

## Beschrijving terugwinning stikstof en geurbehandeling

Bij de luchtbehandeling wordt onderscheid gemaakt in enerzijds zeer sterk geurende en/of ammoniakhoudende proceslucht uit de procesinstallaties, en anderzijds ventilatielucht uit bedrijfsruimten. Beide soorten lucht worden elk via gesloten kanalen naar de behandelingsinstallaties gevoerd.

- De behandelingstechnieken voor proceslucht komt neer op het eerst omzetten van ammoniak uit de proceslucht met zwavelzuur via een “zure wasser”, het vervolgens koelen van de proceslucht via waterwassers (“natwassers”) en een laatste stap waarbij de geurstoffen via biofilters worden verwijderd. De biofilters bestaan uit een tweetal in serie geschakelde, met boomschors gevulde, biofilterkamers. Overigens wordt een deel van de gewassen lucht opnieuw ingezet als proceslucht voor de droogtunnels.
- De behandelingstechnieken voor ventilatielucht uit de bedrijfsruimten (productiehal, machineruimte, depot) bestaat alleen uit het verwijderen van geurcomponenten middels een “halventilatiebiofilter”.
- Gereinigde proces- en ventilatielucht worden via een 81,5 m hoge schoorsteen geëmitteerd.
- De maatregelen komen globaal neer op het vermijden van diffuse geuremissie en dus het inpandig houden van geur. De vrachtwagens zijn afgedekt met zeil dan wel gesloten tankwagens, de gebouwen zijn luchtdicht gemaakt en worden op onderdruk gehouden waardoor via de deuren een inwaartse luchtstroom optreedt. Hierdoor blijft de schoorsteen de enige emissiebron van geur.
- De lucht door de schoorsteen bevat geen stof. Stof uit de halventilatie blijft achter in het vochtige schors van het halventilatiebiofilter.

Zie ook schema's in bijlage 101-2 (luchtbehandeling vigerend) en 101-3 (luchtbehandeling veranderde situatie).

### **Procesluchtbehandeling details**

#### **Bronafzuiging en hergebruik**

Gerichte bronafzuiging op locaties met hoge concentraties ongewenste stoffen (proceslucht met stof, ammoniak en geur) en hergebruik van luchtstromen (van schoon naar vuil) maakt efficiënte behandeling mogelijk en beperkt de totale hoeveelheid te reinigen en af te voeren lucht.

#### **Ammoniakomzetting in zure wasser/ productie ammoniumsulfaat**

Om de ammoniak ten behoeve van terugwinning uit de aangevoerde proceslucht te wassen, wordt de proceslucht in tegenstroom door een chemische luchtwasser geleid waarin water circuleert waarvan de zuurgraad wordt geregeld door middel van een dosering van geconcentreerd (96%) zwavelzuur. Vandaar de naam “zure wasser”. Om een intensief contact tussen proceslucht en het zure water te bereiken, en daardoor een hoog terugwinningseffect, zijn speciale kunststof plaatpakketten geplaatst. Daartussen reageert ammoniak met het met zwavelzuur aangezuurde water (“waswater”) tot ammoniumsulfaat volgens de reactievergelijking:  $2 \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ . Het aldus gevormde ammoniumsulfaat blijft in het waswater in oplossing waarbij de concentratie ammoniumsulfaat via waterdosering gemaximeerd wordt tot 40 gew.%. Het waswater wordt op niveau gestuurd via spui naar een opslagtank (50 m<sup>3</sup>) voor ammoniumsulfaat. Specifiek voor de installatie is dat het gevormde ammoniumsulfaat bij neutrale zuurgraad op dusdanige kwaliteit wordt gehouden dat een erkenning als meststof in de landbouw is verkregen.

- Het rendement van de zure wasser op N-omzetting is > 99%. De proceslucht bevat vóór omzetting minimaal 1200 ppm, na de zure wasser doorgaans een NH<sub>3</sub>-gehalte van minder dan 20 ppm. De temperatuur van de proceslucht is na de zure wasser

licht gestegen als gevolg van de reactiewarmte (van 60 naar circa 65 °C). De proceslucht verlaat de wasser via een druppelvanger.

- De zure wasserinstallatie is inmiddels qua capaciteit uitgebreid.
- Zolang de zure wasser groot onderhoud behoeft, dient het biologisch droogproces gedurende een werkdag te worden stilgelegd. Na het onderhoud worden de droogtunnels gelijktijdig met de zure wasser opgestart. De zuurgraad is binnen enkele minuten op gewenste waarde waardoor de nageschakelde biofilters niet verstoord zullen worden, en er geen piekemissie zal plaatsvinden. De ventilatiesystemen van de bedrijfshallen blijven overigens in werking omdat deze via een separaat luchtbehandelingssysteem verloopt (zie onder).

