

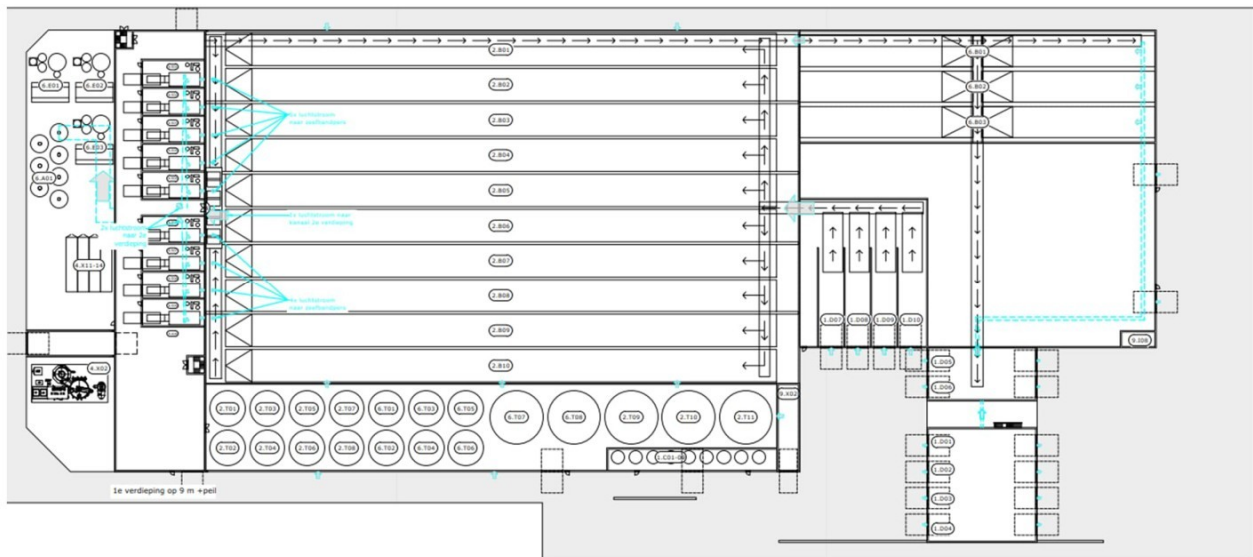
Bijlage 7: Luchtbehandeling



Bijlage 7: Luchtbehandeling	1
1 Emissies	2
2 3-traps luchtwasser VA.....	2
3 Actief koolfilter Variant en VKA	5
4 Fakkel.....	6

1 Emissies

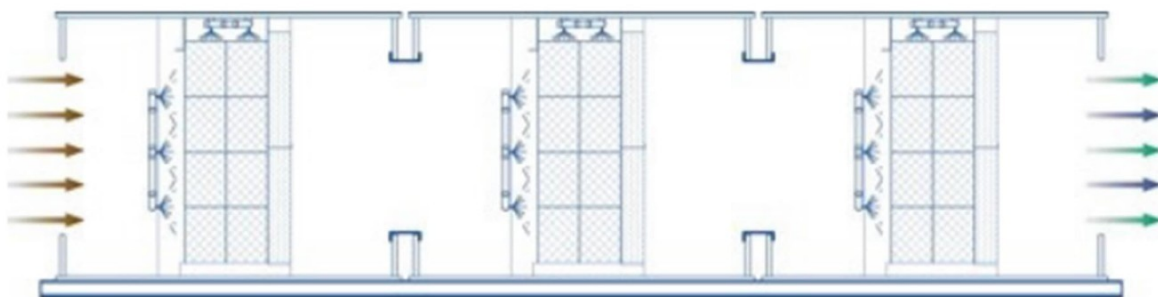
Gelet op de procesbeschrijving vinden de grootste emissies plaats bij op- en overslag van grondstoffen en producten en bij het scheidingsproces (digestaatbehandeling). Lucht uit de grondstoffenontvangst, opslaghal, digestaat scheidings- en opslaghal wordt afgezogen en op onderdruk gehouden vanwege de aanwezigheid van ammoniak (NH_3). Deze lucht wordt via de bandenpersen in de technische ruimte naar de een chemische luchtwasser (6.A01) voor zuivering van (NH_3) en geurverwijdering (VOC's) gestuurd. In onderstaande figuur is de luchtbehandeling weergegeven.



