een primaire waterkering en moet hierop worden ontworpen."

4.2.6 Voor- en nadelen van eventueel uitstel

Conform paragraaf 4.2.6 (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, p. 24) is er geen noodzaak tot directe uitvoering:

"Een snel inzetbare maatregel die effectief is om eventuele toekomstige verontreiniging in de kwelsloot tegen te gaan is realisatie van de maatregel 'drainage'. Hier wordt gebruikt gemaakt van het bestaande systeem van de kwelputten, maar de afvoer hiervan wordt met behulp van een verzamelleiding omgeleid naar de Westerschelde. Deze maatregel is als fall-back maatregel preventief uit te werken in een definitief ontwerp. De realisatie hiervan kan plaatsvinden op moment gemeten concentraties daartoe aanleiding geven. Omdat overschrijdingen eerst in het grondwater worden gemeten en pas later volledig in het oppervlaktewater terecht komen (met deels een reistijd van enkele jaren) is er vanuit de huidige situatie geen noodzaak direct maatregelen te nemen. De verzamelleiding om het water uit de kwelputten op te vangen en de bijbehorende bemaling kan uiteraard ook preventief worden aangelegd en in werking gesteld."

4.2.7 Milieurendement

"De maatregel 'drainage' is naast de 'huidige monitoring' het meest bescheiden van omvang. De maatregel 'drainage' gaat eventueel toekomstig beïnvloeding van het oppervlaktewater in de kwelsloot effectief tegen, in tegenstelling tot de maatregel 'isoleren kwelsloot'. De maatregel kan in de toekomst ook weer worden afgeschaald (bemaling opheffen) op het moment concentraties weer afnemen. Dit geldt ook voor de benodigde monitoring, ook deze kan worden afgeschaald in de toekomst." (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, p. 25)

4.3 Planning

In bijlage B van dit document staat een uitgewerkte deterministische planning op basis van voorlopig ontwerp.

In de volgende paragrafen zal worden ingegaan op de achtergronden bij de planning.

4.3.1 Aanvullend onderzoek

Om de emissie van stoffen op de Westerschelde te kunnen vaststellen, benodigd voor vergunningverlening, is aanvullend onderzoek noodzakelijk (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2, p. 27):

- Debietmetingen kwelputten;
- Analyseren van het poriënwater in de TGG om de bronsterkte beter vast te stellen en te monitoren.

De doorlooptijd van dit onderzoek, bij een eenmalige bemonstering, is een half jaar.

4.3.2 Vergunningen

De opdrachtnemer heeft de vergunningen nodig om het voorontwerp uit te werken tot uitvoeringsontwerp. De volgende vergunningen/ontheffingen (niet limitatief) zijn noodzakelijk voor de realisatie:

- Projectplan Waterwet;
- Vergunning en ontheffing Wet Natuurbescherming (uitgaande van beschikbare onderzoeksresultaten);
- Onttrekking grondwater;
- MER Beoordelingsnotitie;
- Omgevingsvergunning afwijken bestemmingplan;
- Omgevingsvergunning bouwen.

De (langste) doorlooptijd voor deze vergunningen is anderhalf jaar. Een aantal belanghebbenden hebben tot dusver bezwaar en beroep aangetekend bij iedere bestuursrechtelijke procedure.

4.3.3 Contractvoorbereiding, inkoop en realisatie

Voor de contractvoorbereiding zijn noodzakelijk:

- Projectopdracht of scope van project;
- Inkoopplan als voorbereiding van de contractvorming en de aanbesteding;
- Klanteisen, vergunningen en andere wensen voor zover niet bekend;
- Opstellen van specificaties, planning, etc.;
- Eventueel marktverkenning;
- Op de markt zetten van een GC-contract (UAV-GC 2005)
- De uiteindelijk gekozen marktpartij maakt een definitief ontwerp en uitvoeringsontwerp, ook van het monitoringsplan;
- Vervolgens realisatie en intussen doorgaande monitoring.

De door RHDHV opgestelde voorlopige ontwerpen (Royal Haskoning DHV, 2022-Fase 2) moeten worden uitgewerkt tot een definitief ontwerp.

