


Rijkswaterstaat Projectbureau Zeeweringen  
T.a.v. de heer [REDACTED]  
Postbus 1000  
4330 ZW MIDDELBURG

<b>Datum</b>	<b>Ons kenmerk</b>	<b>Aantal pagina's</b>
30 september 2016	1220438-000-GEO-0022-jvm	5
<b>Contactpersoon</b>	<b>Doorkiesnummer</b>	<b>E-mail</b>
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]@deltares.nl

**Onderwerp**  
Mogelijke toxiciteit van Thermisch Gereinigde Grond aangebracht bij Perkpolder

Geachte heer [REDACTED]

In uw e-mail van 15 september stelde u een aantal vragen over de Thermisch Gereinigde Grond (TGG) toegepast in de dijkversterking bij Perkpolder in 2015. Het materiaal is gebruikt als kernmateriaal en daarna afgedekt met een harde bekleding of met klei en gras. De vragen betroffen het uitloggedrag, **1** aromatische koolwaterstoffen en gehalten aan zware metalen.  **2**

In het Deltares rapport "Analyse TGG Perkpolder" met kenmerk 1220438-000-GEO-0012<sup>1</sup> is gekeken naar het fysisch en geochemisch gedrag van de thermisch gereinigde grond (TGG) die is toegepast. In deze brief wordt ter beantwoording van bovengenoemde vragen kort ingegaan op de belangrijkste resultaten wat betreft het mogelijke vrijkomen van (milieu)gevaarlijke stoffen. Daarbij is waar relevant de tekst van het rapport overgenomen en is geen aanvullend onderzoek uitgevoerd.

Bij de beoordeling moet onderscheid worden gemaakt tussen de effecten bij het verwerken van TGG aan de ene kant en de uitloging van materialen uit de TGG die plaats kan vinden na de aanleg.

## 1 Effect bij aanbrengen

Met name na direct contact met zoet water reageert het materiaal sterk basisch, met een pH tot circa 11. Dit vormt bij de uitvoering een Arbo-risico. Gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen door medewerkers is daarom nodig. Daarbij moet ervan worden uitgegaan dat het materiaal sterk stoft, en dat de vrijkomende stof in contact met water – zowel bij inademen als huidcontact – een hoge pH heeft. Het sproeien met zeewater (zoals dat is gedaan tijdens de aanleg in Perkpolder) vermindert het risico ten opzichte van sproeien met leidingwater of slootwater, maar is niet voldoende als veiligheidsmaatregel.



<sup>1</sup> [REDACTED], [REDACTED] & [REDACTED]. Analyse TGG Perkpolder, Eindrapport. Deltares rapport 1220438-000-GEO-001, 2016

# Summary of Comments on 1220438-000-GEO-0022-b- Mogelijke toxiciteit van Thermisch Gereinigde Grond aangebracht bij Perkpolder Etk.pdf



---

Page: 1

---

 Number: 1 Author:  Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:19:06

---

 Number: 2 Author:  Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:19:33  
PAK?

---



## 2 Effect bij uitloging

<sup>1</sup> Door middel van een uitloogproef volgens NEN7383 is de uitloging van zware metalen en anionen gevolgd. Tevens is samenstellingsonderzoek uitgevoerd. Deze proeven zijn uitgevoerd op één enkel monster van de partij TGG dat is genomen tijdens de aanleg en de resultaten van de uitloogproef zijn in Tabel 2.1 weergegeven.

<sup>4</sup> Het is de vraag of het gebruikte TGG moet worden aangemerkt als bouwstof of als grond. Volgens het certificaat Thermisch Gereinigd Zand (NL BSB productcertificaat GR-052/2) wordt de TGG beschouwd als "grond" voor toepassing in de Bodemgebruik klasse "Industrie". Indien de TGG wordt aangemerkt als bouwstof gelden de strengere normen voor een "niet vormgegeven bouwstof".