Figuur 1: luchtbehandeling

2 3-traps luchtwasser VA

Luchtwassing is een proces waarbij verontreinigende stoffen uit de lucht worden verwijderd door ze in contact te brengen met een wasvloeistof. Deze vloeistof kan een zuur, een base, een oxidatiemiddel of een combinatie daarvan zijn. De keuze van de wasvloeistof is afhankelijk van de aard van de verontreinigende stoffen. In onderstaande afbeelding is een illustratie opgenomen van een 3-traps gaswasser.



Figuur 2: 3-traps luchtwasser

Eerste trap – Zure trap

De luchtwasser wordt gekoppeld aan de installaties en zal de afgezogen lucht uit de zeefbandpersen, digestaat opslag ruimtes en laad/los ruimtes behandelen. Alle ruimtes worden op onderdruk gehouden om diffuse emissies te minimaliseren. De ruimtes zijn zo ontworpen dat de lucht van ruimten met een lage ammoniak (NH_3) concentratie naar

ruimten met een hogere NH₃ concentratie wordt geleid. De door ventilatoren afgevoerde lucht zal in de eerste trap van de luchtwasser worden ontdaan van NH₃.

Deze eerste trap is een chemische luchtbehandeling op basis van zwavelzuur (H₂SO₄), chemische luchtwassers kunnen een rendement garanderen van 90% NH₃ reductie. De zwavelzuur en verontreinigde lucht lopen op basis van een tegenstroomprincipe door pakkingen heen, deze zorgen voor een oppervlaktevergroting en efficiënte menging van de zwavelzuur en lucht. Hierdoor treedt de volgende reactie op en ontstaat ammoniumsulfaat: $2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Door een selectie op extra dikke pakkingen wordt de reductie op NH₃ gegarandeerd. Daarnaast geldt dat hoe langer de verblijftijd van de lucht in de luchtwassers, hoe hoger het NH₃ verwijderingsrendement. Daarom zal de dikte van de pakkingen, de instroomsnelheid van lucht en uiteindelijke keuze voor de luchtwassers zo zijn opdat de lucht minimaal 1 seconde in de wasser verblijft. Deze verblijftijd is namelijk de minimale verblijftijd voor een optimale NH₃ reductie.

Bij de luchtbehandeling gaat het veelal om componenten die schadelijk zijn voor het milieu en de gezondheid, die aan zeer lage emissiewaarden moeten voldoen. Een bijzonder efficiënte oplossing voor deze taak is de tegenstroomwasser. Het principe van de tegenstroomwasser is de natte scheiding door verontreinigingen van de gasfase naar de vloeibare fase te converteren. Door het contact tussen vuile lucht en wasvloeistof met zwavelzuur worden de verontreinigingen en vaste deeltjes gescheiden door fysische of chemische absorptie, oxidatie of condensatie. De verontreinigingen hopen zich op in de vloeibare fase en kunnen worden verwijderd. Op deze manier kunnen gassen zoals chloor, ammoniak, dampen van zoutzuur worden geëlimineerd met een efficiëntie van 90%.

De geselecteerde luchtwasser zal werken op basis van QPAC (Quality Protocol Ammoniumsulfaat). Dit is een standaard die de kwaliteit en veiligheid van ammoniumsulfaat waarborgt. De voordelen van een QPAC-conforme luchtwasser zijn efficiënte verwijdering van ammoniak uit de lucht, conformiteit aan milieu- en veiligheidsvoorschriften en verzekerde kwaliteit van het geproduceerde ammoniumsulfaat. Laatstgenoemde maakt dat ammoniumsulfaat afkomstig uit de wasser nog bruikbaar is als kunstmest, en daarmee bijdraagt aan een circulaire economie.

