

Memo

Aan

mevrouw [redacted] / de heer [redacted]

Datum

10 juni 2020

Ons kenmerk

11203217-007-BGS-0001

Aantal pagina's

1 van 8

Contactpersoon

[redacted]

Doorkiesnummer

[redacted]

E-mail

[redacted]@deltares.nl

Onderwerp

Inventarisatie risico's en beheersmaatregelen Perkpolder (S3)

1 Inleiding

In Perkpolder is een nieuwe zeedijk aangelegd met Thermisch Gereinigde Grond (TGG) in de kern. Nader onderzoek heeft uitgewezen dat in de TGG stoffen aanwezig zijn die daar niet in worden verwacht, of met hogere gehalten dan toegestaan bij de gekozen toepassingswijze als grootschalige bodemtoepassing (GBT). Als onderdeel van de vervolgmonitoring in dit project heeft Rijkswaterstaat heeft Deltares gevraagd maatregelen te inventariseren bij het optreden van ongewenste gebeurtenissen als gevolg van de TGG in de dijk. In dit memo (en met name de risicoanalyse in bijlage A) is het resultaat uitgewerkt.

2 Proces

In bijgevoegde tabel (Bijlage A) zijn de risico's en mogelijke beheersmaatregelen beschreven op basis van de gegevens die nu bekend zijn. De tabel is via het volgende proces tot stand gekomen:

-Op basis van het risicodossier van Deltares is een basislijst aangelegd, die de deelnemers aan de workshop konden aanvullen.

-De sessie is gestart met een inleidende presentatie (Bijlage C).

-Op basis van deze aangevulde tabel heeft op 4 juni per Skype een risico- en maatregeleninventarisatie plaatsgevonden en zijn de risico's gezamenlijk beoordeeld op 5 criteria (Bijlage B):

- Kans op optreden (Kans: schaal 0-5)
- Effecten wat betreft Geld (Geld: schaal 0-5)
- Effecten wat betreft Tijd (Geld: schaal 0-5)
- Effecten wat betreft Kwaliteit (effecten op milieukwaliteit) (Kwaliteit: schaal 0-5)
- Effecten wat betreft Imago (Imago 0-5)

-Vervolgens is een risicowaarde berekend (tussen 0 en 100%) waarbij de Kans op optreden en het geheel van de genoemde effecten even zwaar meewegen:

$$Risicowaarde [\%] = \left[\frac{Kans + \frac{Geld + Tijd + Kwaliteit + Imago}{4}}{2} \right] \cdot 100\%$$

-Tenslotte zijn preventieve en correctieve maatregelen beschreven. \\\

3 Deelnemers

De deelnemers aan dit proces kwamen van Rijkswaterstaat en Deltares en zijn hieronder weergegeven.

Deelnemer	Organisatie
[Redacted]	Rijkswaterstaat WVL
[Redacted]	Rijkswaterstaat WVL
[Redacted]	Deltares
[Redacted]	Deltares
[Redacted]	Deltares
[Redacted]	Deltares
[Redacted]	Rijkswaterstaat WVL

4 Top 5

De top 5 ongewenste gebeurtenissen berekend volgens de relatie weergegeven in de vorige paragraaf is hieronder -sterk verkort- weergegeven. Verdere informatie en de overige ongewenste gebeurtenissen en bijbehorende maatregelen zijn weergegeven in Bijlage A.

Top	Code	Ongewenste gebeurtenis	Preventieve maatregelen	Correctieve maatregelen
1	S9	De scheidende kleilaag tussen ondiepe en diepe grondwater is lokaal Afwezig.	P9.1) Tijdens de monitoring hier alert op zijn. Eventueel uitbreiding van meetpunten.	S9.1) Kwelputten bijplaatsen. S9.2) Kwelsloot verleggen. S9.3) Bodeminjecties van waterremmend materiaal.
2 ¹	S1	Kwelvoorziening functioneert niet naar behoren.	P1.1) Eigenaarschap en verantwoordelijkheid borgen en betrokkenen trainen	S1.1) Kwelvoorziening herstellen (verstoppingen oplossen, hoogteregeling repareren). S1.2) Uitbreiding aantal regelputten buiten systeem. S1.3) Kwelbuizen bijplaatsen.
2	S2	De kwaliteit van de grasmat is niet voldoende.	P2.2) De kwaliteit van de grasmat voldoende inspecteren en beoordelen. Is ook onderdeel van het monitoringsprogramma.	S2.1) beheer wijzigen na grasadvies/inzaaien? S2.2) Leeflaag aanpassen (andere grond in de toplaag). S2.3) Kijken naar andere grassoorten.
2	S15	Water stroomt over wegdek fietspad ter hoogte van deelgebied A.	(optredend risico) P15.1) Aanvullend onderzoek uitvoeren om de oorzaak te achterhalen.	S15.1) Wellicht combineren met S12 (indien beperkte drainage onder de dijk de oorzaak is): drainage/grindkoffer. S15.2) indien het fietspad+fietspadonderbouw de oorzaak is: drainage aanbrengentussen dijk en fietspad (grind/buizen).
5 ²	S3	Leeflaag van 50 cm blijkt niet overal aanwezig of van slecht erosiebestendig materiaal.	P3.1) De aanwezigheid en kwaliteit van de leefflaag voldoende inspecteren en beoordelen. Advisering van herstelmaatregelen.	S3.1) klei aanbrengen en inzaaien
5	S8	Grondwater uit TGG leidt tot verspreiding verontreiniging.	P8.1) afvoeren naar kwelsloot vergemakkelijken (drainagebuizen openen, zand onder TGG direct aansluiten op kwelsloot) P8.2) De landsadvocaat voert eerst in opdracht van Bureau RWS-advocaten een juridische analyse uit van de interpretatie van art. 13 Wbb en art 7 BBK	S8.1) natuurlijk afvoer kwelsloot stimuleren (drains/zand). S8.2) ter plaatse van de grondwater-/bodemverontreiniging de kern van de dijk saneren en de dijk opnieuw opbouwen met goed kernmateriaal.