Voor "grond" in de zin van het Besluit Bodemkwaliteit geldt de eis dat het materiaal een maximumdiameter heeft van <sup>5</sup> 6 mm en een "een structuur [heeft] zoals deze in de bodem van nature worden aangetroffen". Het bij Perkpolder gebruikte TGG bevat voor circa 40% materiaal met een diameter <sup>7</sup> <sup>10</sup> 2 mm en heeft ook fysisch enkele van grond afwijkende karakteristieken (zoals de <sup>12</sup> <sup>11</sup> lage doorlatendheid ten opzichte van de gemiddelde korrel diameter). Naar onze mening is de TGG geen "grond" in de zin van het Besluit Bodemkwaliteit, maar een "niet-vormgegeven bouwstof".

Het eindoordeel of de TGG als grond of als bouwstof moet worden aangemerkt is <sup>14</sup> <sup>13</sup> echter bij het bevoegd gezag. Voor zover ons bekend is, heeft het bevoegd gezag voor de toepassing Perkpolder het certificaat geaccepteerd. Op grond daarvan dient de TGG te worden beschouwd als grond in de zin van het Besluit Bodemkwaliteit.

Proef	Eenheid	Fractie 1	Fractie 2
Uitgelogd (cumulatief)	mL/g d.s.	1	9
pH	-	10	9,5
EC <sup>25°C</sup>	mS/cm	13	0,42

Tabel 2.1 Resultaten van de eerste en tweede fractie uitgelogd materiaal in de uitloogproef volgens NEN7383

<sup>15</sup> <sup>17</sup> <sup>16</sup> uitlogende materialen zijn vergeleken met de norm voor een "niet vormgegeven bouwstof" (Bijlage A van de Regeling Bodemkwaliteit) en worden in Tabel 2.2 weergegeven, evenals de resultaten van het samenstellingsonderzoek, vergeleken met de maximumwaarde voor Bodemgebruik klasse "Industrie" (Bijlage B van de Regeling Bodemkwaliteit).

<sup>18</sup> <sup>19</sup> belangrijkste uitlogende stoffen zijn chloride (640 mg/kg), bromide (210 mg/kg) en fluoride (9 mg/kg).

- 
- Number: 1 Author: [redacted] Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:36:05  
datum monsternamen is sept 2015 , analyses april 2016??
- conserveringstermijnen zowel samenstellingwaarden als uitloging zijn overschreden??
- 
- Number: 2 Author: [redacted] Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:34:34
- 
- Number: 3 Author: [redacted] Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:04:08
- 
- Number: 4 Author: [redacted] Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:05:17  
dit kunnen wij niet plaatsen dat deze normen strenger zijn. zie uitleg email
- 
- Number: 5 Author: [redacted] Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:05:52  
grond is inclusief 2 - 63 mm grind
- 
- Number: 6 Author: [redacted] Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:05:29
- 
- Number: 7 Author: [redacted] Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:06:11  
grind hoort bij def grond
- 
- Number: 8 Author: [redacted] Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:05:57
- 
- Number: 9 Author: [redacted] Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:06:31
- 
- Number: 10 Author: [redacted] Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:08:29  
doorlatenheid is gebaseerd op de fractie < 9,5 mm geen rekening gehouden met overige grindfracties in het materiaal .tov van gemiddelde korrel diameter ? tov de fractie < 9,5 mm??
- 
- Number: 11 Author: [redacted] Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:08:37
- 
- Number: 12 Author: [redacted] Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:09:39  
zie definities Bbk . bouwstoffen mogen niet meer dan 20 % grond bevatten. grond is inclusief fractie 2 - 63 mm grond
- 
- Number: 13 Author: [redacted] Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:20:26
- 
- Number: 14 Author: [redacted] Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:21:05  
TGG is volgens wetgeving grond, dit ligt niet bij bevoegde gezag
- 
- Number: 15 Author: [redacted] Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:11:13  
waarom niet ook met emssiewaarde voor grond ?tabel is niet compleet
- 
- Number: 16 Author: [redacted] Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:10:14
- 
- Number: 17 Author: [redacted] Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:29:42  
vermelden dat deze resultaten gebaseerd zijn op de fractie <9,5 mm en niet op het totale oorspronkelijk monster.
- 
- Number: 18 Author: [redacted] Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:11:41  
en sulfaat
- 
- Number: 19 Author: [redacted] Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:11:48
-



