



Notitie

Contactpersoon	5.1.2e
Datum	23 maart 2020
Kenmerk	Stortplaats Doonweg

Uitloging van enkele metalen uit staalslakken

1 Inleiding

Momenteel wordt op de stortplaats Doonweg een werk uitgevoerd om de stortplaats geschikt te maken voor de aanleg van Zonnepark Eerbeek. Voor deze aanleg is een plan van aanpak gemaakt. Dit plan is goedgekeurd door de provincie Gelderland, zijnde het bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning van de stortplaats. In dit werk wordt gebruik gemaakt van een fundatielaag van staalslakken. Deze worden geleverd door de firma Pelt en Hooykaas b.v. onder de naam LD-staalslak 0/90 ZVV. Deze materialen worden geleverd met een productcertificaat, waarin ondermeer is aangegeven dat het product voldoet aan de eisen van het Besluit Bodemkwaliteit.

Van de staalslakken is bekend dat deze vrije kalk bevatten, dat uitloogt als het in contact komt met regenwater. Hierdoor heeft het uittredende regenwater een hoge pH. Dit effect treedt metname op gedurende de aanleg/beginfase (dit uitlogen neemt in de tijd sterk af a.g.v. carbonatatie). Om nadelige milieu-effecten van de water te vermijden, dient danwel voorkomen te worden dat de staalslakken in aanraking komen met regenwater, danwel dient het vrijkomende regenwater te worden behandeld alvorens dit in het milieu te brengen. In het geval van de Doonweg is er voor gekozen om gedurende de aanleg/beginfase dit regenwater op te vangen en te behandelen in de afvalwaterzuivering van industriewater Eerbeek, zodat het milieu niet blootgesteld wordt aan regenwater met een hoge pH-waarde. Als de pH van dit water voldoende is gedaald, is het voornemen om dit water te infiltreren in de bodem zoals beschreven in het plan van aanpak.

Door de afdeling handhaving van de Omgevingsdienst Regio Nijmegen, is stortplaats Doonweg erop gewezen dat het betreffende water ook metalen als barium, vanadium en strontium kan bevatten. Dit op basis van ervaringen met een ander project waar staalslakken zijn toegepast.

Het uitlogen van stoffen is een gegeven dat op veel bouwstoffen van toepassing is en is gereguleerd in het Besluit Bodemkwaliteit. Dit besluit stelt maximale waarden aan stoffen op samenstelling danwel uitloging, afhankelijk van de wijze van toepassing. Voor stoffen genoemd in deze regelgeving moet voldaan worden aan de gestelde normen. De producenten van de



betreffende bouwstoffen dienen te waarborgen dat voldaan wordt aan de gestelde normen. Voor barium en vanadium zijn normen opgenomen in deze regelgeving en de leverancier van de staalslakken heeft middels certificaat en uitlooggegevens aangetoond dat de bouwstoffen voldoen aan deze wettelijke eisen. Deze informatie is in verleden reeds gedeeld met de Omgevingsdienst. Strontium is echter niet genormeerd in deze regelgeving, zodat hier de zorgplicht van de Wet Bodembescherming van toepassing is. Essentieel hierbij is om te beoordelen om de uitloging van strontium leidt tot een verontreiniging of aantasting van de bodem. Iedereen is op basis van de zorgplicht verplicht om te voorkomen dat er een verontreiniging of aantasting van de bodem plaats vindt.

Bijlage 6 van de Circulaire Bodembescherming, bevat een richtlijn voor de omgang met "niet genormeerde stoffen". In het kort zijn er een drietal opties;

1. Maak gebruik van afgeleide waarden van het RIVM. Deze zijn voor strontium helaas niet vastgesteld voor grond en grondwater zodat dit geen optie is.
2. Bij "van nature" voorkomende stoffen kan de lokale situatie worden beschouwd en als uitgangspunt worden genomen.
3. Bij "niet natuurlijke stoffen" (stoffen die van nature niet in de bodem voorkomen), kan uitgegaan worden van de detectielimiet van de betreffende stof.

Strontium is een stof die van nature voorkomt in de bodem en het grondwater, zodat vanuit de lokale situatie de uitloging van het strontium moet worden beschouwd. In deze notitie wordt eerst nader in gegaan op de natuurlijke aanwezigheid van strontium. Vervolgens wordt nader ingegaan op de lokale aanwezigheid en de impact hierop van de uitloging uit de staalslakken.

2 Natuurlijke aanwezigheid van strontium

Strontium komt van nature voor als een zelfstandig mineraal. De twee meest voorkomende mineralen zijn;

- Strontianiet (SrCO_3) met relatief veel Calcium op de plek van strontium in de molecuulstructuur. Dit materiaal wordt met name aangetroffen in marmer- of kalkgesteente en ook als aandeel in kleiig materiaal.
- Coelestien (SrSO_4) met relatief veel barium op de plek van strontium in de molecuulstructuur. Dit mineraal wordt veelal gezamenlijk met bariet (bariumsulfaat) aangetroffen in kalk- en zandsteen.

