

Witteveen+Bos  
van Twickelostraat 2  
postbus 233  
7400 AE Deventer  
telefoon 0570 69 79 11  
telefax 0570 69 73 44

onderwerp kosten verwijdering 'zwarte-lijst'-stoffen uit het afvalwater van de Coupépolder  
project second opinion Coupépolder  
opdrachtgever Hoogheemraadschap van Rijnland  
projectcode LEDN141-1  
referentie LEDN141-1/zuie/001  
opgemaakt door ing. G.J. Goris  
goedgekeurd door ir. H.W.H. Menkveld  
status definitief  
datum opmaak 18 juni 2008

paraaf



---

aan Hoogheemraadschap van Rijnland W. van der Gaag  
kopie Witteveen+Bos L. Steens

---

## 1. INLEIDING

De stortplaats Coupépolder, met een oppervlak van circa 18 ha, is sinds 1985 gesloten. Destijds is een leeflaag aangebracht van ongeveer 1 meter en in de loop der jaren is er een golfbaan op aangelegd. Onder de stortplaats ligt een drainage ringleiding. In deze ringleiding wordt grondwater en percolaat (hemelwater dat door de stort loopt) opgevangen en afgevoerd. Dit water is verontreinigd door het contact met het stort. Het water wordt geloosd via de gemeentelijke riolering, naar de RWZI Alphen Noord. Na biologische zuivering wordt het water geloosd op oppervlaktewater.

Het afvoeren van het afvalwater op de gemeentelijke riolering is WVO-plichtig. In het afvalwater van de stort komen 'zwarte-lijst'-stoffen voor. Voor deze stoffen is het streven naar een nullozing vastgelegd.

Door Hoogheemraadschap van Rijnland is aan Witteveen+Bos gevraagd om op basis van de beschikbare informatie te bepalen welke zuiveringstechnische maatregelen toegepast zouden kunnen worden en wat de verwachte investerings- en exploitatiekosten zullen zijn.

In deze notitie is het volgende aangegeven;

- lozingsdebieten en lozingsvrachten ('zwarte-lijst'-stoffen);
- welke technieken redelijkerwijs beschikbaar zijn om de vervuiling te reduceren en welke technieken het meest belovend zijn (gezien de geringe hoeveelheden);
- een grove opzet van de benodigde zuiveringsinstallatie;
- een raming van de investerings- en exploitatiekosten voor de installatie en wat de kosten zijn per kg verwijderde 'zwarte-lijst'-stoffen.

## 2. UITGANGSPUNTEN

In tabel 2.1. zijn samengevat de huidige lozingsdebieten en lozingsvrachten weergegeven. Gegevens over de afvalwatersamenstelling en debieten zijn verkregen van Hoogheemraadschap van Rijnland. De lozingsvrachten zijn berekend op basis van gemiddelde gehalten<sup>1</sup>. Voor de afzonderlijke analysesresultaten wordt verwezen naar bijlage 1.

**tabel 2.1. Lozingsdebieten en -vrachten**

parameter	eenheid	waarde
lozingsdebiet		
per jaar	m <sup>3</sup> /jaar	100.000
per dag	m <sup>3</sup> /dag	300
per uur	m <sup>3</sup> /uur	0 tot 60
lozingsvracht - 'zwarte-lijst'-stoffen		
metalen	kg/jaar	1,1
chloorbenzenen	kg/jaar	0,2
vluchtigekoolwaterstoffen	kg/jaar	0,2
vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK)	kg/jaar	0,1
overige verontreinigingen	kg/jaar	-
screeningsparameters	kg/jaar	0,7
pak	kg/jaar	0,3
totale jaarvracht	kg/jaar	2,6

Op basis van de verkregen informatie en de informatie uit het rapport 'Onderbouwing aanvraag Vergunning WVO - Voormalige stortplaats Coupépolder te Alphen aan den Rijn', zijn de aangevraagde lozingsdebieten en huidige lozingsvrachten als uitgangspunt aangehouden bij vaststellen van de toe te passen zuiveringstechniek(en).

## 3. BESCHIKBARE ZUIVERINGSTECHNIEKEN

In tabel 3.1. is een overzicht gegeven van de beschikbare zuiveringstechnieken voor de verwijdering van de 'zwarte-lijst'-stoffen uit het afvalwater van de Coupépolder.