Kation/Anion	Uitge- loogd	Norm niet- vormgegeven bouwstof	Norm niet- vormgegeven bouwstof in zout milieu <sup>2</sup>	Gehalte (mg/kg d.s.)	Maximum waarde Bodem- functie klasse „Industrie“
Antimoon (Sb)	0.046		0.32		
Arseen (As)	0.071		0.9		
Barium (Ba)	0.37		22	54	Geen norm
Cadmium (Cd)	<0.00040		0.04	1.3	2.6
Chroom (Cr)	0.046		0.63		
Kobalt (Co)	<0.030		0.45	7.2	97
Koper (Cu)	<0.020		0.9	33	54
Kwik (Hg)	0.00021		0.02	0.59	3.4
Nikkel (Ni)	<0.0040		2.3	24	34
Molybdeen (Mo)	0.35		1	2.4	190
Lood (Pb)	<0.0050		0.44	120	343
Seleen (Se)	0.045		0.15		
Tin (Sn)	<0.030		0.4		
Vanadium (V)	1.3		1.8		
Zink (Zn)	<0.040		4.5	150	311
Cyanide (CN <sup>-</sup> )	0.01		0.32		
Bromide (Br <sup>-</sup> )	210	20	geen norm		geen norm
Chloride (Cl <sup>-</sup> )	640	616	geen norm		geen norm
Fluoride (F <sup>-</sup> )	8.9	252	2208		geen norm
Sulfaat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	7100	1730	6920		geen norm



Tabel 2.2 <sup>4</sup>Resultaten van de uitloog- en samenstellingsonderzoeken (alle waarden in mg/kg d.s.), en relevante normen <sup>3</sup>

Bij geen van de bepaalde zware metalen werd de norm voor <sup>6</sup>niet vormgegeven bouwstof of de maximumwaarde voor de klasse "Industrie" overschreden. Wat betreft het gehalte aromatische koolwaterstoffen zijn de gehalten van tien veelvoorkomende polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAKs) en 7 polychloorbifenylen (PCBs) bepaald (Bijlage N, Regeling Bodemkwaliteit). Van de PAKs zijn naftaleen, fenanthreen en fluoranthreen waargenomen boven de detectielimiet. De totale hoeveelheid PAKs is 0.51 mg/kg d.s. Wat PCBs betreft werd een totaal van 0.0049 mg/kg d.s. Beide waarden zijn circa 100 maal lager dan de maximale samenstellingswaarden voor bouwstoffen en onder de achtergrondwaarde voor grond en daarmee niet problematisch.



<sup>2</sup> Op plaatsen waar een direct contact (mogelijk) is met zeewater of brak water met van nature een chloride-gehalte van meer dan 5 g/l.





---

 Number: 1 Author:  Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:12:49  
tabel is niet compleet en juist weergegeven als vergelijking ,zie email



---

 Number: 2 Author:  Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:13:18



---

 Number: 3 Author:  Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:27:45  
op fractie < 9,5 mm . gehalten zijn niet omgerekend naar totaal gehalten in oorspronkelijke monster .



---

 Number: 4 Author:  Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:26:34

---

 Number: 5 Author:  Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:26:28  
ook emissiewaarde voor grond niet

---

 Number: 6 Author:  Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:13:32

---

Voor toepassing als niet-vormgegeven bouwstof zijn de gemeten waarden – bij toepassingen in zoetwater voor bromide en sulfaat sterk boven de norm, en terwijl de gemeten waarde voor chloride licht boven de norm is. Voor locaties waar contact met zeewater of brakwater mogelijk is gelden voor anionen echter aangepaste normen. Hierbij is de gemeten waarde 2.6% hoger dan de norm. In een zeedijk lijkt alleen de mogelijke normoverschrijding van sulfaat relevant, terwijl in afwezigheid van zout water daarbij ook de overschrijdingen van chloride en bromide relevant kunnen zijn.

