

Inschatting effect van lozing effluent Deponie De Vlaamse Waterweg – Sterhoek te Kruibeke en Zwijndrecht voor mens en milieu.

Impact van de elementen kobalt, nikkel, cadmium, uranium en beryllium

De Vlaamse Waterweg exploiteert een deponie van bagger- en ruimingsspecie, verontreinigde bodem en residu van grondreinigingscentra ter hoogte van de Sterhoek te Kruibeke en Zwijndrecht. De deponie bevindt zich in een voormalige kleigroeve en ten Westen van de deponie is er nog een actieve klei-ontginning die echter niet tot de activiteiten van De Vlaamse Waterweg behoort (1).

Vanuit de deponie wordt bedrijfsafvalwater in de Schelde geloosd dat bestaat uit percolatiewater dat wordt opgevangen via het drainagesysteem in de deponie. Het percolatiewater passeert een waterzuivering alvorens in de Schelde terecht te komen.

Daarnaast wordt er vanuit de actieve kleigroeve water naar de Fortgracht gepompt die via de Zwaluwbeek in verbinding staat met de Schelde. Dit water wordt soms als “hemelwater” benoemd maar is geen zuiver hemelwater want wordt gemengd met grond en grachtwater vooraleer de Zwaluwbeek en de Schelde te bereiken. Om verwarring te voorkomen refereren wij hier naar de Fortgracht om dit afvalwater aan te duiden.

Op basis van chemische analyses werd kobalt, nikkel, cadmium, uranium en beryllium in het afvalwater van de deponie en Fortgracht aangetroffen. Op basis van het indelingscriterium betekent dit dat er in geval van kobalt en uranium sprake is van een overschrijding van het criterium met een factor 3,5 voor kobalt en 4,7 voor uranium wat de deponie betreft. Wat de Fortgracht betreft worden er overschrijdingen van het indelingscriterium gevonden met een factor 11 voor kobalt; 3,4 voor uranium; 1,5 voor cadmium; en 3,5 voor beryllium. In geval van nikkel werd in de vergunning een emissiegrenswaarde opgenomen van 0,5 mg/l wat hoger ligt dan het indelingscriterium van 0.03 mg/l.

Vergelijking van de normen in de vergunning van De Vlaamse Waterweg met deze van andere exploitanten tonen grote verschillen waarbij voor lozingsnormen van andere exploitanten in geval van kobalt de emissiegrenswaarde van de deponie met een factor 10 tot 50, in geval van cadmium een factor 1,25 tot 12,5; in geval van uranium een factor 10; en in geval van beryllium een factor 5 tot 10 is verhoogd. In geval van nikkel is de norm in de vergunning in een aantal gevallen verlaagd met een factor 0,4 tot 0,6 tov van de emissiegrenswaarde van 0,5 mg/l. Op basis van de beschikbare gegevens is het moeilijk om hiervoor een verklaring te geven maar het bepaalt uiteraard wel mee of er al dan niet sprake is van een normoverschrijding op basis van deze criteria. In de hier uitgevoerde analyse wordt een vergelijking gemaakt met de beschikbare normen voor drinkwater en oppervlaktewater en hebben deze verschillen wat de norm in de vergunning betreft dus geen effect op de analyse.

Om de effecten van deze elementen op mens en milieu in te schatten worden normen voor drinkwater, grondwater en oppervlaktewater vastgelegd. Daar het hier een lozing in de Schelde betreft moeten we in eerste instantie een vergelijking maken met de normen voor oppervlaktewater en de bijdrage van de afvalwaterstromen aan de concentraties in het Scheldewater (2). Hierbij moet opgemerkt worden dat de basis en criteria voor het afleiden van normen voor drinkwater en oppervlaktewater niet dezelfde zijn en dat hierdoor de normwaarden sterk kunnen verschillen. In de meeste gevallen zijn de normen voor oppervlaktewater strenger dan die voor drinkwater wat o.a. te maken heeft met het feit dat aquatische organismen gans de levenscyclus, of toch een belangrijk deel daarvan, in het water verblijven.

In Tabellen 1a en b worden de meetgegevens en normen voor drinkwater en oppervlaktewater samengebracht voor de deponie (1a) en de Fortgracht (1b). De verhoudingen van de gemeten

concentraties en de normen geven aan in welke mate de blootstelling een overschrijding van de betreffende norm betekent (Tabellen 2 a en 2b). Vergelijking van de normen voor oppervlaktewater met deze van drinkwater geeft aan dat de normen voor oppervlaktewater een factor 5 (nikkel) tot 40 (beryllium) strenger zijn. In de meeste gevallen verwijzen de normen naar concentraties in oplossing maar in sommige gevallen wordt er wat het oppervlaktewater betreft ook een correctie toegepast op basis van de hardheid van het water of de biobeschikbaarheid van het element.