¹ Drie ongewenste gebeurtenissen hebben dezelfde risicoscore en zijn dus allen als nummer 2 weergegeven.

² Twee ongewenste gebeurtenissen hebben dezelfde risicoscore en zijn dus beide als nummer 5 weergegeven.

Datum
10 juni 2020

Ons kenmerk
11203217-007-BGS-0001

Pagina
4 van 8

Kopie aan
Deelnemers

Bijlage(n)
3

A Risicotabel

Deltares

Projectnaam Vervolgmonitoring Perkpolder
 Activiteit S3. risico's en maatregelen Perkpolder
 Projectnummer (Deltares) 11203217
 Zaaknummer (RWS) 31126220.0002

Top 5	Nr	Datum	Ongewenste gebeurtenis	Oorzaak(en)	Gevolg(en)	Kans	Geld
2	S1	15/01/2020	Kwelvoorziening functioneert niet naar behoren.	1) Calamiteit, of beperkt/geen onderhoud. 2) De capaciteit van het kwelsysteem blijkt bij nader inzien toch te beperkt te zijn.	Vervuiling verspreidt zich buiten het gebied onder de dijk. 1. Verontreiniging het (diepe) grondwater. 2. Verontreiniging van de waterbodem. 3. Verontreiniging van het regionale oppervlaktewater.	3	4
2	S2	01/02/2020	De kwaliteit van de grasmat is niet voldoende.	1) Onjuist maaibeheer/bemesting/bijzaaien. 2) Te hoog sulfaatgehalte (+andere samenstellingszaken). 3) Langdurige droogte	1) Afdeklaag gaat eroderen.	4	3
5	S3	01/02/2020	Leeflaag van 50 cm blijkt niet overal aanwezig of van slecht erosiebestendig materiaal.	1) Aanlegfout. 2) Onzorgvuldig beheer van de leeflaag.	Niet aan norm voldaan, mogelijke erosie, mogelijk blootstelling.	5	1
	S4	01/02/2020	Afdeklaag is vervuild.	1) Aanlegfout (wellicht door onvoldoende grondonderzoek).	Niet aan norm voldaan, mogelijk blootstelling.	1	1
	S5	01/02/2020	Verslechterde waterkwaliteit kwelsloot door uitloging TGG.	1) Doorlatend materiaal tussen TGG en kwelsloot. 2) Lokaal ontbreekt een goede afdeklaag op de TGG.	Verspreiding vervuiling uit TGG.	1	4
	S6	27/05/2020	TGG komt bloot te liggen aan de bovenkant.	1) Erosie/vandalisme/werkzaamheden. 2) Beheer leeflaag schiet te kort.	Direct contact mens/dier met TGG mogelijk.	1	2
	S7	02/06/2020	Zout water kwelsloot beïnvloedt de zoetwaterbel onder landbouwgronden.	1) Instroom kwelslootwater via te lage uitmonding drainagebuizen. 2) Ontwatering landbouwgronden is een knelpunt. 3) Kwelscherm functioneert onvoldoende. 4) Sloot ligt direct boven kreekkrug.	Bel niet/minder bruikbaar voor bevoeiing etc --> agrariërs claimen gewasschade / economische schade.	3	2
5	S8	02/06/2020	Grondwater uit TGG leidt tot verspreiding verontreiniging.	Uitloging van stoffen uit de TGG.	Verplichting tot maatregelen om risico te beheersen.	2	5
1	S9	02/06/2020	De scheidende kleilaag tussen ondiepe en diepe grondwater is lokaal afwezig.	1) Natuurlijke variatie in bodemopbouw. 2) Kreekkrug ligt in zuidoosthoek direct onder TGG.	het ondiepe grondwater met uitloging van stoffen zal zich mengen met het diepere grondwater; het diepere grondwater kan verontreinigd raken.	4	4
	S10	02/06/2020	Bij belasting onder hoogwater ontstaat scheurvorming in de kern van de dijk over grote lengte in de TGG.	Lokaal verkitting TGG waargenomen, door verhoging pH in combinatie met/als gevolg van ongebluste kalk.	1) lekwater kan makkelijker de dijk uitstromen 2) verminderde dijkstabiliteit	1	5
	S11	02/06/2020	Golfklappen zorgen voor lokale erosie van de deklaag in de bovenloop van de dijk.	TGG komt in contact met de atmosfeer.	lekwater kan makkelijker de dijk uitstromen.	1	2
	S12	02/06/2020	Ondiepe klei aanwezig onder de TGG ipv zandlaag.	Bodemopbouw.	1) (verontreinigd) lekwater treedt lokaal oppervlakkig uit. 2) versterkte infiltratie naar diepere grondwater.	3	5
	S13	04/06/2020	Kwelvoorziening is uitgezet.	Verkeerde beslissing.	Vervuilende stoffen mogelijk verspreid door gebied.	1	1
	S14	04/06/2020	Waterkwaliteit kwelsloot wordt negatief beïnvloed door TGG en heeft effect op regionale waterkwaliteit.	Uitloging van stoffen uit de TGG is groot tov ander wateraanvoer.	verslechterde regionale waterkwaliteit	1	5
2	S15	04/06/2020	Water stroomt over wegdek fietspad thv deelgebied A.	Natte plek net boven fietspad; oorzaak onbekend.	glad wegdek, witte sporen.	5	2
	S16	04/06/2020	Gebiedsontwikkeling Perkpolder (met name woningbouw op terp) leidt tot bedreiging kwetsbare objecten.	Bij uitvoering Plan Perkpolder wordt de hydrologie aangepast en komt woningbouw in de buurt van de dijk met TGG.	Effect moet worden beoordeeld, kans op verontreiniging.	1	
	S17	04/06/2020	PFAS loogt uit de TGG.	Significante uitloging ondanks beperkte gehalten tov omgevingswaarde.	zie S8.	2	