<sup>2</sup> Voor toepassing als grond zijn alle gemeten waarden onder het maximum voor de Bodemfunctie klasse "Industrie", in overeenstemming met de conclusie van het afgegeven certificaat voor Thermisch Gereinigd Zand (NL BSB productcertificaat GR-052/2).

De analyse is uitgevoerd op een <sup>4</sup> enkel emmermonster. De monsternamen zijn daarmee onvoldoende om exacte uitspraken te doen of aan de norm is voldaan. Zeker bij kleine overschrijdingen is daarom de kans aanwezig dat de daadwerkelijk vast te stellen waarde toch aan de norm voldoet.

### 3 Conclusie



Het voornaamste aandachtspunt betreft de initieel hoge pH (sterk basisch milieu) van het bij Perkpolder gebruikte TGG. Contact van mens, dier en vegetatie met het initiële sterk basisch TGG levert een milieurisico op. De aanleg van de dijk is bij uitstek een moment waarop mensen in contact kunnen komen met het materiaal en dus direct met de initieel sterk basische TGG. Dit vormt een Arbo-risico. Dit geldt nog sterker indien gespreoid wordt met water tijdens de aanleg als stofbeheersingsmaatregel.

Op basis van één monster is door middel van een uitloogproef en samenstellingsonderzoek een indicatie verkregen of het materiaal voldoet aan de classificatie "niet vormgegeven bouwstof", alsmede aan de Bodemgebruik klasse "Industrie". De gemeten uitloging van het gebruikte TGG is niet boven de norm voor niet-vormgegeven bouwstoffen wat betreft zware metalen (zoals chroom, kwik of zink). De gemeten gehalten zware metalen, PAKs en PCBs liggen onder de maxima zoals die zijn gesteld voor gebruik als bouwstof of als grond in de gebruiksklasse "Industrie". De uitloging van sulfaat die is gemeten is echter licht boven de norm voor niet-vormgegeven bouwstoffen in zout milieu. Wij adviseren u dan ook om bij de monitoring ook bepaling van <sup>5</sup> zavelcomponenten mee te nemen.



Of er ook omgevingsrisico's verbonden zijn aan de hoge pH na de aanleg, hangt af van de leeftijd van de dijk (het effect neemt af in de loop van de tijd), de waterhuishouding in de dijk en de mate van menging van het uitlogende water met de omgeving. Alleen door middel van monitoring en een analyse van de waterhuishouding kunnen deze risico's in kaart worden gebracht. Een monitoringsplan wordt in samenwerking met Deltares inmiddels opgesteld.

De beoordeling van de *gevolgen* van blootstelling voor de mens worden overigens niet door Deltares in kaart gebracht, maar kunnen het best bepaald worden door een daarin gespecialiseerd instituut (zoals het RIVM). Dat geldt voor de blootstelling tijdens de aanleg en mogelijk tevens voor eventuele blootstelling in de periode erna.



---

 Number: 1 Author:  Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:15:06  
en emssietoetswaarde grond

---



 Number: 2 Author:  Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:14:44

---



 Number: 3 Author:  Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:17:05  
gezeefde fractie < 9,5 mm .

berekende waarden zijn dus niet gebaseerd op totaal monster!!



---

 Number: 4 Author:  Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:15:11

---

 Number: 5 Author:  Subject: Markering Date: 21-2-2017 12:17:18

---

 Number: 6 Author:  Subject: Notitie Date: 21-2-2017 12:23:14  
zout oke , zoetwater alle anionen





**Datum**  
30 september 2016

**Ons kenmerk**  
1220438-000-GEO-0022-jvm

**Pagina**  
5/5

Wellicht ten overvloede benadruk ik dat deze conclusies gebaseerd zijn op de bevindingen van het bij Perkpolder verwerkte materiaal. Gezien de variatie aan grond die ter reiniging wordt aangeboden, kunnen de eigenschappen van TGG mogelijk van partij tot partij variëren en kunnen op basis van onderzoek over het bij Perkpolder gebruikte TGG geen directe conclusies getrokken worden over TGG die is toegepast in andere projecten.