Daarnaast kan strontium als vervanging voor calcium of barium optreden (het is dan dus geen puur mineraal, maar een significant aandeel in een barium- of calcium gedomineerd mineraal) in gesteenten zoals kalksteen, maar ook magmatische gesteenten met veel Ca-houdende mineralen zoals basalt en graniet (die met de tijd afbreken tot kleimineralen). De precieze hoeveelheid strontium in deze mineralen hangt af van de omgeving waarin de mineralen groeien; denk aan druk, temperatuur, hoeveelheden Sr, Ba en/of Ca aanwezig in het magma of zeewater (strontiumgehalte in zeewater fluctueert, doch is gemiddeld ongeveer 8 mg/l).

Het gevolg van voorgaande is dat bij gebruik van mineralen als kalksteen en klei, strontium wordt aangetroffen. Als gevolg van mineralisatie van gesteenten wordt strontium ook aangetroffen in oppervlaktewater. Enkele voorbeelden;

- In de landbouw wordt kalk toegepast. In de gewassen wordt dan ook strontium aangetroffen. In grassap zit b.v. enkele mg/l aan strontium (b.v. in persvocht van kuilen bij boeren), terwijl diverse calciumrijke groenten nog veel hogere gehalten bevatten. Als een plant kalk opneemt, wordt er ook strontium opgenomen. Ook zuivelproducten (is calciumrijk) bevatten strontium. In het menselijk lichaam zit gemiddeld ongeveer 4 mg/l aan strontium. Dit strontium wordt afgescheiden middels de ontlasting en zit dus ook in ons rioolwater (alle zuiveringsinstallaties lozen strontium tussen 50 en 1000 ug/l).
- In wijn zit gemiddeld 1 mg/l aan strontium. Sommige wijnen (b.v. La Jabara wijn in Spanje) bevatten ongeveer het dubbele gehalte omdat de kalkhoudende grond waarop deze wijnen worden geproduceerd tot wel 100 mg/kg aan strontium bevatten. De volle smaak van deze wijnen wordt toegeschreven aan het verhoogde strontiumgehalte.
- Kalk is een bestanddeel van veel bouwmaterialen. Uitloogproeven met gebroken puin laat uitloging zien van strontium tot enkele mg/l. Hogere gehalten treden op als gevolg van oplosbaar kalk. Doordat er minder vrije oplosbare kalk voorhanden is, loopt de pH waarde minder hoog op dan bij staalslakken en is er visueel ook geen sprake van "kalkwater". Een vergelijkbaar effect wordt ook gezien in het percolaatwater van stortplaatsen. Door de aanwezigheid van afvalstoffen die kalk bevatten (b.v. bouw en sloopafval), treedt er uitloging van strontium op in het percolaat.
- In oppervlaktewater in het werkgebied van Waterschap Rijn en IJssel komen in lokale kleine beekjes strontium voor in gehalten van 200 – 400 ug/l (zie online-data van het waterschap). De Rijn bevat nog hogere gehalten (gemiddeld ongeveer 700 ug/l)
- Strontium zit ook in drinkwater, doch in Nederland hebben we hier geen norm voor. Canada heeft wel een norm voor strontium in drinkwater (maximaal 7 mg/l).
- Ook regenwater bevat strontium. Dit als gevolg van de aanwezigheid van zeezout in de lucht. Hierbij geldt wel dat de gehalten hoger zijn in de nabijheid van de zee en verder landinwaarts neemt dit af.
- Bij strooien in de winterperiode met zeezout, komt strontium in de omgeving.

In het onderzoek "Sporenelementen in het grondwater" van P. Stuyfzand uit 1992, wordt geconstateerd dat er in Nederland tussen de 50 – 10000 ug/l van strontium in het grondwater zit. In zoet grondwater is dit tussen de 50 – 1000 ug/l, terwijl de hogere waarden worden gevonden in gebieden met brakwater (strontium vanuit zeewater). Bij het zoete water wordt de hoogte van de strontiumconcentratie met name bepaald door de aanwezigheid van kalk. Bij brakwater is de hoeveelheid zeewater leidend.

Uit voorgaande kan geconcludeerd worden dat strontium van nature voorkomt en daarnaast uitloogt uit allerlei kalkhoudende materialen. De hoogte van de aangetroffen gehalten lijkt met name te worden bepaald door de aanwezigheid van kalk, danwel zeewater.

