

Reactie op vragen m.b.t. risicobeoordeling toepassing TGG op Eemdijk voor RUD

Door [REDACTED], namens Onderzoekcentrum B-WARE, met verwijzingen naar de door Onderzoekcentrum B-WARE geschreven rapportage, (reactie is in rood weergegeven).

Humane risico's

Eerder standpunt RUD 10 januari j.l.:

a) Aangezien de deklaag en de taluds afgedekt zijn met een afdeklaag (klei) van hogere kwaliteit (<AW2000) zijn er geen directe blootstellingsrisico's te verwachten bij huidig gebruik.

Reactie B-ware:

Ons (Onderzoekcentrum B-WARE) onderzoek heeft zich gericht op de effecten van het gebruik van thermisch gereinigde grond als dijkversterking bij de Eemdijk en dan met name gericht op de omgevingseffecten en veenafbraak. Wij kunnen hier dus geen uitspraken doen over de humane risico's en risico's voor vee.

Bovenop het dijklichaam zelf zijn geen directe blootstellingsrisico's door de laag klei die bovenop de TGG ligt. Langs het sloottalud (aan de zuidzijde van het dijklichaam, zie foto 4 in rapportage) is echter wel kristalvorming waargenomen van zouten wat duidt op uitspoeling uit de TGG richting de watergang, hier zou dus potentieel wel blootstelling plaats kunnen vinden. In het oppervlaktewater aangrenzend aan het dijklichaam (zuidzijde) en het grondwater onder het dijklichaam is wel kans op verhoogde concentraties van elementen welke uit de TGG spoelen.

Het oppervlaktewater wordt daarbij beoordeeld door het waterschap als waterkwaliteitsbeheerder.

Commented [REDACTED]:

Commented [REDACTED]: Dit is nu niet mogelijk omdat het doorgespoeld wordt

Verspreidingsrisico's grondwater

Geconstateerde problemen RUD Utrecht per 10 januari j.l.:

- a) Als gevolg van uitloging van macroparameters (o.a. anionen/zouten) en de samenstelling van de onderliggende ontvangende bodem (veen, hoge concentratie organisch materiaal) is het zeer aannemelijk dat de primaire en ook secundaire gevolgen zich reeds voordoen, omdat:
- b) Met name gemobiliseerd sulfaat onder bepaalde omstandigheden zal worden omgezet naar sulfide (anaerobe omstandigheden, veel organisch materiaal). De voorwaarden voor pyrietvorming zijn waarschijnlijk beperkt, waardoor er verdere omzetting en mobilisatie van zware metalen kan plaatsvinden (een sterke daling in pH-waarde in de veenlaag zou hiervan een goede indicatie zijn);
- i) Aantasting van het ecosysteem en uitspoeling van zware metalen naar het grondwater zijn reële risico's en kunnen een grond ongeschikt maken voor verdere ontwikkeling en/of toepassing.
- ii) De door het RIVM afgeleide landelijke streefwaarde voor o.a. sulfaat in grondwater is vastgesteld op 150 mg/l.

Reactie B-ware:

- a) Er blijkt inderdaad veel sulfaat uit de TGG te spoelen naar de onderliggende bodem en grondwater. Dit blijkt inderdaad te leiden tot een stimulatie van sulfaatreductie en de vorming van sulfide.
- b) Er vindt inderdaad gestimuleerde sulfidevorming plaats (verhoog op locaties welke door uitspoeling uit TGG beïnvloedt zijn). De combinatie van verhoogde sulfide productie, kationmobilisatie (met name natrium), mobilisatie van DOC en een verhoogde pH kan leiden tot extra mobilisatie van zware metalen, zowel uit de TGG zelf als mogelijk uit onderliggende bodemlagen welke onder invloed staan van uitspoeling uit de TGG.
- i) Er is aangetoond dat er uitspoeling van stoffen uit de TGG naar onderliggende bodem en grondwater plaatsvindt, zie citaat uit samenvatting "Uit grondwateranalyses in het dijklichaam en uit het in het laboratorium uitgevoerde kolomexperiment is gebleken dat de bodemlagen en het grondwater onder de TGG laag beïnvloedt zijn door uitspoeling uit de TGG en sterk verhoogde sulfaat-, natrium-, chloride-, kalium-, fluoride-, en bromide concentraties en soms een sterk verhoogde pH laten zien. Kortom, er vindt dus aantoonbaar uitspoeling van elementen uit de TGG naar de onderliggende bodemlagen en het grondwater plaats. Naast sterk verhoogde concentraties van anionen en kationen zijn ook verhoogde concentraties van molybdeen, arseen en vanadium in het grondwater aangetroffen. Voor de elementen molybdeen