De gemeten elementconcentraties voor de afvalwaterstroom deponie liggen onder de drinkwaternorm behalve in het geval van nikkel waar er met een verhouding van 1.05 een lichte overschrijding wordt genoteerd. Houden we rekening met de correctie op de meetonzekerheid (30 %) dan is er geen overschrijding meer. Voor kobalt is er geen drinkwaternorm beschikbaar en kan deze berekening niet gemaakt worden. Er is wel een streefwaarde voor grondwater beschikbaar (20 µg/l) die een factor 9,5 boven de gemeten kobaltconcentratie in het deponiewater ligt.

Kobalt is een essentieel element en noodzakelijk in het lichaam onder de vorm van vitamine B12 dat via de voeding wordt opgenomen en waarvan een minimale dagelijkse hoeveelheid van enkele microgrammen vereist is. De concentraties anorganisch kobalt in drinkwater worden niet systematisch gerapporteerd en worden ook niet beschouwd als toxisch tenzij bij sterk verhoogde concentraties. De beschikbare gegevens van Water-Link geven een gemiddelde waarde van <0,25 µg/l voor het jaar 2021.

Door het Nederlandse RIVM werd in 2001 een tolereerbare dagelijkse inname van 0,0014 mg/dag per kg lichaamsgewicht voorgesteld (3, 4). Dit komt overeen met een dagelijkse maximale inname van 0,098 mg/dag (of 98 µg/dag) kobalt voor een persoon van 70 kg. De gemeten concentratie van 2,1 µg/l kobalt in het afvalwater deponie zou bij het drinken van 2 tot 3 liter water per dag resulteren in een blootstelling aan 4,2 tot 6,3 µg/dag voor een persoon van 70 kg en ligt dus ver onder deze waarde waardoor er geen gezondheidseffecten worden verwacht bij dergelijke concentratie in het water. Hierbij kan nog worden opgemerkt dat het minimale risiconiveau dat door het ATSDR van de Verenigde Staten wordt opgegeven met een waarde van 0,01 mg/dag per kilogram lichaamsgewicht een stuk hoger ligt en dus minder conservatief is.

De gemeten elementconcentraties voor de waterstroom Fortgracht liggen onder de drinkwaternorm behalve in het geval van nikkel waar er met een waarde van 50 een hoge overschrijding wordt genoteerd. Houden we rekening met de correctie op de meetonzekerheid van 30 % dan blijft deze overschrijding nog steeds hoog. De gemeten concentratie kobalt in het afvalwater Fortgracht ligt ongeveer driemaal hoger dan het afvalwater deponie maar nog steeds ruim onder de concentraties van kobalt waarbij gezondheidseffecten worden verwacht.

Conclusie 1: De concentraties van de elementen gemeten in het afvalwater deponie vormen geen bedreiging op basis van de bestaande drinkwaternormen. Hierbij dient opgemerkt dat het afvalwater betreft dat geloosd wordt op de Schelde en dus geenszins als drinkwater is bedoeld en mag worden gebruikt. De concentratie aan nikkel in het water Fortgracht is hoog en betekent een sterke overschrijding van de drinkwaternorm maar het betreft hier uiteraard ook geen water dat is bedoeld voor menselijke consumptie. De waterstroom Fortgracht behoort ook niet tot de exploitatie van De Vlaamse Waterweg.

Om de effecten op het ontvangende Scheldewater in te schatten wordt per element de norm voor oppervlaktewater en de bijdrage van de afvalwaterstroom aan de elementconcentraties in de Schelde vergeleken en geëvalueerd. Wat de normen voor oppervlaktewater betreft hanteren we de normen die refereren naar het jaargemiddelde die strenger zijn dan de maximaal toelaatbare concentraties. Merk op dat deze normen ook strenger zijn dan het overeenkomstige indelingscriterium. De gemeten elementconcentraties voor de afvalwaterstroom deponie liggen

onder het indelingscriterium behalve in het geval van kobalt en uranium. De gemeten elementconcentraties in de afvalwaterstroom deponie liggen voor alle elementen boven de jaargemiddelde norm voor oppervlaktewater maar de bijdrage van het afvalwater deponie aan de concentraties in de Schelde zijn zeer beperkt wanneer ook rekening wordt gehouden met de concentratie gemeten in de Schelde.