Met behulp van de RWS-Systematiek wordt een contract op de markt gebracht en openbaar aanbesteed. Gezien de gevoeligheid van het dossier blijft een intensieve begeleiding en communicatie naar stakeholders noodzakelijk.

4.4 Nazorg

Bij beide maatregelen blijft monitoring noodzakelijk. De monitoring is bij het bestaand kwelsysteem het meest intensief. Na uitvoering van de drainage kan de monitoring qua meetnet, meetfrequentie en meetpakket worden gereduceerd passend bij de genomen maatregel. Het monitoringsplan wordt alsdan uiteraard afgestemd met de bevoegde gezagen.

Voor het monitoringsplan zal rekening worden gehouden met de volgende actoren:

- Debietmeting afgevoerde kwel via drainage;
- Monitoring verloop van de verontreiniging veroorzaakt door de TGG onder de toegepaste TGG in het grondwater;
- Monitoring kwaliteit oppervlaktewater en slibkwaliteit in de kwelsloot ten aanzien van uitgeloopte stoffen uit de TGG. Gezien de al aanwezige verontreinigingen in het bovenstroomse oppervlaktewater blijft monitoring ten opzichte van referentiepunten noodzakelijk;
- Gelang de tijd en de graad van de verontreiniging afschalen of opschalen van het monitoringsplan;
- Jaarlijkse (geen overbodige) controle van de kwaliteit van het omringende oppervlaktewater;
- Er worden geen analyses op stoffen verricht die niet in de TGG zijn aangetoond.

4.5 Organisatie

4.5.1 Betrokken instanties

Bevoegde gezagen zijn:

- Gedeputeerde Staten van de provincie Zeeland;
- Burgemeester en wethouders van de gemeente Hulst;
- RUD-Zeeland;
- Dagelijks Bestuur waterschap Scheldestromen.

4.5.2 Realisatie fase

Rijkswaterstaat zal namens de Staat optreden als:

- Aanvrager vergunningen;
- Opdrachtgever voor de realisatie;
- Omgevingsmanager en communicatie met media

Rijkswaterstaat zal de bevoegde gezagen op sleutelmomenten geïnformeerd houden:

- Bij bereiken mijlpalen bij vergunningen, aanbesteding en realisatie;
- Bij afwijkingen van de planning door ongewenste en onvoorziene gebeurtenissen. De ongewenste en te voorziene gebeurtenissen zullen worden gedefinieerd in een risicodossier;

4.5.3 Nazorgfase

Er zal een ambtelijke werkgroep worden ingericht die betrokken zal worden bij o.a.:

- De uitwerking van het voorlopig naar definitief ontwerp van de maatregelen;
- Het opstellen, zo nodig bijstellen en bewaken van het monitoringsplan;

4.5.4 Effecten op de omgeving

Voor de communicatie wordt gebruik gemaakt van de aanbevelingen van het RIVM belevingsonderzoek. De beheersmaatregelen kunnen worden uitgevoerd met een beperkt effect op de omgeving:

- De opdrachtnemer zal voor aanvang werkzaamheden een projectgebonden veiligheidsplan moeten indienen;
- Voor het aanleggen van de verzamelleiding is beperkt grondverzet nodig buiten het gebied waar de TGG is toegepast. Er is geen milieukundige begeleiding nodig;
- De meeste werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd buiten de openbare weg

Bijlage A - GECITEERDE WERKEN

Onderstaande documenten worden beschouwd als integraal onderdeel van dit Plan van Aanpak:

- Center of Expertise Delta Technology. (2019). *Perkpolder Tidal Restoration*.
- (2022-Fase 0-B). *Conceptueel model 2, deelrapport Geohydrologie, kenmerk BH7546_PP_CM-BR-GH van 28 april 2022*.
- Deltares. (2016). *Analyse TGG Perkpolder*. Delft.
- Deltares. (2019). *Eindrapportage – Onderzoek naar effecten aanwezigheid van TGG in dijken van de Perkpolder (kenmerk: 11200482-000-GEO-022 van 19 april 2019)*.
- Deltares. (2019-A). *Bijlagerapport A bij Eindrapportage - Grondwateronderzoek primaire kering Perkpolder (kenmerk: 11200482-013-GEO-0002 van 16 april 2019)*.
- Deltares. (2019-B). *Bijlagerapport B bij Eindrapportage – Milieuchemische analyses Perkpolder (kenmerk: 11200482-000-GEO-0015 van 18 april 2019)*.
- Deltares. (2019-C). *Bijlagerapport C bij Eindrapportage – Onderzoeksresultaten geotechnische analyses TGG-materiaal Perkpolder (kenmerk: 11200482-000-GEO-0008 van 15 april 2019)*. Delft.
- Deltares. (2020). *Monitoring Perkpolder - Jaarrapportage 2020, kenmerk 11203217-005-BGS-0004*.
- Deltares. (2021). *Monitoring Perkpolder, Jaarrapportage 2021, kenmerk 11203217-000-BGS-0014 van 3 mei 2022*.
- RIVM. (2018). *Risicobeoordeling van het gebruik van thermisch gereinigde grond in Perkpolder*. RIVM.
- RIVM. (2021). *Toepassing van thermisch gereinigde grond. Een evaluatie en opties voor een toepassingskader, kenmerk RIVM-briefrapport 2021-0168 van 28 september 2021*.
- RIVM. (2022). *Risicoschatting van TGG voor de omgeving van de zeedijk Perkpolder - Evaluatie 2021, kenmerk RIVM-rapport 2022-0079 van 25 mei 2022*.
- Royal Haskoning DHV. (2021-Fase 0). *Conceptueel model verontreinigingssituaties*. Amersfoort.
- Royal Haskoning DHV. (2021-Fase 1). *Rapportage schetsontwerp – beoordeling mogelijke alternatieven*.
- Royal Haskoning DHV. (2021-Fase 1). *Rapportage schetsontwerp - beoordeling mogelijke alternatieven, kenmerk BH7547WMRP2109031452 van 3 september 2021*.
- Royal Haskoning DHV. (2022-Fase 0). *Conceptueel model 2 (samenvattend rapport), Definitief/02 met kenmerk BH7547-MI-RP-220428-1557 van 28 april 2022*.
- Royal Haskoning DHV. (2022-Fase 0-A). *Conceptueel model 2, deelrapport Bodem (BH7547_PP_CM-BR-BO) van 28 april 2022*.
- Royal Haskoning DHV. (2022-Fase 0-B). *20220428 Conceptueel model 2, deelrapport Oppervlaktewater, kenmerk BH7547_PP_CM-BR-WK van 28 april 2022*.
- Royal Haskoning DHV. (2022-Fase 0-C). *20220428 Conceptueel model 2, deelrapport Geohydrologie (BH7546_PP_CM-BR-GH)*.
- Royal Haskoning DHV. (2022-Fase 0-C.1). *20220428 Conceptueel model 2, deelrapport Geohydrologie, achtergrond Grondwatermodel, kenmerk BH7547-IB-RP van 28 april 2022*.

- Royal Haskoning DHV. (2022-Fase 0-C.2). *20220428 Conceptueel model 2, deelrapport Geohydrologie, achtergrond Stofgedrag, kenmerk BH7547-IB-RP-220211 van 28 april 2022.*
- Royal Haskoning DHV. (2022-Fase 2). *Uitwerking maatregelen, kenmerk BH7547-IB-RP-220404-2202 van 25 mei 2022.*
- Staat. (2021). *Reactie op handhavingsverzoek art 13 Wbb in verband met gebruik TGG dijk Perkpolder - Noorddijkpolder. kenmerk EB/JE/11012920.*
- Staat. (2022). *Aanvulling van bezwaargronden inzake esluit houdende last onder dwangsom, kenmerk EB/MP/11012920.*
- Tauw. (2020). *Beoordeling Onderzoek en Aanbevelingen TGG dijk Perkpolder, kenmerk R001-1274799RCT-V01-baw-NL van 9 maart 2020.*

Bijlage B – deterministische planning