### **Opslag zwavelzuur**

De opslag van zwavelzuur vindt plaats via een verticale opslagtank van 20 m<sup>3</sup>, geplaatst in een calamiteitentank van minimaal 20 m<sup>3</sup>. Toe- en afvoerleidingen zijn dubbelwandig uitgevoerd. Calamiteitentank en leidingen zijn voorzien van lekdetectiesensoren die de afsluiters bij lekkage elektrisch afblokken. Voorts is de tank voorzien van niveaumeting en overvulbeveiliging via hoogniveauschakelaar die de vulafsluiter bedient. Het geheel is inpandig en geplaatst in een betonnen lekbak. Periodiek maar minimaal 1x per jaar vindt een controle plaats van de veiligheidsvoorzieningen.

### **Koeling via natwasser**

Om het biofilter in de vervolgstap op optimale temperatuur te laten functioneren wordt de proceslucht eerst met een natwasser van 65 °C gekoeld tot ca. 30°C. Deze temperatuur kan 's zomers en 's winters op deze gewenste waarde worden ingesteld met het waterdebiet.

- Met de waterwassing wordt tevens eventuele ammoniakdoorslag uit de zure wasser verwijderd. De proceslucht heeft na de waterwassers doorgaans een NH<sub>3</sub>-gehalte van minder dan 1 ppm en het rendement van de totale ammoniakverwijdering komt daarmee > 99%.
- Ingeval de zure wasser uitvalt wordt de productie automatisch stilgelegd, d.w.z. dat de ammoniakrijke proceslucht uit de droogtunnels wordt stopgezet.
- Via testbuisjes wordt de lucht voor biofilters gecontroleerd op NH<sub>3</sub> (< 1 ppm);
- Als koelwater wordt effluent van de RWZI gebruikt.

### **Hergebruik gewassen proceslucht**

Een aanmerkelijk deel van de gereinigde en gekoelde proceslucht wordt hergebruikt. Via een inpandige ventilator die in een luchtkanaal is opgenomen, werd 30.000 m<sup>3</sup>/h van de 50.000 m<sup>3</sup>/h proceslucht teruggevoerd naar de droogtunnels (hergebruik 60%). In de nieuwe situatie is dit verhoogd naar 41.000 m<sup>3</sup>/h.

### **Verwijdering geurcomponenten in biofilter proceslucht (PL-biofilter)**

Het deel gereinigde en gekoelde proceslucht dat niet wordt hergebruikt (was 20.000 m<sup>3</sup>/h, thans 14.000 m<sup>3</sup>/h), wordt met behulp van ventilatoren door het procesluchtbiofilter (PL-biofilter) geleid (eerste trap) waarna een tweede biofilter (2<sup>e</sup> trap) volgt. Het tweede biofilter is tevens het halventilatiebiofilter (HVPL-biofilter).

- Het PL-biofilter (40 x 8m) heeft een zelfde opbouw als de droogtunnels: het is een geheel gesloten betonnen tunnelruimten die alleen aan de voorkant kan worden geopend voor inspectie of vervanging van het filtermateriaal. De vloer is voorzien van gaten waaruit de proceslucht wordt ingeblazen vanuit een in het vloerbeton gegoten leidingstelsel. De zuigkracht van de ventilatoren wordt geregeld waardoor de ventilatoren niet meer energie verbruiken dan noodzakelijk.
- Het filtermateriaal bestaat uit dennenschors (verhoogd van 2 meter naar 3,5 m; qua volume verhoogd van 640 m<sup>3</sup> naar ruim 1100 m<sup>3</sup>). Dit heeft zich bewezen als een goede drager voor de biologische activiteit in deze toepassing.

- Vervanging van het materiaal geschiedt wanneer bij achtereenvolgende metingen blijkt dat de geurconcentratie na het biologisch filter stijgt en meer dan 300 Ou<sub>E</sub>/h bedraagt, of als de standtijd is verstreken. Indien door vervanging of storing het PL-biofilter niet werkt, wordt de PL-lucht over het halventilatiefilter geleid.
- Gezien recente ervaring wordt een standtijd van het materiaal aangehouden van vijf jaar tenzij er directe aanleiding is dit eerder te vervangen. Vervangingscriteria zijn het rendement of de luchtweerstand. Ervaring leert dat na vervanging van het filtermateriaal de geurverwijdering van het betreffende filter zich na één à twee weken heeft hersteld.
- Het filter wordt minimaal één maal per dag automatisch met effluent van de RWZI gesproeid om accumulatie van ongewenste stoffen (afscheidingen van de micro-organismen) en uitdroging te voorkomen (totaal circa 12 m<sup>3</sup>/dag/filter). Het overtollige sproeiwater en condensaat ("percolaatwater") wordt via de luchttoevoeropeningen afgevoerd op het bedrijfsriool. De afvalwaterkwaliteit zal geen andere stoffen gaan bevatten als nu het geval is.
- Een zintuiglijke controle van de goede werking van het gehele filter vindt wekelijks en bij geurklachten (kwalitatief) plaats.
- Met behulp van geurmetingen wordt minimaal eenmaal per jaar het rendement van het procesluchtbiofilter bepaald. Dit filter vertoont normaliter een geurverwijderingsrendement van meer dan 95%.