**tabel 3.1. Beschikbare zuiveringstechnieken - voor verwijdering 'zwarte-lijst'-stoffen uit afvalwater Coupépolder**

	metalen	MAK, monocyclische aroma- tische koolwaterstoffen	PAK, polycyclische aromati- sche koolwaterstoffen	VOH, vluchtige gehalogeneerde koolwaterstoffen
actief kool adsorptie	-	+	+	+
biologische zuivering	-	+	-	-
chemische oxydatie	-	+/-	+/-	+
coagulatie/flocculatie	- <sup>1</sup>	-	-	-
lonenwisseling	- <sup>1</sup>	-	-	-
luchtstrippen	-	+	+/- <sup>2</sup>	+
ozon/UV	-	-	-	-
precipitatie	- <sup>1</sup>	-	-	-
nano-filtratie	+	-	+/-	-
omgekeerde osmose	+	-	+	+

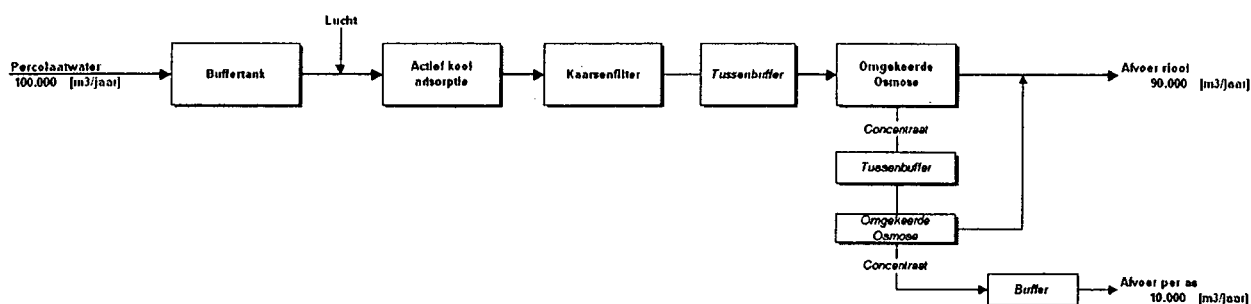
- 1) vanwege lage concentraties zijn deze technieken niet haikbaar voor de verwijderen van de 'zwarte-lijst'-stoffen;  
1) werkt alleen voor naftaleen.

<sup>1</sup> Berekend over periode 21 juli 2004 t/m 6 maart 2008 waarbij, bij de gehalten lager dan de detectiegrens, de detectiegrens als gemeten gehalte is aangehouden.

Uit tabel 3.1. blijkt dat voor het afvalwater van de Coupépolder een combinatie van zuiveringstechnieken noodzakelijk is om de 'zwarte-lijst'-stoffen te verwijderen. Op basis van de aangegeven uitgangspunten (zie hoofdstuk 2) wordt toepassing van biologische actief kool adsorptie gevolgd door omgekeerde osmose gezien als meest haalbare zuiveringstechniek.

Verwacht wordt dat bij het toepassen van deze zuiveringstechnieken een 99 %-reductie<sup>2</sup> op de lozing van 'zwarte-lijst'-stoffen kan worden gerealiseerd en dat jaarlijks circa 10.000 m<sup>3</sup> concentraat<sup>2</sup> als chemisch afval zal moeten worden afgevoerd naar een erkend verwerkingsbedrijf. In afbeelding 3.1. is de zuiveringsinstallatie globaal weergegeven.

afbeelding 3.1. Blokschema zuiveringsinstallatie - afvalwater Coupépolder



#### 4. KOSTEN

In tabel 4.1. zijn de geraamde investeringskosten, exploitatiekosten en de specifieke verwijderingskosten aangegeven. Bij het vaststellen van de investeringskosten is uitgegaan van een nieuw te realiseren voorziening, inclusief zuiveringsgebouw. Investeringskosten zijn mede gebaseerd op basis van budget-offertes aangevraagd bij leveranciers. De exploitatiekosten zijn berekend inclusief de kosten voor rente, afschrijving en onderhoud van de installatie. De specifieke verwijderingskosten zijn berekend op basis van de huidige lozingsvracht aan 'zwarte-lijst'-stoffen (zie hoofdstuk 2) en de te realiseren reductie van de lozing (zie hoofdstuk 3).

tabel 4.1. Raming van de investerings-, exploitatie- en specifieke verwijderingskosten per kg 'zwarte-lijst'-stof

	eenheid	waarde (in EUR)
investeringskosten (+/- 30 %)	euro	1.095.000,--
exploitatiekosten (+/- 50 %)	euro/jaar	551.000,--
specifieke verwijderingskosten (range)	euro/kg 'zwarte-lijst'-stof	106.000,-- tot 318.000,--

Uit bovenstaande tabel blijkt dat de specifieke kosten voor het verwijderen van de 'zwarte-lijst'-stoffen dermate hoog zijn dat op dit moment de saneringsmaatregel niet kosteneffectief kan worden gerealiseerd.

