

Memo

Aan

mevrouw [REDACTED]

Datum

30 april 2020

Ons kenmerk

11203217-006-BGS-0003

Aantal pagina's

1 van 12

Contactpersoon

[REDACTED]

Doorkiesnummer

[REDACTED]

E-mail

[REDACTED]@deltares.nl

Onderwerp

Analyse zoutsporen op fietspad bij Perkpolder

Samenvatting

De sporen bemonsterd op het fietspad bij Perkpolder, bevatten natriumsulfaat, een zout. Ook het bemonsterde water in het gras bevat natriumsulfaat. In het milieu-hygiënisch onderzoek is ook sulfaat het dominante anion in de laag die als deklaag is aangebracht boven op de thermisch gereinigde grond (TGG). De TGG is aangebracht in de kern van de zeedijk ter plaatse en bevat een andere zoutsamenstelling. De TGG wordt dan ook niet als de bron gezien. Wel wordt aanbevolen om een eventuele externe bron te achterhalen door navraag te doen bij de beheerders van de dijk en de weg of in de betreffende periode gestrooid is met kunstmest op de dijk (er zijn korrels aangetroffen in het gras), of met zout op de weg als gladheidsbestrijding. Bovendien wordt aanbevolen te achterhalen waar de natte plek ter plaatse van het onderzoek door veroorzaakt wordt. Is de oorzaak gevonden dan kunnen wellicht maatregelen worden getroffen.

1 Inleiding

Op 28 maart 2020 zijn door een fietser zoutsporen aangetroffen op het fietspad langs de nieuwe zeedijk bij Walsoorden (figuur 1). In de nieuwe zeedijk is in de kern thermisch gereinigde grond (TGG) toegepast en daarom is twijfel ontstaan over de herkomst van de uitloogsporen en is een mogelijke relatie gelegd met de TGG. In figuur 2 is de ligging van het fietspad waarop de sporen zijn aangetroffen weergegeven. De weg loopt langs de zone waar TGG als kernmateriaal in de dijk is toegepast. RWS heeft aan Deltares gevraagd het bovengenoemde verschijnsel te onderzoeken en een mogelijke relatie met de TGG te bekijken en eventueel te duiden.



Figuur 1: Mogelijke uitloogsporen bij fietspad langs nieuwe zeedijk bij Walsoorden (28 maart 2020)



Figuur 2: Dijkvakken waarin TGG is toegepast (geel omrand), en de locatie waar de sporen zijn gevonden is groen omcirkeld.

2 Hypothese

De zoutsporen, zoals weergegeven in figuur 1, kunnen verschillende oorzaken hebben. Een van de hypothesen is dat de verschijnselen een resultaat zijn van uitspoeling uit de TGG.

Uit contact met Waterschap Scheldestromen blijkt dat er op deze locatie mogelijk gewerkt is met kunstmest. Een tweede hypothese is dan ook dat de sporen worden veroorzaakt door afspoeling van kunstmest. De derde hypothese is dat de sporen veroorzaakt kunnen zijn door afspoeling van strooizout. Tenslotte kan het uitspoeling zijn van zout dat in de toplaag is waargenomen.

3 Visuele observaties en monsternamen

Op vrijdag 3 maart zijn langs het fietspad enkele monsters genomen. Enkele vaste stof-monsters zijn genomen van de sporen op het fietspad (Z1-Z4) en enkele watermonsters van de natte grasmat (Z11-Z13).

In figuur 3 zijn witte korrels in het gras duidelijk zichtbaar, net als witte sporen op het asfalt en ook een natte plek. De korrels zelf konden helaas niet bemonsterd worden want bij aanraking vielen ze uit elkaar. Ook het gras is ter plekke erg vochtig. Op de meeste bemonsterde locaties (zie ook figuur 4) valt de witte uitslag op het fietspad samen met een natte grasbekleding ernaast.



Figuur 3: Monstername locaties (vrijdag 3 april), met nog steeds een natte plek, zoutsporen, en in het gras witte korrels.