B Classificaties in risicotabel

Kwantificering						Deltares	
Klasse	Kans	Geld	Tijd	(milieu)Kwaliteit	Imago		
1	10% zeer kleine kans	€ 20,000	<4 weken	Afwijking t.o.v. eis/norm/richtlijn zeer klein invloed op de milieukwaliteit. Bijvoorbeeld: - Geen Functieverlies. - Reparatie niet noodzakelijk.	Klein imagoschade voor project/organisatie Bijvoorbeeld: - Geen negatieve berichtgeving - IPM-lid moet zich verantwoorden naar PM - Individuele ontevredenheid bestuurders		
2	25% kleine kans	€ 40,000	4 - 10 weken	Afwijking t.o.v. eis/norm/richtlijn gering invloed op de milieukwaliteit Bijvoorbeeld: - (Deels)Functieverlies, verspreiding niet-kwetsbaar object. - Directe reparatie mogelijk.	Beperkt imagoschade voor project/organisatie Bijvoorbeeld: - Negatieve berichtgeving in wijkkrant - PM moet zich verantwoorden naar OG - Interne verdeeldheid binnen een bestuurslaag		
3	50% reële kans	€ 80,000	10 - 20 weken	Afwijking t.o.v. eis/norm/richtlijn redelijk invloed op de milieukwaliteit Bijvoorbeeld: - (Deels)Functieverlies in beperkt gebied. - Directe reparatie noodzakelijk.	Middelgroot (lokaal) imagoschade voor project/organisatie Bijvoorbeeld: - Negatieve berichtgeving in lokale media - OG/HID moet zich verantwoorden naar DG. - Georganiseerde ontevredenheid binnen een bestuurslaag		
4	75% grote kans	€ 150,000	20 - 50 weken	Afwijking t.o.v. eis/norm/richtlijn groot invloed op de milieukwaliteit. Bijvoorbeeld: - effect op kwetsbare objecten. - Gedeeltelijke directe reparatie noodzakelijk in combinatie met opnieuw doorlopen (ontwerp)proces.	Groot (regionaal) imagoschade voor project/organisatie Bijvoorbeeld: - Negatieve berichtgeving in regionale media - Georganiseerde ontevredenheid tussen meerdere bestuurslagen		
5	90% zeer grote kans	€ 300,000	> 50 weken	Afwijking t.o.v. eis/norm/richtlijn zeer groot invloed op de milieukwaliteit. Bijvoorbeeld: - functieverlies kwetsbaar object. - mitigerende maatregelen hebben pas na lange tijd effect. - Opnieuw doorlopen (ontwerp)proces	Ernstig (nationaal) imagoschade voor project/organisatie Bijvoorbeeld: - Negatieve berichtgeving in landelijke media - Geen overeenstemming tussen bestuurslagen		

C Inleidende presentatie



Inventarisatie mitigerende maatregelen Perkpolder

Overleg 4 juni 2020



4 juni 2020

Vooraf: technische aspecten

Online meeting, daarom rekening houden met:

- Wanneer je niet aan het woord bent, zet je je geluid uit
- Communicatie via de chat-functie

Mocht MS Teams problemen veroorzaken:

- Probeer het via de web-applicatie
- Stuur de uitnodiging door naar een privé account en meld je aan vanaf een p

Deltares

Inhoudsopgave

- Voorstelrondje
- Doel van deze bijeenkomst
- Introductie project Perkpolder
- Inventarisatie ongewenste gebeurtenissen

- Korte pauze -

- Inventarisatie maatregelen



Deltares

Organisaties

Opdrachtgever



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat

Onderzoek uitgevoerd door meerdere partijen



Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport



Deltares

Thermisch Gereinigde Grond (TGG)

Proces:

- Vervuilde grond wordt beoordeeld op reinigbaarheid
- Behandeling bij hoge temperatuur
- Vluchtige stoffen verdampen en verbranden
- Geschikt voor reiniging organische verontreinigingen en enkele anorganische stoffen

Na reiniging:

- Toepassen als ophoogmateriaal
- Meestal in grootschalige bodemtoepassing (GBT)

Deltares



Proces van uitvoering

- Aanleg dijk 2014-2015
- Verkennend onderzoek: 2015-2016
 - eerste rapportage
- Aanvullend onderzoek: 2017-2019
 - tussenrapportage (17 mei 2018)
 - eindrapportage (19 april 2019)
- Vervolgmonitoring in uitvoering



Deltares

Proces van uitvoering (2015-2016)

Verkennend onderzoek:

- Handgeboorde monsters in TGG
- Vier emmers overgebleven TGG

- Zorgen m.b.t. geotechnische eigenschappen
- Vragen over milieu-effecten

Deltares

Onderzoek 2017-2019

Vier deelgebieden A, B, C, D:

- TGG aanwezig in Deelgebieden A, C en D
- Focus gelegd op vijf meettraaien
 - A1-A2, B1-B2, C1-C2, D1-D2 & E1-E2
 - Boringen (voor bemonsteren TGG en ondergrond)
 - Peilbuizen (voor bemonsteren grondwater)
- Inspectie Toplaag



Deltares

Onderzoek (2017-2019)

Vervolg vorige sheet:

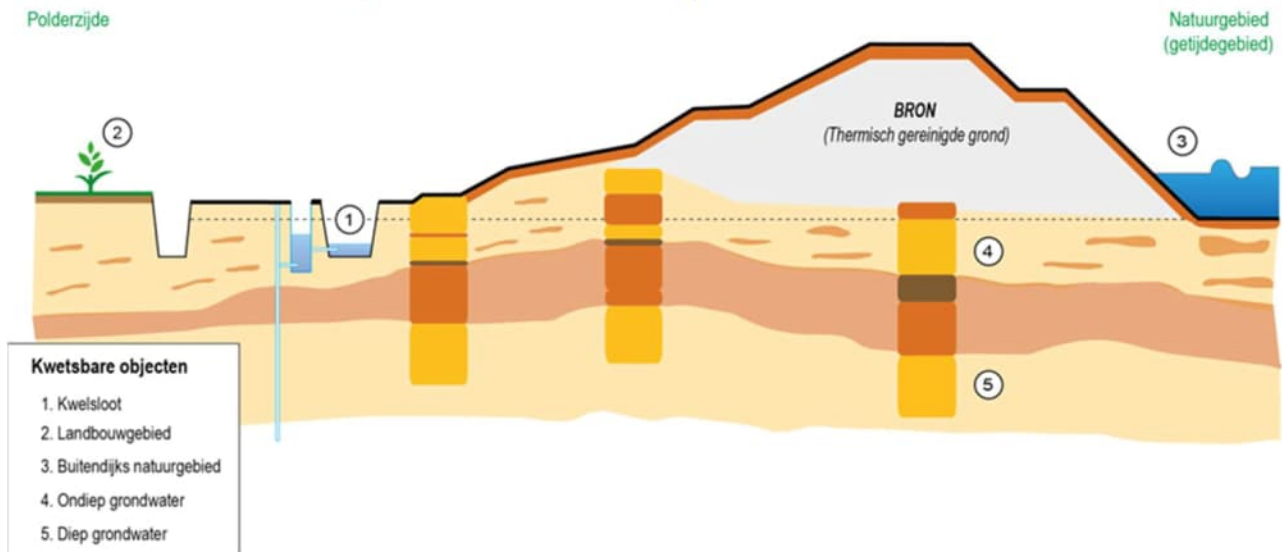
- Bodemopbouw
- Stroming van het grondwater
- Samenstelling TGG
- Grondmonsters
- Grondwatermonsters
- Oppervlaktewater (kwelsloot + buitendijks natuurgebied)



Deltares

Omstandigheden gebied

- Bodemopbouw ondergrond
 - Afwisseling van klei/veen en zand
- Brongebied in de ondergrond is de TGG
- Kwelvoorziening: verticale drainagebuizen en kwelsloot

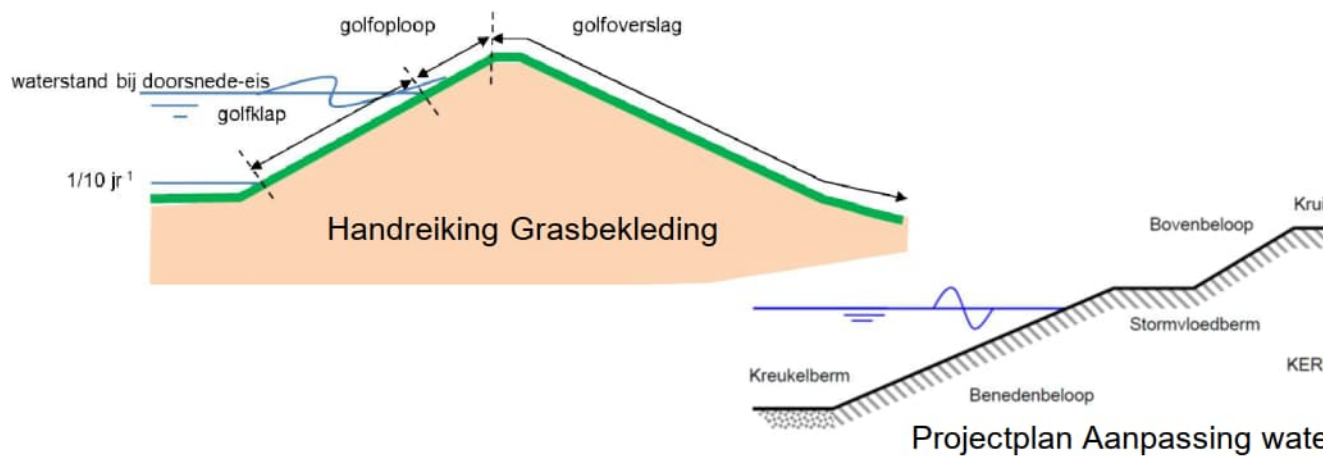


Deltares

Omstandigheden gebied

Dijkfuncties

- Belasting buitenzijde (waterdruk, golfklappen, golfoploop)
- Belasting binnenzijde (golfoverslag)
- Kwelsloot binnendijks (afvoer golfoverslag en kwelwater)