(overschrijding van circa 10 X de interventiewaarde), arseen en vanadium wordt de interventiewaarde in het grondwater overschreden. Deze overschrijding van de interventiewaarde wordt enkel aangetroffen in grondwater in bodemlagen die onder invloed staan van het aanwezige TGG. Het grondwater in de regio van de onderzoekslocatie bevat licht verhoogde chloride, natrium en sulfaat concentraties (historische invloed van de Zuiderzee), maar de tijdens dit onderzoek aangetroffen concentraties die uit de TGG spoelen zijn beduidend hoger. Voor overige metalen zoals barium, cadmium, chroom, kwik, nikkel, antimoon en tin overschrijden de concentraties in het grondwater de streefwaarde voor ondiep of diep grondwater (circulaire bodemsanering). Nikkel overschrijdt ook de interventiewaarde maar een relatie met TGG is niet duidelijk aanwezig. Hiernaast overschrijdt ook cyanide een enkele keer de streefwaarde. Ook de resultaten van de hydrologische modellering (op basis van sulfaat, chloride en natrium) duidt op de uitspoeling van elementen uit de TGG laag via de onderliggende bodem naar de watergang ten zuiden van de Eemdijk waar het water opkwelt. Een kleiner deel kan zich naar dieper grondwater en in noordelijke richting verspreiden. Uit de modelering blijkt dus dat er (variërend naar de bodemopbouw van het dijklichaam) rekening gehouden moet worden met een belasting van elementen welke uit de TGG spoelen naar de omgeving (oppervlaktewater en grondwater). Deze uitspoeling zal vermoedelijk de eerste jaren het intensiefst zijn en zal in een tijdperiode van 25 – 50 jaar langzaam afnemen en uiteindelijk ophouden. Binnen de korte monitoring van het huidige project (januari tot mei 2017) zijn er nog geen duidelijk stijgende dan wel dalende trends van elementconcentraties waargenomen in de veenbodem onder de TGG."

De uitspoeling van deze stoffen uit de TGG kan zeker grote consequenties hebben voor de omgeving (bodem, grondwater & oppervlaktewater). De combinatie van al deze stoffen kan absoluut negatieve ecologische consequenties hebben (zie ook paragraaf 4.2 uit de discussie van de rapportage en hoofdstuk 5 met conclusies en aanbevelingen). Zie citaat uit rapportage m.b.t. aanbeveling van toepassing van TGG: "Op basis van de in het huidige onderzoek verkregen resultaten blijkt het gebruik van TGG te kunnen leiden tot een grote belasting van de omgeving (oppervlaktewater en grondwater) met met name natrium en sulfaat en in mindere mate ook o.a. chloride, bromide, fluoride, molybdeen en arseen. Gezien (1) de grote potentiële negatieve (ecologische) effecten van met name de sterk verhoogde sulfaatconcentraties en (2) de effecten van uitspoeling uit TGG op verhoogde (normoverschrijdende) concentraties van o.a. natrium, chloride, bromide, fluoride, arseen en molybdeen, wordt dan ook aangeraden om TGG (indien TGG niet eerst nog verder gereinigd wordt) in de toekomst niet toe te passen op locaties waar dit tot grote problemen kan leiden, zoals 'van nature' sulfaatarme wateren of gebieden waar deze stoffen zich gemakkelijk via grondwater of oppervlaktewater in het milieu kunnen verspreiden. Een optie kan zijn om in de toekomst ervoor te zorgen dat de gemakkelijk uitspoelbare fractie van stoffen verlaagd worden alvorens de TGG toe te passen. Alle stoffen waarvan in het huidige onderzoek verhoogde concentraties in het grondwater onder de TGG zijn aangetroffen blijken dus stoffen te zijn welke gemakkelijk uit de TGG uitspoelen. Dit is gunstig omdat door middel van het toevoegen van een extra reinigingsstap (in de vorm van spoelen) in het productieproces van TGG mogelijk een groot deel van deze stoffen reeds zeer sterk verlaagd of zelfs geheel verwijderd zouden kunnen worden. Daarnaast zijn er mogelijk ook aanpassingen mogelijk in het huidige productieproces welke er toe leiden dat deze gemakkelijk uitspoelbare stoffen niet in de TGG terecht komen."

