

Optimalisatie luchtbehandelingsinstallatie rwzi Nieuwe Waterweg

SAMENVATTING

Op de rwzi Nieuwe Waterweg werd de afgezogen lucht gezuiverd in een gaswasser gevoed met natronloog gevolgd door twee biofilters met boomschors. Dit systeem was verouderd en werkte niet meer optimaal. De ventilator was uitgelegd voor 3.000 m³/uur terwijl de behandelende apparatuur (gaswasser en biofilters) waren uitgelegd voor ongeveer 1.500 m³/uur. Verder dienden het leidingtracé en de afzuigplaatsen aangepast te worden. De lucht vanuit de influentruimte werd via de harkroosters afgezogen waardoor bij de harkroosters veel corrosie optrad.

De bestaande installatie is vervangen door een energiezuinigere en beter regelbare installatie. De lucht wordt nu gezuiverd door een SULPHUS-installatie. Deze installatie is geheel van kunststof waardoor het totale gewicht van de installatie slechts 3500 kg bedraagt.

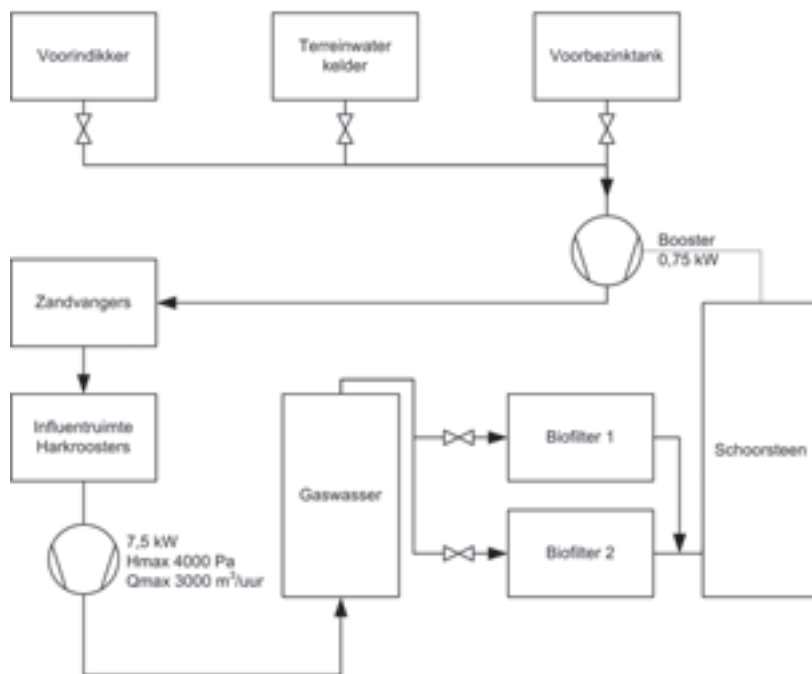
OORSPRONKELIJKE SITUATIE

In de oorspronkelijke situatie werd lucht vanaf de voorindikker via de terreinwaterkelder en de leiding van de voorbezinktank naar de zandwasser getransporteerd. Voor de zandvanger was een frequentiegestuurde ventilator opgesteld, die als booster functioneerde. De vervuilde lucht werd in de ruimte boven de zandwasser(s) gebracht waarna het en ging daarna naar het afvoer kanaal aan de achterzijde van het eerste harkrooster. Vanaf de achterkant van het harkrooster werd de lucht met één leiding via een ventilator naar een natte gaswasser en vervolgens naar twee biofilters gevoerd. De oorspronkelijke situatie is weergegeven in afbeelding 1.

OPTIMALISATIE LUCHTBEHANDELINGSINSTALLATIE

Om de luchtbehandeling te verbeteren is een nieuw ontwerp van de luchtbehandelingsinstallatie gemaakt. De belangrijkste wijzigingen zijn:

1. Er komt een extra afzuigpunt voor de harkroosters. Hiermee wordt voorkomen dat hoge concentraties H₂S door de harkroosters worden afgezogen. Het huidige afzuigpunt achter de harkroosters zal omgebouwd worden als toevoer voor verse lucht.
2. De zandvangers worden apart afgezogen door een afzuigpunt te creëren op de plaats waar nu de vervuilde lucht van de voorindikker en de terreinwaterkelder worden ingebracht.



Afbeelding 1 Flowschema oorspronkelijke installatie

3. Alle drie de stromen worden aangesloten op een centrale header die voorzien is van regelbare afsluiters. Hiermee kan de volumestroom per afgezogen procesonderdeel goed worden ingesteld.
4. In de oude situatie werd veel 'valse' lucht aangezogen via de afdichting van de luiken boven op de procesonderdelen. Deze afdichtingen zijn gerepareerd, waardoor minder verdunning van de vervuilde lucht optreedt.