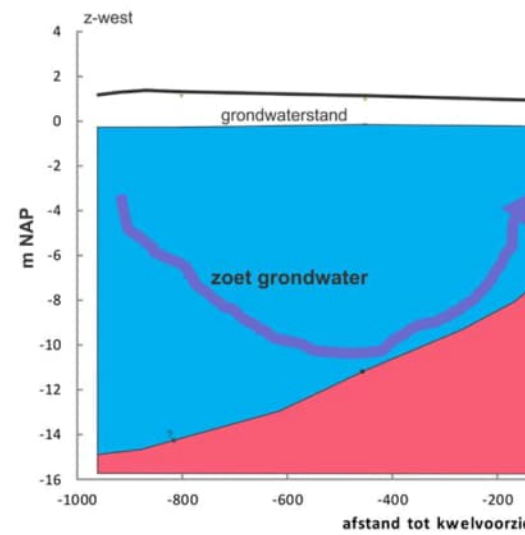
Deltares

Omstandigheden gebied



- Kwelvoorziening:
- Verticale drains (kwelbuizen)
- Binnendijkse kwelsloot

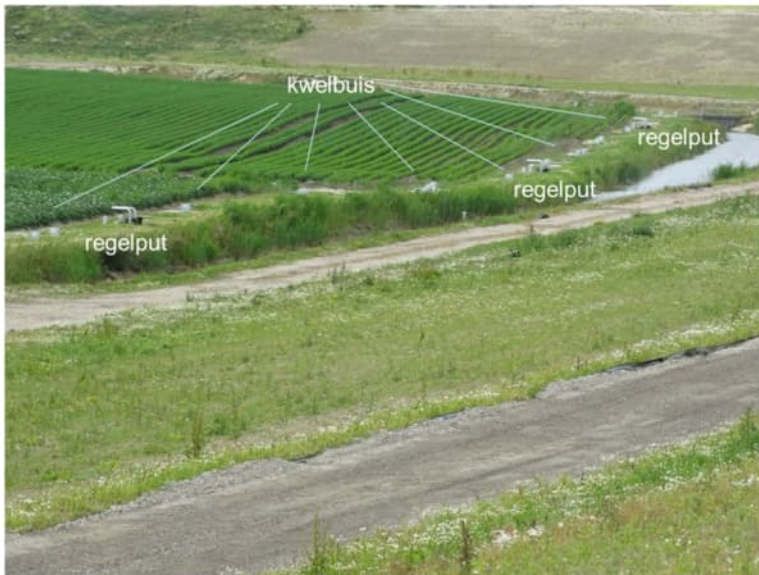
Hoe werkt de kwe



Deltares

Omstandigheden gebied

Kwelvoorziening (west)



Kwelvoorziening (zuid)

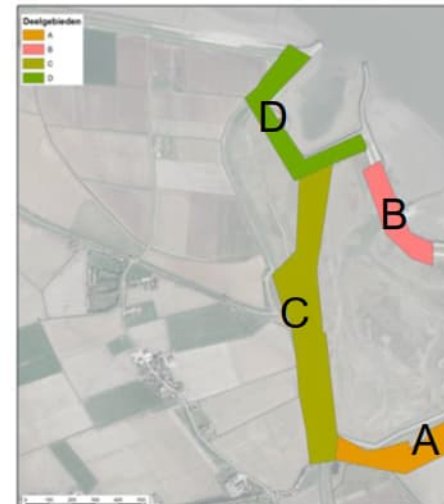


Deltares

Stoffen vanuit de historie

T.b.v. planontwikkeling Natuurgebied: milieukundig onderzoek uitgevoerd

- Interesse voor Deelgebied A, C, D (daar is TGG toegepast) en J
- Echter, alleen grondonderzoek was uitgevoerd in C, D en J
- Deelgebied C:
 - minerale olie en PAKs, geringe overschrijding
- Deelgebied D:
 - nikkel en zink, geringe overschrijding
- [Deelgebied J (Veerplein):
 - PAKs, matige overschrijding]
- Vanuit de historie zijn stoffen aanwezig



Deltares

Stoffen in TGG en ondergrond

Uitgebreid onderzoek naar stoffen:

- meer dan 300 stoffen,
- 48 locaties grondwatermonsters,
- 8 locaties oppervlaktewatermonsters,
- zeven monitoringsronden.

Veel stoffen zijn:

- 'niet aangetroffen',
- 'niet aangetoond' of
- 'in gering gehalte'

Deltares



Stoffen in TGG en ondergrond - aangetroffen

Metalen

TGG:

- chroom, koper, nikkel en zink; ernstige verhoging
 - op enkele plekken
 - sterke variatie over korte afstand

Ondergrond:

- nikkel, chroom en arseen; geringe verhoging
 - op enkele plekken

Deltares

Stoffen in TGG en ondergrond - aangetroffen

Anionen, organische stoffen en pH:

TGG:

- bromide en sulfaat in verhoogde gehalten
- benzeen, toluen en tri-chloorbenzeen; (*meestal* geringe) verhoging
- pH ongeveer 9,5 (basisch)

Ondergrond:

- minerale olie en chloordaan; geringe verhoging
- pH ongeveer 7 (neutraal)

In TGG aangetroffen stoffen die niet werden verwacht:

- *Chloordaan: organochloor-verbinding (gewasbeschermingsmiddel)*

Deltares

Stroming grondwater

Metingen grondwaterstand uitgevoerd in peilbuizen:

- Grondwater diepere zandlaag onder invloed getij Westerschelde
- Grondwater ondiepe zandlaag niet onder invloed
aanwezigheid van klei-veen lagen
- Bij kwelsysteem: grondwaterstand 'ondiep' hoger dan 'diep'
infiltratie, maar door klei-veen lagen gering

Stroming vooral in zandlagen:

eventuele verspreiding gaat naar de kwelvoorziening

Deltares



Stoffen grondwater

Metalen

- arseen, barium, kwik en lood ernstig verhoogd
 - arseen en lood; in één monster en één monitoringronde
 - barium en kwik; niet toe te schrijven aan TGG

Anionen en organische stoffen

- bromide en sulfaat:
 - geen normen afgegeven
 - gehalte neemt toe met de diepte a.g.v. zout grondwater
- PAK en PCB's
 - enkele locaties ernstig verhoogd (o.a. Veerhaven)
- PFAS aangetroffen (meetbaar gehalte, normering ontbreekt)
- Fenol, Tolueen (meetbaar gehalte, maar lager dan de streefwaarde)

Verhoogde gehalten aangetroffen in grondwater: niet altijd duidelijk te schrijven aan TGG, wel voor bromide / sulfaat / arseen op enkele locaties

Deltares

Stoffen oppervlaktewater 'kwelsloot+natuur

Metalen

- geen verhoogde gehalten aangetroffen

Anionen en organische stoffen

- bromide: verhoogd gehalte t.o.v. zoet water
- PFAS aangetroffen

Verhouding bromide-chloride vergelijkbaar met zout water (0.00035 g/g)