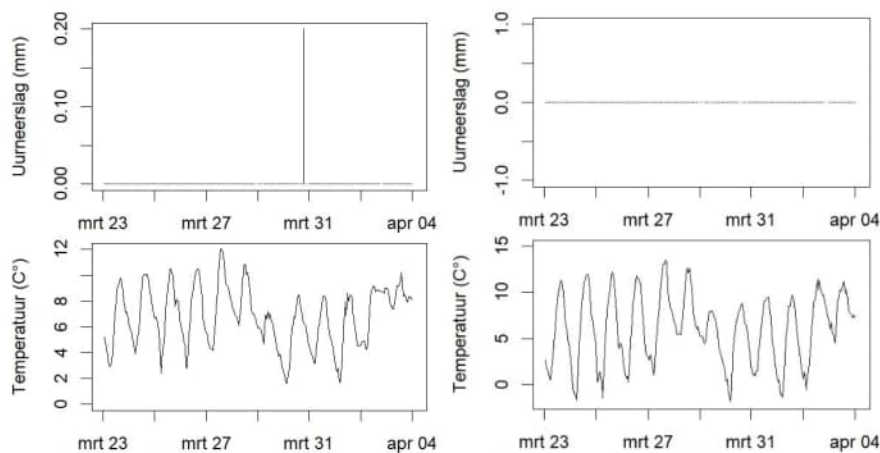


Figuur 4: v.l.n.r. weergave waterige monsters Z11, Z12 (water in het gras) en vaste stof monsters Z1, Z2, Z3 en Z4 (fietspad).

4 Weergegevens

Om de mogelijk invloed van het weer op de verschijnselen in kaart te brengen zijn gegevens over de neerslag en temperatuur in de periode van 23 maart tot en met 3 april nader bekeken. De gegevens staan weer gegeven in figuur 5. De locatie van het fietspad ligt tussen de weerstations van Vlissingen en Westdorpe in, en daarom zijn de weergegevens van beide weerstations opgenomen in figuur 5).

Uit onderstaande figuur blijkt dat slechts eenmaal een kleine regenbui is gevallen met een hoeveelheid van 0.2 mm/uur op 30 maart (Vlissingen) en dat in Westdorpe geen regen is geregistreerd. Ook is zichtbaar dat de temperatuur (gemeten op 1.5 m hoogte) schommelde tussen een minimale temperatuur van -2 °C en een maximale temperatuur van 13,5 °C.

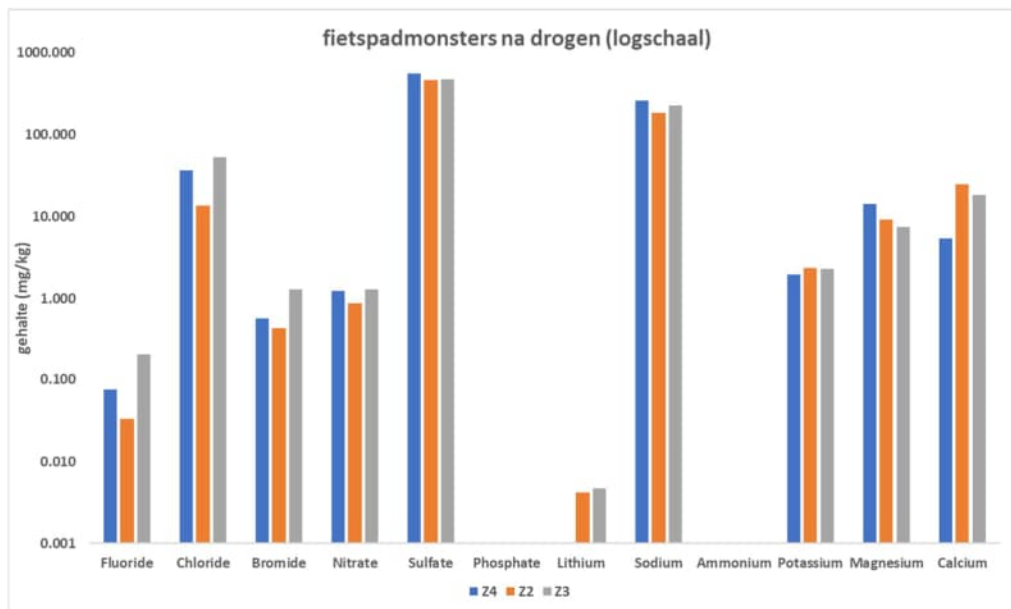


Figuur 5: neerslag en temperatuur (gemeten op 1.5 m hoogte) bij KNMI weerstation Vlissingen (links) en Westdorpe (rechts).

De waargenomen natte plek kan dus niet verklaard worden door een recente regenbui. De temperatuur is bij Westdorpe 's-nachts enkele keren gedaald tot onder het vriespunt. Mogelijk is de witte neerslag een resultaat van precipitatie veroorzaakt door (lichte) vorst. Vorming van dergelijke korrels kan echter niet door vorst veroorzaakt worden.