Bij de keuze van een nieuwe luchtbehandelingsinstallatie waren de volgende uitgangspunten van belang:

- H_2S -concentratie 100 – 250 ppm in de toevoer;
- Totale kosten van investering en onderhoud;
- Chemicaliënverbruik;
- Energiekosten;
- Behaalde resultaten (hoog verwijderingsrendement);
- Gebruiksvriendelijkheid.

In eerste instantie is gekeken naar drie verschillende systemen: lavafilter, filter met een kunststofpakking (SULPHUS) en vervanging van het biofilter door een filter met kokosvulling. Aangezien de H_2S -concentratie tot 250 ppm kan fluctueren viel een biofilter gevuld met kokos direct af. Ook zijn de onderhoudskosten van een biofilter met kokos hoger en is de bedrijfszekerheid kleiner. De standtijd van kokos is 5-7 jaar terwijl de alternatieven 10 – 15 jaar bedragen. Kokos brengt o.a. extra stortkosten met zich mee.

Tabel 1. Vergelijking lavafilter versus SULPHUS

		Lavafilter	SULPHUS
Max debiet	m ³ /h	3.000	3.000
Opp. Belasting:	m ³ /m ²	300	375
Aantal	n	2	2
Pakkinghoogte	m	3.4	2
Hoogte	m	4.5	4
Oppervlak totaal	m ²	2 x 7 = 14	2 x 4 = 8
Gewicht	ton	60	3.5 (in bedrijf)
H ₂ S-verwijdering	%	99	99
Sproeiwater	m ³ /uur	3 à 4	1-2 (afhankelijk van H ₂ S concentratie)
Standtijd materiaal	jaren	15	15
Kosten apparatuur	€	56.315	44.000
Kosten leidingwerk	€	3.000	3.000
Kosten civiel	€	ca. 50.000	ca. 5.000

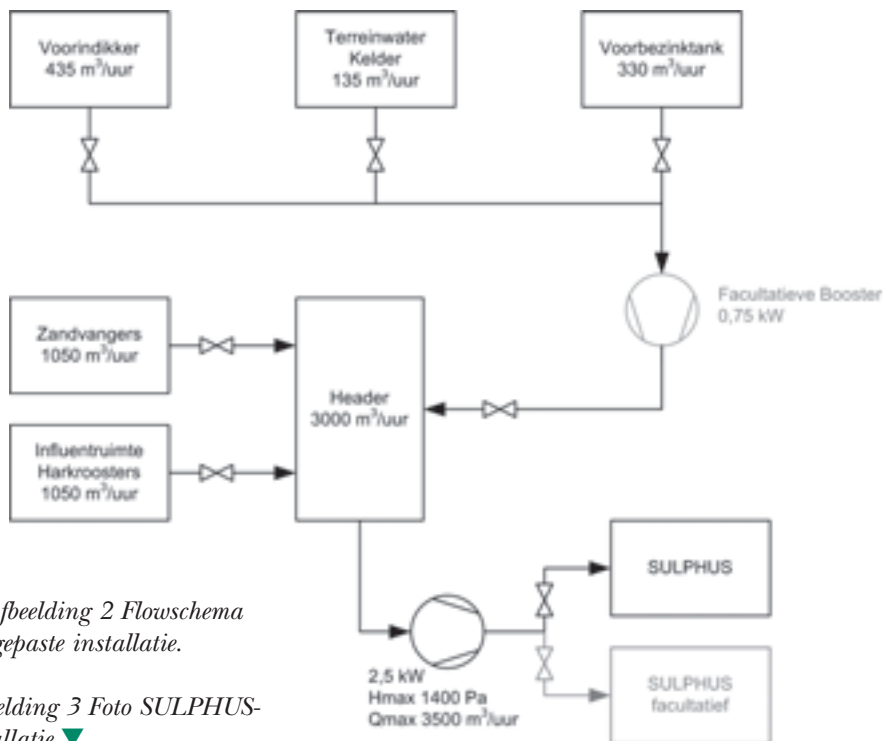
* Bedragen zijn exclusief BTW

KEUZE VAN LUCHTFILTER

Filters met een kunststof pakking zijn nagenoeg even betrouwbaar als lavafilters. Het grote voordeel is dat het gewicht veel lager is, waardoor een lichtere civiele constructie nodig is. Aangezien de zuiveringsresultaten even goed zijn als de resultaten van een lavafilter, is door het Hoogheemraadschap van Delfland gekozen voor een SULPHUS-installatie van Pure air solutions. De luchtbehandelingsinstallatie op rwzi Nieuwe Waterweg is conform afbeelding 2 aangepast.

De SULPHUS is ontwikkeld om een goed en goedkoper alternatief te bieden. Door gebruik te maken van standaard onderdelen, zoals de behuizing en Odourpack, is de SULPHUS tot wel 30% procent goedkoper in aanschaf. De SULPHUS bestaat dan ook uit een ronde standaard kunststof behuizing waarin één of meerdere gewikkelde kunststof pakketten worden geplaatst. De open structuur van de Odourpack zorgt voor een zeer lage drukval. Deze drukval ligt in de regel tussen de 10 en 200 Pascal, wat resulteert in een zeer laag energieverbruik. Het systeem is licht waardoor civiele kosten laag blijven.