Deltares

Risico verbonden aan TGG

Overschrijding Interventiewaarde (IW) in TGG en grondwater

- In principe een saneringsplicht
- Noodzaak maatregelen korte termijn?
 - Ecologisch risico (voor de natuur)
 - Humaan risico (voor de mens)
 - Verspreidingsrisico

Deltares

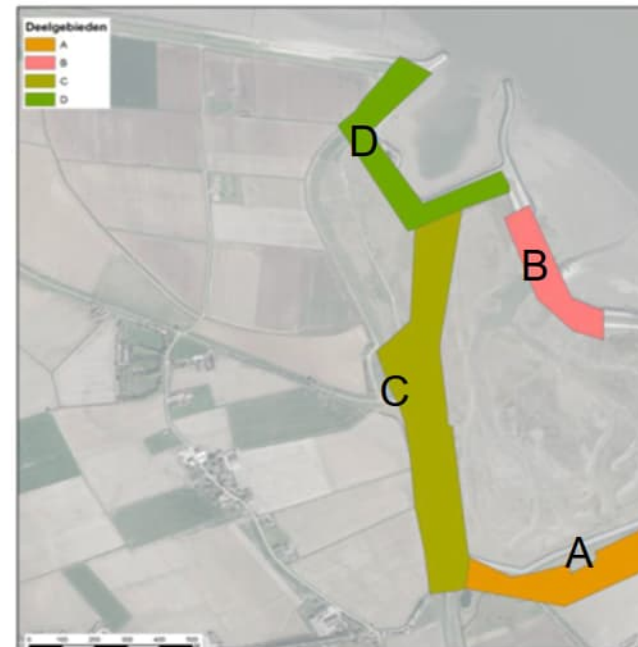
Risico verbonden aan TGG

Toplaagonderzoek

- Uitgevoerd Deelgebied A en C
- Deelgebied D volgt (juni 2020)
- Goed afdekkende kleilaag
- Voldoet aan minimale dikte van 0,50 m
 - Maar op 1 locatie maar 30 cm klei: niet op spec
- Dichte graszode, wel effect van droogte

Conclusies:

- Erosiebestendig (i.r.m. waterveiligheid)
- Contact met TGG (dieren/mensen) verwaarloosbaar