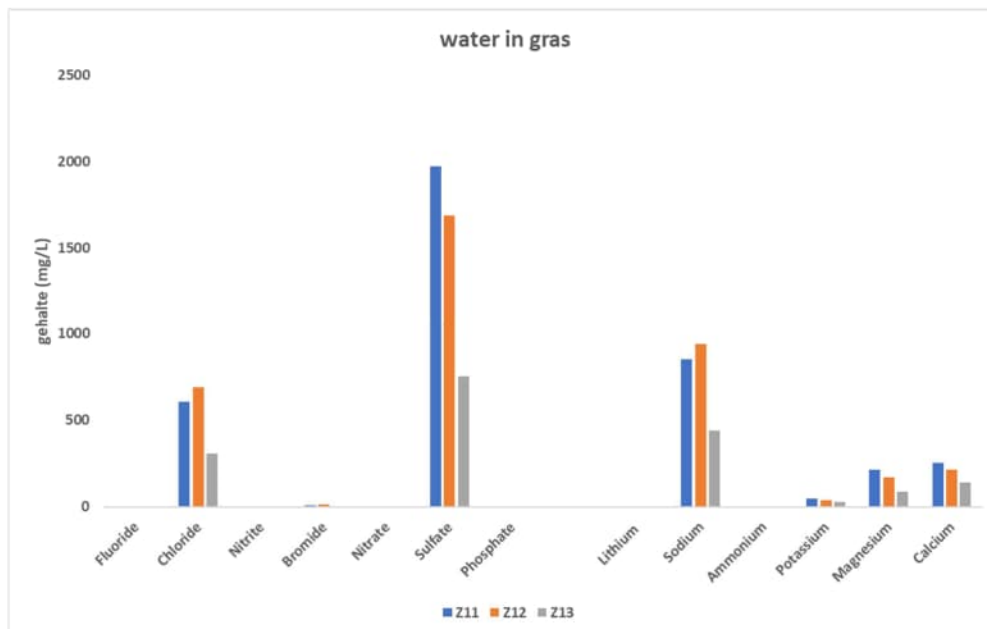
5 Analyseresultaten

Uit de analyses van de monsters Z2-Z4 blijkt het hoofdbestanddeel van de bemonsterde witte sporen op het wegdek te bestaan uit sulfaat en natrium (natriumsulfaat) (figuur 6).



Figuur 6: Analyseresultaten van de, op het fietspad genomen, droge stofmonsters Z2 (oranje), Z3 (grijs) en Z4 (blauw) na drogen bij 40 °C (NB: logaritmische schaal; voor lithium (Z4), fosfaat en magnesium is de rapportagegrens weergegeven).

Uit de analyses van de watermonsters (Z11-Z13) blijkt dat er chloride, sulfaat, natrium en in mindere mate kalium, magnesium en calcium zijn aangetroffen in de natte delen van de grasbekleding, zie figuur 7. Ook in deze monsters komen natrium en sulfaat het meeste voor.



Figuur 7: Analyseresultaten van de watermonsters uit het gras: Z11 (blauw), Z12 (oranje) en Z13 (grijs).

De gemiddelde waarden van de hoofdbestanddelen zijn hier voor de belangrijkste componenten (>1 g/kg voor de vaste stof, 0,01 mg/L voor de vloeistof) weergegeven in Tabel 1¹.

¹ De overige gegevens zijn te vinden in Bijlage A.

Tabel 1 Meest voorkomende stoffen in de vaste stofmonsters genomen op het fietspad en de watermonsters genomen in het gras (gemiddelde van 3 monsters)

Stof	Gehalte (fietspadmonsters) [g/kg]	Concentratie (watermonster in gras) [g/L]
Sulfaat	502	1,47
Natrium	223	0,74
Chloride	35	0,53
Calcium	16	0,20
Magnesium	10	0,16
Kalium	2	0,04

6 Milieu-hygiënische samenstelling afdekkende kleilaag

In 2018 is de milieu-hygiënische kwaliteit van de afdekkende leeflaag in deze kade onderzocht (zie figuur 8 voor meetraaien). De resultaten zijn weergegeven in bijlage D van bijlagerapport B van de rapportage Perkpolder². De monsters van de meest oostelijke raai liggen het dichtst bij de locaties waar zout is aangetroffen. De gehalten aan anionen (omgerekend naar poriewaterconcentratie) zijn weergegeven in Tabel 2 en geven aan dat sulfaat hier het dominante anion is en dat de gehalten op grotere diepte hoger zijn. De sulfaatconcentraties zijn tevens in dezelfde grootteorde als de in het gras gevonden concentraties.