3 De lokale situatie

Bij de productie van papier wordt tevens gebruik gemaakt van kalkhoudende producten en kleiachtige producten. Gelet op het gestelde onder paragraaf 2, ligt het dan voor de hand om te verwachten dat in het effluentwater van de papierfabrieken strontium wordt aangetroffen. Door Industrierwater Eerbeek is besloten om het effluent water van de papierfabrieken te bemonsteren die hun afvalwater laten verwerken door Industrierwater Eerbeek, alsmede het influent en effluent van de zuivering. Hierbij is tevens gekeken naar andere metalen als aluminium, barium en vanadium. Daarnaast is ook het percolaat/regenwater van de stortplaats Doonweg bemonsterd dat eveneens behandeld wordt door Industrierwater Eerbeek. Dit is zowel voorafgaand aan het aanbrengen van de staalslak laag gedaan, als nadien.

3.1 Metalen in het afvalwater

Door de medewerkers van industrierwater Eerbeek zijn monsters genomen van het afvalwater dat verwerkt wordt door Industrierwater Eerbeek. Dit afvalwater is afkomstig van de papierfabrieken als ook van de stortplaats (percolaat/regenwater dat via het opvangsysteem is afgevoerd naar de zuivering. De kwaliteit van het water van de stortplaats (SDS) voor het aanbrengen van de staalslakken, is bemonsterd door de firma Milon. De resultaten zijn in onderstaande tabel weergegeven

	Bandbreedte aangeleverd afvalwater	influent	effluent	Water SDS voor staalslak	Water SDS na staalslak
Aluminium in mg/l	1,1 - 14	3,9	0,22	0.02	5,9
Barium in ug/l	160 - 330	250	98	440	370
Strontium in ug/l	110 - 2000	780	640	540	1500
Vanadium in ug/l	10 - 22	10	10	9	34

Uit de resultaten blijkt dat de samenstelling van het inkomende afvalwater van de papierfabrieken onderling verschilt. De bandbreedtes zijn weergegeven (dus minimaal en maximaal). Uit deze resultaten blijkt dat in het afvalwater van de papierfabrieken alle de 4 metalen voorkomen, die ook uitlogen uit de staalslakken.

De gehalten die aangetroffen zijn in het percolaatwater/regenwater van de stortplaats na het aanbrengen van de staalslak, komen redelijk overeen met de bandbreedte van het afvalwater van de papierfabrieken. Barium ligt iets buiten de bandbreedte, maar het aangetroffen gehalte aan barium in het water van de stortplaats is niet verhoogd. Vanadium is tevens iets hoger, doch dit wordt in de zuivering goed afgescheiden (even als aluminium). Het aluminium en strontium ligt geheel in de bandbreedte van de papierfabrieken.



Deze resultaten wijzen erop dat er door het aanbrengen van de staalslak verhoogde uitloging van aluminium, strontium en vanadium optreedt, doch de aangetroffen gehalten wijken niet wezenlijk af van de gehalten die regulier in het afvalwater van de papierfabrieken wordt aangetroffen.

Daarnaast kan worden geconcludeerd dat voor afgaande aan het aanbrengen van de staalslak alle 4 de onderzochte metalen reeds aanwezig waren in het percolaat/regenwater van de stortplaats. De 4 metalen zijn dus niet uitsluitend het gevolg van het aanbrengen van de staalslakken.

Tijdens de tweede reguliere jaarlijkse bemonstering van de peilbuizen, heeft de firma Milon ook een aantal peilbuizen van de stortplaats bemonsterd op deze 4 metalen (zie jaarrapportage 2019 van de stortplaats Doonweg door Milon b.v.). Hieruit blijkt dat metname het aluminiumgehalte in het grondwater sterk fluctueert, waarbij de referentiepeilbuizen hoge gehalten aan aluminium bevatten. Hier is geen verklaring voor gegeven.

De gehalten aan barium en vanadium overschrijden op een aantal plekken licht de streefwaarden voor grondwater, terwijl de waarden aan strontium passen in het beeld van gangbare waarden zoals in paragraaf 2 is geschetst.

4 Conclusies

Door het toepassen van een fundatielaag van staalslakken is de concentratie aan aluminium, strontium en vanadium in het percolaatwater/regenwater toegenomen. De thans aangetroffen concentraties komen overeen met de brandbreedte van deze metalen in het reguliere afvalwater van de papierfabrieken dat verwerkt wordt door Industriewater Eerbeek. De verwachting is dan ook dat het percolaatwater/regenwater van de stortplaats geen verstoring geeft van de zuivering of de zuiveringsprestaties.

Uit de analyses van het percolaatwater voor het aanbrengen van de staalslakken, blijkt dat dit water verhoogde gehalten aan metname barium en strontium bevat. Dit loogt dus al langere tijd uit het bestaande stortlichaam. Dit is in lijn met hetgeen ook aangetroffen wordt bij veel andere stortplaatsen. Uit de analyses van de monitoringspeilbuizen wordt geen indicatie verkregen dat e.e.a. tot vervuiling van het grondwater heeft geleid.