<sup>2</sup> Werkelijk te realiseren reductie en hoeveelheid concentraat vast te stellen op basis van pilotonderzoek.

## **BIJLAGE I Afvalwatersamenstelling**

parameter	eenheid	waarde	aangemerkt als 'zwarte-lijst'-stof
<b>algemene parameters:</b>			
- debiet - per jaar	m <sup>3</sup> /jaar	100.000 (max.)	
- debiet - per dag	m <sup>3</sup> /dag	300 (max.)	
- debiet - per uur	m <sup>3</sup> /uur	0 tot 60 (max.)	
- temperatuur	oC	20	
- zuurgraad (pH)	-	7,4	
- fosfaat (totaal)	mg.T-P/l	1,5	
- sulfaat (alsSO4)	mg.SO4/l	76,4	
<b>metalen:</b>			
- arseen (As)	ug/l	9,98	ja
- cadmium (Cd)	ug/l	1,00	ja
- chroom (Cr)	ug/l	11,50	
- koper (Cu)	ug/l	10,70	
- kwik (Hg)	ug/l	0,11	ja
- nikkel (Ni)	ug/l	12,04	
- lood (Pb)	ug/l	9,91	
- zink (Zn)	ug/l	51,54	
<b>chloorbenzenen:</b>			
- monochloorbenzeen	ug/l	1,17	ja
- dichloorbenzenen (som)	ug/l	0,38	ja
<b>fenolen:</b>			
	ug/l		
<b>vluchtige koolwaterstoffen:</b>			
- benzeen	ug/l	0,87	ja
- toluen	ug/l	0,21	ja
- ethylbenzeen	ug/l	0,23	ja
- xylenen (som)	ug/l	0,95	ja
- aromaten (som)	ug/l	1,88	
<b>vluchtige gechloreerde koolwaterstoffen (VGK):</b>			
- 1,2-dichloorethaan	ug/l	0,17	ja
- cis-1,2-dichlooretheen	ug/l	0,11	ja
- tetrachlooretheen (Per)	ug/l	0,10	ja
- tetrachloormethaan (Tetra)	ug/l	0,10	ja
- 1,1,1-trichloorethaan	ug/l	0,10	ja
- 1,1,2-trichloorethaan	ug/l	0,10	ja
- trichlooretheen (Tri)	ug/l	0,10	ja
- trichloormethaan (Chloroform)	ug/l	0,10	ja
<b>overige verontreinigingen:</b>			
- cyanide-totaal (NEN)	ug/l	5,51	
<b>mineraleolie<sup>3</sup>:</b>			
- mineraleolie C10-C12	ug/l	10,65	
- mineraleolie C12-C22	ug/l	11,74	
- mineraleolie C22-C30	ug/l	10,00	
- mineraleolie C30-C40	ug/l	10,00	
- mineraleolie (totaal)	ug/l	50,00	

<sup>3</sup> Exclusief gehaltenes d.d.15 maart 2007.

parameter	eenheid	waarde	aangemerkt als 'zwarte-lijst'-stof
screeningsparameters:			
- EOX	ug/l	1,74	ja
- fenol-index	ug/l	5,64	ja
PAK:			
- naftaleen	ug/l	1,039	ja
- anthraceen	ug/l	0,043	ja
- fenanthreen	ug/l	0,280	ja
- fluorantheen	ug/l	0,073	ja
- benzo(a)anthraceen	ug/l	0,020	ja
- chryseen	ug/l	0,020	ja
- benzo(a)pyreen	ug/l	0,010	ja
- benzo(g,h,i)peryleen	ug/l	0,020	ja
- benzo(k)fluorantheen	ug/l	0,010	ja
- indeno-(1,2,3-c,d)pyreen	ug/l	0,020	ja
- acenaftyleen	ug/l	0,100	ja
- acenafteen	ug/l	0,945	ja
- fluoreen	ug/l	0,471	ja
- pyreen	ug/l	0,038	ja
- benzo(b)fluorantheen	ug/l	0,020	ja
- dibenzo(a,h)anthraceen	ug/l	0,020	ja
- PAK 10 VROM	ug/l	1,548	
- PAK 16 EPA	ug/l	3,000	