Tabel 2 Overzicht (meng)monsters waarin grond uit de buurt van de zoute plekken is gebruikt.

Monster (boorpunten incl. dieptes)	Eenheid	MM21 (066 (0-20) 084 (0-20) 090 (0-20))	MM22 (064 (0-20) 082 (0-20) 088 (0-20))	MM23 (062 (0-20) 069 (0-20) 081 (0-20) 087 (0-20))	MM24 (061 (0-20) 067 (0-20) 074 (0-20) 085 (0-20))	MM25 (065 (100-130) 071 (50-100) 083 (60-110) 089 (60-110))	MM26 (064 (100-130) 070 (50-100) 076 (100-130) 086 (60-110))	MM27 (066 (80-120) 072 (100-130) 078 (100-130) 084 (60-110))
Diepte	cm -mv	0-20	0-20	0-20	0-20	60-130	60-130	60-120
Droge stof	% (m/m)	86.6	90.1	88.2	86	86.1	85	80.3
Organische stof	% (m/m) ds	1.8	2.1	2.2	2.0	1.8	2.4	2.7
Zuurgraad (pH-KCl)		7.9	7.8	7.7	7.8	7.7	7.5	7.6
Poriewaterconcentraties (berekend uit gehalten)								
Bromide	mg/L	<32	<46	<37	<31	<31	<28	<20
Chloride	mg/L	84	155	112	141	396	193	175
Fluoride	mg/L	76	83	80	75	75	74	66
Sulfaat	mg/L	711	2002	688	1106	4026	1417	2690
Extra parameters								
Zoutgehalte (geotechnisch: op basis chloride) ³	g/L	0.14	0.26	0.18	0.23	0.65	0.32	0.29
zoutgehalte (inschatting op basis van alle anionen)	g/L	1.41	3.46	1.43	2.08	6.82	2.62	4.45



Figuur 8 Boringen tbv het milieu-hygiënisch onderzoek (paars). De meest oostelijke boringen (85 tot en met 90) zijn inde buurt van de monsterplek.

² Deltares. Milieuchemische analyses Perkpolder. Bijlagerapport B bij Eindrapportage TGG Perkpolder. 11200482-000-GEO-0015. V3.0.

³ Berekening gerelateerd aan Proef 38, RAW2015.

7 Conclusie

Uit de resultaten van de bemonstering en analyse van de witte sporen en van het water van de dijk blijkt dat de hoofdcomponent van de genomen monsters bestaat uit natriumsulfaat; een zout. Deze stof is ook aangetroffen in de toplaag en vermoedelijk uitgespoeld. Echter, niet kan worden uitgesloten dat dit zout afkomstig is uit de korrels die zijn aangetroffen op het gras. Uit deze resultaten blijkt geen aanleiding te bestaan om uitloging vanuit de TGG te veronderstellen, aangezien dan een hoger gehalte aan bromide en chloride in de monsters verwacht zou zijn.

Navraag bij het Waterschap Scheldestromen leert dat weliswaar regelmatig kunstmest wordt gestrooid, maar ook bij de beheerder is de inschatting dat dit niet overeenkomt met reguliere kunstmest. Het verdient aanbeveling om te beoordelen of het aanwezig zijn van natriumsulfaat op deze plaats structureel van aard is (door een her-analyse over enkele weken, of door beoordeling van sulfaat tijdens de reeds geplande Spurway analyse) en de bron van de korrels te achterhalen.

De natte plek, zo'n lange tijd na de laatste regenbui, is een indicatie dat de drainage niet optimaal functioneert. Bij vorst kan er daardoor lokaal gladheid ontstaan. Het verdient aanbeveling de oorzaak van de natte plek te achterhalen en maatregelen te overwegen.

Kopie aan

de heer [REDACTED], de heer [REDACTED], mevrouw [REDACTED]

Bijlage(n)

Analyseresultaten

A Analyses

A.1 Werkwijze

Op vrijdag 3 april zijn monsters genomen. De genomen monsters zijn hieronder weergegeven.

- Vier monsters op plekken waar het zout op het fietspad ligt, genummerd Z1⁴, Z2, Z3 en Z4
- Drie monsters op plekken direct daarnaast, waar de grasbekleding van de dijk erg nat is, genummerd Z11, Z12, Z13
- Een grondmonster Z31¹ van de natte grond ter plekke van de zoutsporen.

Bij aankomst in het laboratorium zijn de monsters Z1-Z4 gedroogd bij 40 °C. De monsters Z11-Z13 zijn in de koeling geplaatst.