Aangezien de SULPHUS-installatie een gering drukverlies heeft is ook gekozen om de bestaande ventilator te vervangen door een energiezuinigere ventilator met een capaciteit van 3500 m³/uur en een geïnstalleerd vermogen van 4 kW. De booster blijft in het huidige concept bestaan, maar staat normaal uit. De booster kan worden ingeschakeld wanneer extra afzuiging van de aangesloten procesonderdelen noodzakelijk is, bijvoorbeeld in verband met werkzaamheden.



▲ Afbeelding 2 Flowschema aangepaste installatie.

Afbeelding 3 Foto SULPHUS-installatie ▼



WERKING VAN DE SULPHUS

In de SULPHUS worden zowel H_2S als de organische geuren in één keer afgebroken. De geurhinder van rwzi's wordt voor een groot deel veroorzaakt door H_2S , maar een substantieel deel van de geur komt ook voort uit organische verbindingen. Het verwijderen van alleen H_2S geeft geen garantie dat alle geurhinder wordt voorkomen. H_2S wordt namelijk gereinigd bij zeer lage

pH's, terwijl organische geurverbindingen juist bij neutrale pH's worden afgebroken. In de SULPHUS wordt een pH gradiënt gecreëerd waardoor de organische verbindingen en H_2S worden afgebroken in respectievelijk boven- en onderin de installatie. Door eenvoudige beheersmechanismen wordt deze gradiënt in stand gehouden en realiseert de SULPHUS een verwijderingsrendement van 99% op H_2S en 95% op geur.

De kunststof pakketten in de SULPHUS-installatie, de zogenaamde Odour-pack, worden geënt met micro-organismen die de geureenheden afbreken (bijvoorbeeld slib van de zuivering). De lucht wordt via 'transportkanalen' in het

Odourpack van onder naar boven langs de micro-organismen geleid. Door de 'transportkanalen' wordt de lucht in propstroom door het pakket geduwd. Hierdoor wordt het risico op kortsluitstromen geëlimineerd met als resultaat een beter rendement op een kleiner oppervlak.

ENERGIE

Het energieverbruik is door de plaatsing van de nieuwe installatie sterk afgenomen. Het opgestelde vermogen was voorheen ca. 10,5 kW (inclusief gaswassing) ten opzicht van 4 kW nu. Dit betekent een reductie van 62% ofwel ca. 40.000 kWh op jaarbasis (bij 70% opgenomen vermogen). Indien een tweede SULPHUS-installatie geplaatst wordt, zal het debiet worden verdeeld.

OPSTART LUCHTFILTER

Enting van het luchtfilter is gebeurd met slib uit de zuivering. Er werd 0,5 m³ slib toegevoegd aan de installatie door deze van bovenaf over het pakket te laten stromen. Bij de opstart werd ca. 650 m³ lucht over het filter gebracht. De druk voor het filter was slechts 0,04 bar. In de in- en uitgaande gastroom zijn H₂S-meters geplaatst die continu de concentratie registreren.

Tijdens de opstart was de ingaande H₂S-concentratie tussen de 20-90 ppm. Na ca. twee weken liep de uitgaande H₂S-concentratie al terug tot 0-4 ppm. Doordat de opstart vlak voor de winter plaats vond, liep de ingaande concentratie H₂S snel terug. Hierdoor is over de afgelopen maanden geen goed beeld te zien van de resultaten van het filter. De concentratie van de ingaande gastroom was gedurende de hele winterperiode kleiner dan 10 ppm. Nu worden de in- en uitgaande stromen continu gemeten en wordt gewacht tot de concentratie H₂S weer gaat oplopen. Van belang is dat het filter hoge ingaande concentraties goed kan verwijderen. Zodra dit is aangetoond, wordt de oude installatie geheel verwijderd en wordt indien nodig een tweede SULPHUS-installatie neergezet.

CONCLUSIES

De aanpassingen aan de luchtbehandelingsinstallatie hebben geresulteerd in een energiebesparing van ongeveer 40.000 kWh op jaarbasis. Op de SULPHUS-installatie vindt geen dosering van chemicaliën plaats, in de oude situatie werd natronloog gedoseerd. De keuze voor de SULPHUS-installatie heeft ook een besparing opgeleverd in civiele kosten. Als het oude systeem vervangen zou zijn door een lavafilter was het noodzakelijk geweest om de ondergrond te ondersteunen door heipalen. Nu staat de installatie enkel op stelconplaten. De SULPHUS-installatie is daarentegen zelf ook al goedkoper dan een lavafilter. De behaalde resultaten zijn tot dusver goed, nagenoeg alle H₂S wordt afgebroken door de SULPHUS installatie.

Rob van Pinxteren, Knol Training & Advies

Albert Waalkens, Pure air solutions

Wim van Bergen, Bravenboer Hoogheemraadschap van Delfland