- ii) De landelijke streefwaarde voor o.a. sulfaat in grondwater van 150 mg/l is in regio's met van origine zwavelrijk veen niet erg relevant aangezien deze vaak wordt overschreden. Feit blijft echter wel dat de toepassing van TGG op de Eemdijk heeft geleid tot flinke uitspoeling van sulfaat, het gaat hier om concentraties van boven de 10 a 15 gram sulfaat per liter (let op, het gaat hier om grammen i.p.v. milligrammen), dit is dus beduidend veel hoger als de landelijke streefwaarde

3) Verspreidingsrisico's oppervlaktewater:

Geconstateerde problemen RUD Utrecht per 10 januari j.l.:

a) Als gevolg van uitloging van macroparameters (o.a. anionen/zouten) via het grondwater zullen, als gevolg van kweldruk, de concentraties sulfaat en omzettingsproducten sulfide en sulfiet kunnen toenemen in het oppervlaktewater, waardoor de kwaliteit van het oppervlaktewater sterk negatief beïnvloed kan worden. Met name het acute gezondheidseffect bij hoge concentraties sulfaat kan het bij inname door bijvoorbeeld vee leiden tot een laxerende werking;

Reactie B-ware:

De uitspoeling van sulfaat (en andere eerder genoemde stoffen zoals natrium, bromide, kalium en o.a. de zware metalen molybdeen, arseen en vanadium, zie rapportage voor details) blijkt tot verhoogde concentraties in het grondwater onder de TGG laag. Conform de modelberekeningen door Witteveen + Bos (zie paragraaf 3.3 en bijlage 10) blijkt dat deze stoffen zich inderdaad naar het aangrenzende oppervlaktewater (als wel, zei het in mindere mate, naar het diepere grondwater) kunnen verspreiden. De modelberekeningen zijn gemaakt voor sulfaat, natrium en chloride. Andere stoffen als bromide, fluoride en zware metalen zijn niet meegenomen in deze modelmatige aanpak. Gezien de reeds verhoogde concentraties van deze elementen in het grondwater onder de TGG bestaat er echter zeker de kans dat ook deze andere elementen zich op langere termijn kunnen gaan verspreiden naar het aangrenzende oppervlaktewater. Overigens worden op kortere termijn geen effecten verwacht van zware metalen in het oppervlaktewater, de risico, die ecologisch van aard zijn, concentreren zich naar verwachting in eerste instantie in de waterbodem van de teensloot.

Verhoging van de sulfideconcentratie en andere elementen welke uit de TGG spoelen kunnen zeker negatieve effecten hebben op de oppervlaktewaterkwaliteit (zie ook paragraaf 4.2 van onze rapportage).

Wij hebben ons onderzoek gericht op de effecten van het gebruik van thermisch gereinigde grond als dijkversteving bij de Eemdijk en dan met name gericht op de omgevingseffecten en veenafbraak. Ik kan hier dus geen uitspraken doen over de effecten van verhoogde oppervlaktewater sulfaatconcentraties op vee welke dit oppervlaktewater drinkt. Het vraagstuk van de effecten op vee moet ook in de context gezien worden dat niet enkel de sulfaatconcentraties (en als gevolg hiervan de sulfideconcentraties) verhoogd worden maar dat dit een combinatie is van een verhoging van een hele reeks elementen (zie samenvatting en conclusies rapportage). Opgemerkt moet hier worden dat het waterschap hier reeds beheermaatregelen voor heeft ingesteld, als het afrasteren van percelen langs de teensloot en doorspoelen van de sloot.

Ecologische risico's voor aquatisch milieu:

Geconstateerde problemen RUD Utrecht per 10 januari j.l.:

a) De effecten van deze opgeloste macroparameters op een aquatisch systeem zijn als gevolg van interne eutrofiëring te verwachten. Interne eutrofiëring is echter een complex proces dat door verschillende factoren kan worden beïnvloed.

b) De door het RIVM afgeleide Ecologische MTR oppervlaktewater voor o.a. sulfaat is vastgesteld op 100 mg/l.

Reactie B-ware:

- a) Er zijn door de sterke uitspoeling van sulfaat uit de TGG inderdaad grote risico's op interne eutrofiëring in het omliggende oppervlaktewater (zie paragraaf 4.2, en dan met name 4.2.4).
- b) De landelijke streefwaarde voor o.a. sulfaat in oppervlaktewater van 100 mg/l is in regio's met van origine zwavelrijk veen niet erg relevant aangezien deze vaak wordt overschreden, zie ook bijlage 9). Feit blijft echter wel dat de toepassing van TGG op de Eemdijk heeft geleid tot flinke uitspoeling van sulfaat, het gaat hier om concentraties van boven de 10 á 15 gram sulfaat per liter in het grondwater (let op, het gaat hier om grammen i.p.v. milligrammen). Deze uitspoeling uit de TGG naar het grondwater kan uiteindelijk ook leiden tot een verhoging van oppervlaktewater concentraties van sulfaat welke (ver) boven deze 100 mg/l sulfaat kunnen zijn.

Commented []: Geen bewijs en ook daar heb je ecologische effecten door de hogere zoutconcentraties kunnen deze mobieler zijn en sommige metalen binden zich minder aan slib.