De gemeten elementconcentraties voor de waterstroom Fortgracht liggen allemaal boven het indelingscriterium en het meest uitgesproken voor kobalt en nikkel. De gemeten elementconcentraties in de afvalwaterstroom Fortgracht liggen voor alle elementen ook boven de jaargemiddelde norm voor oppervlaktewater en zijn ook het meest uitgesproken voor kobalt en nikkel. De gemeten concentraties nikkel in de waterstroom Fortgracht bedraagt 1000 µg/l, dus een factor 250 boven de jaargemiddelde norm voor oppervlaktewater van 4 µg/l.

Het vergunde dagdebiet van de lozing deponie bedraagt 1200 m³/dag en deze waarde ligt ruim boven het effectieve dagdebiet van ongeveer 480 m³/dag. Het stroomopwaartse dagdebiet van de Schelde heeft een 10 percentiel waarde (Q₁₀) van 3.112.992 m³/dag. Dit resulteert in een bijdrage van de afvalstroom deponie van 0,039 % ($100\% \times 1200 / (1200 + 3.112.992)$) en betekent voor alle elementen een zeer beperkte bijdrage aan de concentraties in de Schelde (Kobalt=0,10; Nikkel=0,43; Cadmium=0,01; Uranium=0,13 en Be=0,00 %). Deze berekening is gebaseerd op de Q₁₀ waarde van het Scheldebiet en de bijdrage ligt dus nog een stuk lager indien gewerkt zou worden met de Q₅₀ waarde. Op basis van de meetgegevens van de VMM voor de Schelde in de buurt van het lozingspunt is er een overschrijding van de jaargemiddelde oppervlaktewaternorm voor alle elementen wat de concentraties in de Schelde betreft. Deze normoverschrijding is het hoogst in geval van kobalt met een factor 7.4 en het laagst in geval van uranium met een factor 1.73. Wanneer we rekening houden met de debieten van het deponiewater en Scheldewater dan is de bijdrage van de lozing deponie zeer beperkt of zorgt de lozing in sommige gevallen zelfs voor een zeer beperkt verdunningseffect en draagt dus nauwelijks of niet bij tot een verhoging van de concentratie van de elementen in de Schelde. Dit betekent dat de impact van het deponiewater op de eventuele ecotoxiciteit van het Scheldewater wat deze elementen betreft eveneens zeer beperkt of nihil is.

Hoewel buiten het kader van de hier beoogde analyse is het belangrijk om het normenkader in perspectief te plaatsen. De afleiding van de normen is een complexe aangelegenheid waarbij de vertaling van de experimentele gegevens verzameld in het laboratorium naar de veldsituatie enkel met de nodige confidentie kan gebeuren wanneer men beschikt over voldoende gegevens betreffende blootstelling op lange termijn voor een voldoende hoge biodiversiteit aan organismen (de zgn. soorten gevoeligheidsdistributie). Voor vele elementen en andere stoffen is dit voorlopig niet het geval waardoor er onzekerheidsfactoren worden gehanteerd die afhankelijk van de beschikbare informatie een factor 2 tot 1000 kunnen bedragen. Het is zeer belangrijk dat deze normen beantwoorden aan de ecologische realiteit wat de risicoanalyse en impact beoordeling betreft want zowel een te lage als een te hoge norm resulteert in een foute inschatting van de risico's.

Conclusie 2: De concentraties van de elementen in het afvalwater deponie en het relatief beperkte debiet zorgen voor een zeer beperkte impact van de lozing op de concentraties gemeten in de Schelde. De normstelling op basis van het jaargemiddelde hanteert criteria die op dit moment niet worden gehaald in de Schelde en resulteren in normoverschrijdingen. De bijdrage van de elementen vanuit de deponie op de waterkwaliteit moet echter als zeer beperkt of nihil worden beschouwd.

Besluit:

Het effect van de lozing van het deponiewater op de waterkwaliteit van de Schelde is zeer beperkt of verwaarloosbaar. Dit geldt in het bijzonder ook voor de elementen kobalt en uranium waarvoor er een overschrijding van het indelingscriterium werd genoteerd. De bijdrage van deze elementen in het deponiewater aan de concentraties aanwezig in de Schelde is echter zeer beperkt en in geval van kobalt is de concentratie in het deponiewater lager dan wat er reeds aanwezig is in de Schelde.

Vergelijken we de concentraties van de elementen in het deponiewater met de normen voor drinkwater dan is er enkel in geval van nikkel een zeer lichte overschrijding van de norm maar niet voor uranium. Voor kobalt is er momenteel geen drinkwaternorm vastgelegd en kan de vergelijking niet op dezelfde wijze gemaakt worden maar verwachten we hier op basis van de maximaal toereerbare concentratie voor inname ook geen probleem. Het betreft hier een afvalwaterstroom richting Schelde die uiteraard niet als drinkwaterbron is bedoeld en ook geen blootstellingsrisico voor de mens inhoudt wat deze elementen betreft op basis van de beschikbare normen.