Figuur A-1: vaste stof monsters na drogen (Z1, Z2, Z3 en Z4).

In de week van 6 april zijn de gedroogde monsters Z2-Z4 (Figuur A-1) opgelost in milliQ-water. Deze oplossingen zijn, net als de watermonsters Z1-Z13 geanalyseerd op anionen en kationen met ion chromatografie (Dionex ICS3000: fluoride, chloride, bromide, nitraat, fosfaat, lithium, natrium, ammonium, kalium, magnesium en calcium) en ICP-OES (SPECTRO CIROS^{CCD}: Al, As, B, Ba, Be, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sb, Sc, Se, Si, Sr, Ti, V, Y, Zn en Zr). In de figuren 1 en 2 zijn de resultaten van deze analyses opgenomen van de meest relevante componenten.

⁴ Monsters Z1 en Z31 zijn niet geanalyseerd en beschikbaar tm 21 juli voor eventuele nadere analyse.

A.2 Resultaten ion-chromatografie

Armeen gemeten is:		Dionex IC		Datum doorgemaakt door:		nvt	
Type:		ICS3000		Doorgemaakt door:		nvt	
Methode:		an-&kationen					
ruwe data staan:		netwerk					
schaf op project?:		nee		Indien ja, PO.nr.:			
				nvt			
Fluoride	Chloride	Nitrite	Bromide	Nitrate	Sulfate	Phosphate	
100.6	101.3	101.6	102.1	100.8	102.7	93.6	
3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	
100.2	100.4	100.6	100.9	100.0	101.0	72.9	
3	3	3	3	3	3	3	
100.7	100.7	100.8	101.2	100.4	101.1	94.7	
3	3	3	3	3	3	3	
10.00	160.00	10.00	20.00	380.00	380.00	40.00	
MDL	MDL	MDL	MDL	MDL	MDL	MDL	
0.01	0.34	0.01	0.08	0.47	0.53	3.00	
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	
= resultaat uit 30x verdunde analyse							
Fluoride	Chloride	Nitrite	Bromide	Nitrate	Sulfate	Phosphate	
< MDL (0.01)	< MDL (0.01)	n.a.	n.a.	n.a.	< MDL (0.03)	< MDL (0.09)	
0.34	133.80	n.a.	4.38	9.08	4734.88	< MDL (0.04)	
2.04	532.52	n.a.	13.20	13.30	4737.08	< MDL (0.1)	
0.79	383.18	n.a.	5.82	13.05	5816.94	< MDL (0.38)	
1.73	604.63	n.a.	9.51	< MDL (0.11)	1971.04	< MDL (0.06)	
1.74	691.63	n.a.	14.18	< MDL (0.12)	1688.13	< MDL (0.03)	
1.68	307.66	n.a.	5.87	< MDL (0.05)	751.08	< MDL (0.04)	
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
Fluoride	Chloride	Nitrite	Bromide	Nitrate	Sulfate	Phosphate	
33	13700	n.a.	432	897	467342	<296	
205	53393	n.a.	1324	1334	474458	<301	
76	37150	n.a.	565	1266	563967	<291	
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	

Deltares									
Lithium	Sodium	Ammonium	Potassium	Magnesium	Calcium				
101.1	102.4	102.0	100.5	101.3	107.0				
3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0				
100.4	100.8	102.2	100.0	99.9	100.5				
3	3	3	3	3	3				
100.3	100.5	100.7	99.8	99.6	100.4				
3	3	3	3	3	3				
10.08	100.78	75.58	75.58	75.58	100.78				
MDL	MDL	MDL	MDL	MDL	MDL				
0.01	0.03	0.05	0.07	0.09	0.11				
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l				
= resultaat uit 30x verdunde analyse									
Lithium	Sodium	Ammonium	Potassium	Magnesium	Calcium				
n.a.	0.97	< MDL (0.01)	< MDL (0.01)	n.a.	n.a.				
0.04	1859.16	n.a.	24.1	93.6	256.8				
0.06	2286.90	n.a.	23.2	75.7	185.0				
< MDL (0)	2684.17	n.a.	20.7	149.5	57.3				
0.08	851.00	n.a.	46.17	214.07	252.32				
0.06	939.61	3.64	40.37	168.71	212.88				
0.04	439.28	2.03	30.17	86.33	139.43				
mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l				
Lithium	Sodium	Ammonium	Potassium	Magnesium	Calcium				
4.2	183503	4.9	2383	9441	25350				
4.7	216286	5.0	2327	7592	18546				
<0.97	260237	4.8	2008	14498	5552				
mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg				