Deltares

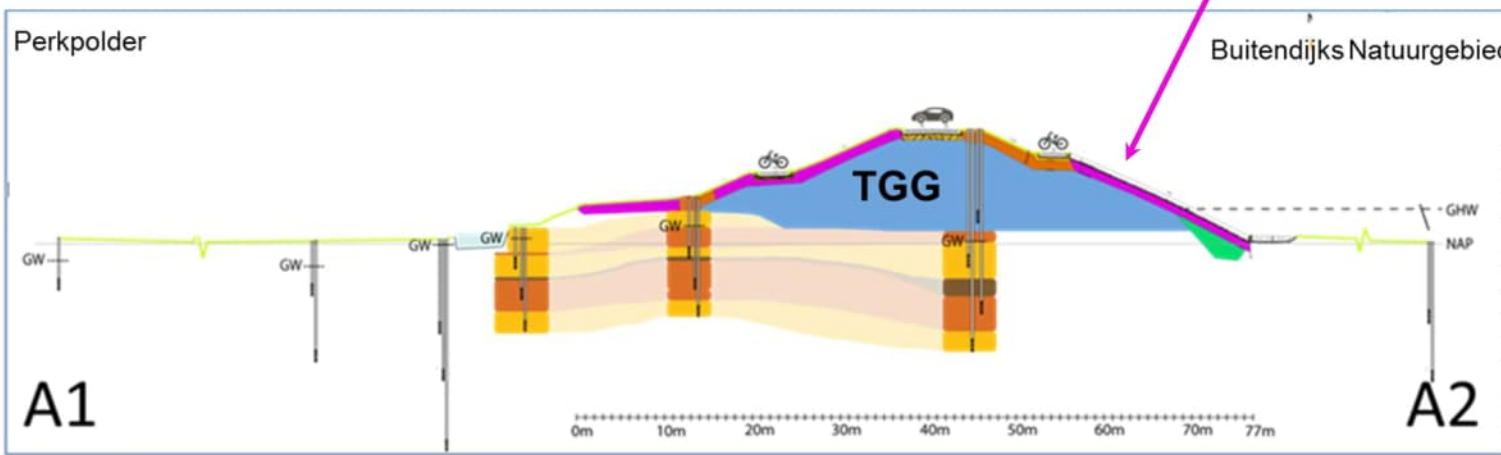
Risico verbonden aan TGG

Ecologisch risico

- Doorworteling: niet tot aan TGG
- Doorgraven (b.v. konijnen): niet tot aan TGG

Humaan risico

- Mogelijkheid tot contact met TGG is verwaarloosbaar

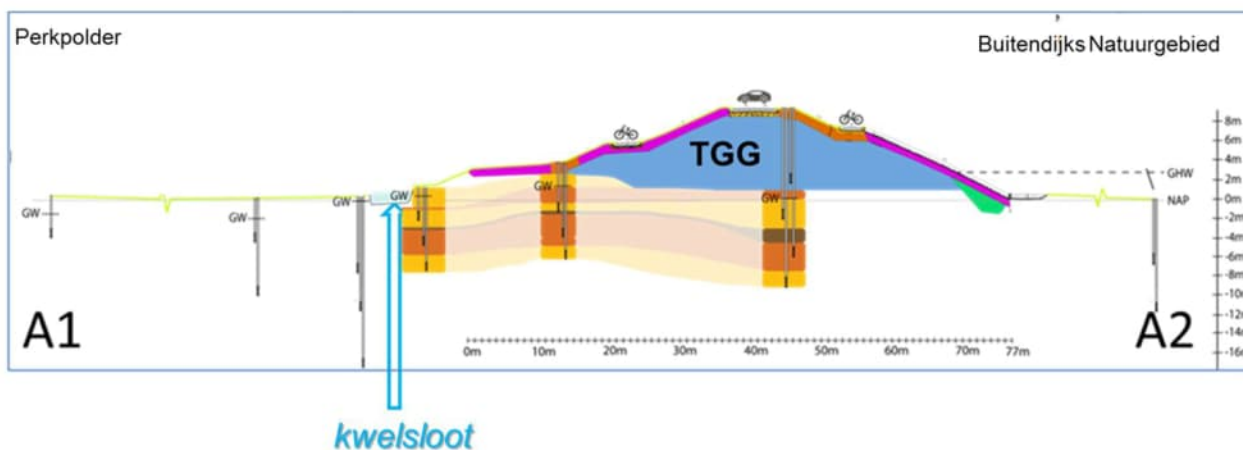


Deltares

Uitloging en verspreiding

Verspreiding opgeloste stoffen via grondwater beperkt tot:

- ondiepe ondergrond
- 'afstroming' naar de 'kwelvoorziening'
- kwelsloot bevat brak water: menging met zout drainagewater uit de kwelvoorziening



voorlopig geen maatregelen nodig, anders dan monitoring

Deltares

Geotechnische aspecten

Onderzoek:

- monsters genomen uit alle boringen, goede spreiding gebied
 - 32 korrelverdelingen
 - 16 sterkte bepalingen
 - 19 doorlatendheden

Bevindingen:

- Korrelverdelingen: duidelijk gemengd materiaal
- Doorlatendheid: iets minder, maar niet significant afwijkend
- Sterkte eigenschappen: vergelijkbaar met zand, wel verhoogde cohesie
- Geen verkitting, dus geen monoliet vorming
(geen starre gecementeerde dijk en dit is ook niet wenselijk)



Deltares

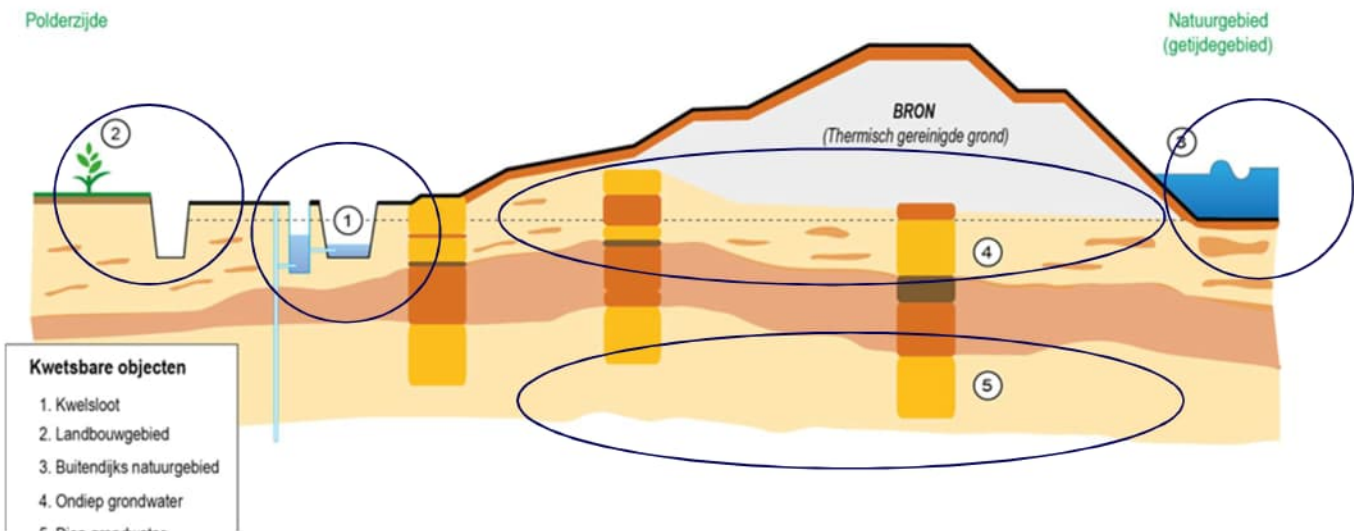
Vervolgmonitoring Perkpolder

1. Metingen worden voortgezet tm 2023:
 - Grondwater
 - Kwelsloot en buitendijks natuurgebied (slib, en oppervlaktewater)
2. Herbemonstering TGG t.b.v. 'verkitting' (2021)
3. Grasonderzoek (jaarlijks)

Deltares

(Kwetsbare) objecten

1. Kwelsloot
2. Zoetwaterlandbouwgebied
3. Natuurgebied
4. Gebied direct onder de TGG
5. Diep grondwater



Kwetsbare objecten - kwelsloot

- Zout water (10 g/L chloride)
- Niet in gebruik voor veedrenking
- Afvoer van Westelijke Perkpolder
- Loopt via Stuw Dreefken (Kuitaart) en natuurgebied

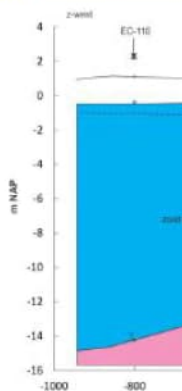
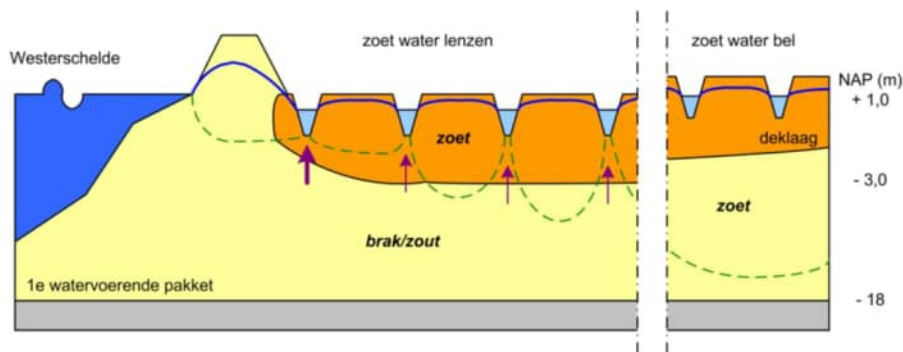
De vogel naar gemaal Campen.