## **Ventilatieluchtbehandeling details**

### **Brongerichte afzuiging**

De geur in de bedrijfshallen ontstaat in principe op alle locaties waar handelingen plaatsvinden met slib en organisch materiaal en waar geen gerichte bronafzuiging mogelijk is: storten van slib in putten en depots, transport met wielladers, bandtransport, doseren, mengen, zeven. Verder zijn er uitlaatgassen van wielladers en vrachtwagens. De meest vervuilde hallucht (boven machinepark) wordt hergebruikt voor gebruik als proceslucht in tunnels.

### **Biologische reiniging met biofilter**

Voor de halventilatielucht (HV=100.000 m<sup>3</sup>/h) is destijds een separaat biofilter (350 m<sup>2</sup>) gebouwd dat nu tevens als 2<sup>e</sup> trap dient voor reiniging van de proceslucht (PL), vandaar HVPL-biofilter. De instandhouding van een gezonde biologische cultuur in het filter zijn voorwaarden voor een goede werking.

- Het HVPL-biofilter is een grote gesloten filterkamer. De bodem en wanden zijn tot 0,5 m hoogte bekleed met een vloeistofdichte folie van PE, dikte 2 mm. De filterkamer is via een deur toegankelijk voor inspectie.
- Het biofiltermateriaal bestaat uit een laag van circa 3 meter boomschors (1100 m<sup>3</sup>). Het materiaal wordt periodiek van bovenaf met water besproeid (effluent) teneinde verzuring tegen te gaan en de kans op uitdroging te voorkomen.
- Vóór de filterkamer is een ventilator aanwezig die de lucht uit het afzuigkanaal onder de vloer van de filterkamer brengt en daarbij voldoende druk opbouwt om de het gewenste debiet door het materiaal te leiden. De verblijftijd van de lucht in het biobed is gehandhaafd op minimaal 40 seconden. In de ruimte boven het biologisch filter wordt de lucht afgezogen door de ventilator vóór de schoorsteen.
- De afzuigventilator wordt geregeld op de hoeveelheid aangevoerde lucht vóór het filter. Het evenwicht in aan- en afvoer wordt gedetecteerd met een onbalansklep in de wand van het filter. Er blijft een kleine stroom gereinigde ventilatielucht van het filter terug naar de bedrijfshal aanwezig om te voorkomen dat er geen onbehandelde lucht uit de hal naar de schoorsteen wordt afgevoerd..

- Indien het PL-biofilter buiten bedrijf is door storing of bij vervanging wordt de proceslucht direct naar de HVPL-biofilter geleid. Indien het HVPL-biofilter niet in bedrijf is door storing of bij vervanging van filtermateriaal, wordt de ongereinigde hallucht en de gereinigde PL-biofilterlucht rechtstreeks naar de schoorsteen gevoerd. Gezien de ervaring met hetzelfde biofiltermateriaal voor de proceslucht wordt vanwege een lagere temperatuur en aanzienlijk lagere geurbelasting, een standtijd van het materiaal verwacht van minstens vijf jaar. Criteria zijn het rendement, de eigen geur van het materiaal en de luchtweerstand.
- Het overtollige sproeiwater en condensaat (“percolaatwater”) wordt, analoog aan de biofilters voor de proceslucht, via het bedrijfsriool afgevoerd.

### ***Afvoer van gereinigde proces en ventilatielucht via schoorsteen***

De gereinigde proces- en ventilatielucht wordt vervolgens met een ventilator omhoog door de schoorsteen gevoerd. In totaal kan maximaal 120.000 m<sup>3</sup> doorgevoerd worden. Omdat door de afdichting van de hallen en de onderdruk in de gebouwen de diffuse emissie geëlimineerd is (zie: lucht in de bedrijfshallen) wordt ventilatielucht en gereinigde proceslucht op één punt op 85 m boven maaiveld geëmitteerd. De uitwerpdiameter van de schoorsteen is 2.1 m. Per jaar worden periodiek geurmetingen verricht aan de totale luchtstroom in de schoorsteen vanuit een bordes op 45 meter hoogte, minimaal eenmaal per jaar wordt het rendement van de biofilters bepaald. Het aantal metingen kan beperkt blijven tot 3x per jaar tenzij er aanleiding is tot een hogere frequentie.