Referenties:

- (1) Talboom Milieu (2022) Deponie De Vlaamse Waterweg – Sterhoek te Kruibekke en Zwijndrecht: Visienota effect van de lozing op omgeving.
- (2) European Union (2013) Directive 2013/39/EU of the European Parliament and of the Council of 12 August 2013 amending Directives 2000/60/EC and 2008/105/EC as regards priority substances in the field of water policy Text with EEA relevance. Official Journal of the European Union. 24.08.2013.
- (3) RIVM (2001) Re-evaluation of human-toxicological maximum permissible risk levels. RIVM Report 875 711701025.
- (4) European Committee for Food Contact Materials and Articles (2022) Technical Guide on Metals and Alloys used in food contact materials and articles, 2nd edition Draft for public consultation of stakeholders.



Ronny Blust
Gewoon Hoogleraar
Milieufysiologie en Toxicologie
Universiteit Antwerpen

Tabel 1a: Elementconcentraties gemeten in afvalwaterstroom deponie en Scheldewater + indelingscriterium en normen voor drinkwater en oppervlaktewaarde (GW=geen waarde; in geval van cadmium en beryllium refereren de gemeten waarden naar de detectiegrens).

Element	Gemeten µg/l	Indelingscriterium µg/l	Norm Drinkwater µg/l	Norm Oppervlaktewater jaargemiddelde in µg/l	Norm Oppervlaktewater maximaal toelaatbaar in µg/l	Schelde Hoboken µg/l	Schelde Liefkenshoek µg/l
Kobalt	2.1	0.6	GW	0.5	GW	3.71	2.68
Nikkel	21	30	20	4	34	9.94	8.63
Cadmium	<0.4	0.8	5	0.25	1.5	0.57	0.41
Uranium	4.7	1	30	1	GW	1.26	1.73
Beryllium	<0.2	0.1	4	0.08	GW	0.13	0.07

Tabel 1b: Elementconcentraties gemeten in afvalwaterstroom Fortgracht en Scheldewater en indelingscriterium en normen voor drinkwater en oppervlaktewaarde (GW=geen waarde).

Element	Gemeten µg/l	Indelingscriterium µg/l	Norm Drinkwater µg/l	Norm Oppervlaktewater jaargemiddelde in µg/l	Norm Oppervlaktewater maximaal toelaatbaar in µg/l	Schelde Hoboken µg/l	Schelde Liefkenshoek µg/l
Kobalt	6.6	0.6	GW	0.5	GW	3.71	2.68
Nikkel	1000	30	20	4	34	9.94	8.63
Cadmium	1.2	0.8	5	0.25	1.5	0.57	0.41
Uranium	3.4	1	30	1	GW	1.26	1.73
Beryllium	0.35	0.1	4	0.08	GW	0.13	0.07

Tabel 2a: Verhouding van gemeten concentraties deponie en het indelingscriterium, de drinkwaternorm, jaargemiddelde norm voor oppervlaktewater en de concentraties op twee locaties in de Schelde.

Element	Gemeten/Indelingscriterium	Gemeten/Drinkwaternorm	Gemeten/Oppervlaktewater	Schelde Hoboken/Oppervlaktewater	Schelde Liefkenshoek/Oppervlaktewater
			jaar	jaar	jaar
Kobalt	3.50	GW	4.20	7.42	5.36
Nikkel	0.70	1.05	5.25	2.49	2.16
Cadmium	< 0.50	< 0.08	< 1.60	2.28	1.64
Uranium	4.70	0.16	4.70	1.26	1.73
Beryllium	< 2.00	< 0.05	< 2.50	1.63	0.88

Tabel 2b: Verhouding van gemeten concentraties Fortgracht en het indelingscriterium, de drinkwaternorm, jaargemiddelde norm voor oppervlaktewater en de concentraties op twee locaties in de Schelde.

Element	Gemeten/Indelingscriterium	Gemeten/Drinkwaternorm	Gemeten/Oppervlaktewater	Schelde Hoboken/Oppervlaktewater	Schelde Liefkenshoek/Oppervlaktewater
			jaar	jaar	jaar
Kobalt	11.00	GW	13.20	7.42	5.36
Nikkel	33.33	50.00	250.00	2.49	2.16
Cadmium	1.50	0.24	4.80	2.28	1.64
Uranium	3.40	0.11	3.40	1.26	1.73
Beryllium	3.50	0.09	4.38	1.63	0.88