Deltares

Kwetsbare objecten – zoetwater-landbouwgebied

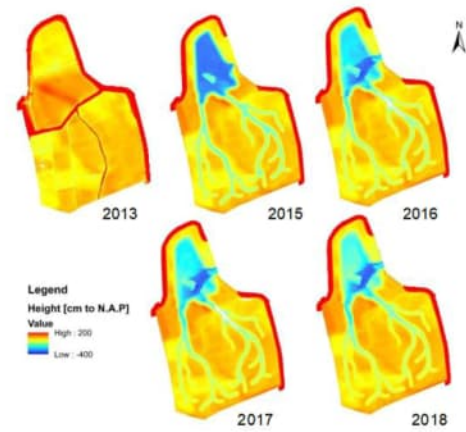
- Zoet water
- Gebruik van grondwater (beregenen)
- Drainage naar kwelsloot
- Kwelscherm met dit doel geplaatst



Deltares

Kwetsbare objecten - natuurgebied

- Direct contact Westerschelde
- Zout intergetijdesysteem



Deltares



Ondiep grond(water)

- Voormalige ondiepe ondergrond landbouwgebied
- Op diverse plekken verhoogd arseen, bromide
- Op een enkele plek TGG direct naast kwelsloot →
- Niet gevoelig voor getij
- Soms TGG ca 0.5 m in grondwater
- Vertikale stroomrichting: naar dieper grondwater



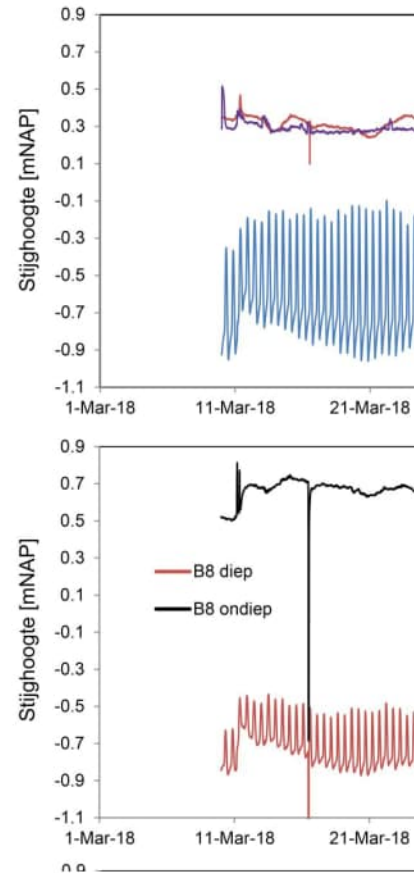
Deltares



Kwetsbare objecten - Dieper grondwater

- Zout (zee)water
- Opgevangen door kwelscherm
- Ca 8-12 m –mV
- Direct contact met intergetijdegebied

Deltares



Ongewenste gebeurtenissen

Zie opzet gemaakt in excel file

Nr	Datum	Ongewenste gebeurtenis	Oorza(a)k(en)	Gevolg(en)
S1	15-1-2020	Kwelvoorziening functioneert niet naar behoren	calamiteit, of beperkt onderhoud.	Vervuiling verspreidt zich bu 1. uitloging vanuit de kwelslo 2. uitloging vanuit de kwelslo 3. uitloging vanuit de kwelslo
S2	1-2-2020	De kwaliteit van de grasmat is niet voldoende Leeflaag van 50 cm blijkt niet overal aanwezig of	1) onjuist maaibeheer 2) te hoog sulfaatgehalte	1) afdeklaag gaat eroderen
S3	1-2-2020	van slecht erosiebestendig materiaal	aanlegfout	niet aan norm voldaan, moge
S4	1-2-2020	Afdeklaag is vervuild	aanlegfout	niet aan norm voldaan, moge
S5	1-2-2020	Verslechterde waterkwaliteit kwelsloot door uitloging TGG	doorlatend materiaal tussen TGG en kwelsloot	verspreiding vervuiling uit TGG
S6	27-5-2020	TGG komt bloot te liggen aan de bovenkant	erosie/vandalisme/wekzaamheden	direct contact mens/dier met

Deltares

Bespreking gebeurtenissen

- Op basis input via email en in discussie
- Ranking

Deltares

Maatregelen

- Op basis van input (per email en in bespreking)
- Ranking en discussie (effectiviteit, haalbaarheid, kosten, doorlooptijd)

Deltares

Afronding

- Wat gaan we met deze informatie doen?
- Eindproduct
- Vervolgacties

Deltares

Bronnen

Foto's en data afkomstig uit:

Titel	Ondertitel	Rapport nummer	D
Analyse TGG Perkpolder	Eindrapportage	1220438-000-GEO-0012	M
Onderzoek naar effectenaanwezigheid van TGG in dijken van de Perkpolder	Eindrapportage	11200482-000-GEO-0022_v3.0	Ap
Beeldkwaliteitsplan Ontwikkeling Perkpolder	Deel 1 - Veerplein + Eerste golf	-	No
Grondwateronderzoek primaire kering Perkpolder	Bijlagerapport A bij Eindrapportage TGG in dijken Perkpolder	11200482-013-GEO-0002	Ap
Vervolgmonitoring Perkpolder	Plan van Aanpak	11203217-005-BGS-0002	Ap
Perkpolder Tidal Restoration	Final report	-	Ap

Deltares