Tweede Trap - Natronloog met Waterstofperoxide

Het gebruik van natronloog en waterstofperoxide in luchtwassers is een effectieve methode voor geurverwijdering, toegepast in diverse industriële processen. Deze methode wordt gekenmerkt door twee componenten die samenwerken om ongewenste geuren te neutraliseren en af te breken. In het geurverwijderingsproces speelt natronloog een cruciale rol bij het neutraliseren van zure gassen. Gassen zoals waterstofsulfide (H₂S) en organische vetzuren, die vaak verantwoordelijk zijn voor onaangename geuren, worden effectief aangepakt met natronloog. Deze stoffen reageren met natronloog, waardoor ze worden geneutraliseerd en omgezet in minder vluchtige en minder geurige zouten. Dit proces helpt bij het verminderen van de geurintensiteit en maakt de lucht aangenamer.

Waterstofperoxide wordt gebruikt als een krachtig oxidatiemiddel in het geurverwijderingsproces. Het helpt bij het afbreken van organische stoffen die bijdragen aan ongewenste geuren. Door deze stoffen te oxideren, worden ze omgezet in minder schadelijke of minder geurige verbindingen. Deze oxidatiereactie verhoogt de algehele effectiviteit van het geurverwijderingsproces, wat resulteert in een schonere luchtuitstoot. De combinatie van natronloog en waterstofperoxide is bijzonder effectief in het verwijderen van een breed scala aan geuren. Deze methode is vooral efficiënt tegen geuren die veroorzaakt worden door zwavel- en stikstofverbindingen, evenals door bepaalde organische verbindingen. De synergetische werking van deze twee chemicaliën maakt ze tot een krachtige oplossing voor geurproblemen.

Derde Trap – Waterstofperoxide

Het gebruik van waterstofperoxide (H₂O₂) voor geurreductie is een beproefde en effectieve methode, met name in de laatste stap van geurbehandelingsprocessen. Deze benadering maakt gebruik van de sterke oxidatieve eigenschappen van waterstofperoxide, waardoor het een uitstekend middel is voor het afbreken van organische stoffen die geuren veroorzaken.

Waterstofperoxide is bijzonder effectief in het oxideren van een breed scala aan organische verbindingen. Deze oxidatie leidt tot de afbraak van complexe, geurveroorzakende moleculen in kleinere, minder complexe en vaak minder geurige componenten. Deze eigenschap maakt het een waardevol hulpmiddel voor het verminderen of elimineren van ongewenste geuren.

Een belangrijk voordeel van het gebruik van waterstofperoxide is de relatieve veiligheid en milieuvriendelijkheid. In tegenstelling tot sommige andere chemische behandelingen, breekt waterstofperoxide af in water en zuurstof, wat resulteert in minimale milieubelasting. Deze afbraakproducten dragen bij aan de veiligheid en duurzaamheid van het proces. De effectiviteit van de behandeling hangt sterk af van de specifieke eigenschappen van de geurveroorzakende stoffen en van de operationele parameters van het systeem. Een zorgvuldige afstemming en controle van deze factoren zal op zijn plaats zijn om optimale resultaten te bereiken.

Prestatie

De luchtwasser is ontworpen om een reductie van $\geq 90\%$ in ammoniak en $\geq 70\%$ in geur te bereiken. De totale ammoniakbelasting is berekend op basis van de hoeveelheid mest en de bekende emissiefactoren.

Totale ammoniakbelasting	72.331	kg NH ₃ /jaar
Ammoniakemissie per m ³ mest	3	kg NH ₃ /m ³
Reductie luchtwasser	90	%
Ammoniak af te vangen	65.098	kg NH ₃ /jaar
Restemissie naar buitenlucht	7.233	kg NH ₃ /jaar
Zwavelzuur benodigd per kg NH ₃	3	kg zwavelzuur 98%
Totaal zwavelzuur benodigd	216.993	kg/jaar
Gewicht van 1 liter zwavelzuur	1,8	kg/liter
Natronloog en waterstofperoxide verbruik (min 10%)	13.000	liter
Natronloog en waterstofperoxide verbruik (max 20%)	25.000	liter

Spuiwaterhoeveelheid 10% v zure trap	2.500	m3
--------------------------------------	-------	----

Of de reductie NH₃ voldoende zal zijn, zal duidelijk worden uit metingen die borgen dat tijdig wordt gesignaleerd of wordt voldaan aan de maximaal toegestane jaarlijkse NH₃ emissie. Tevens zal geborgd worden dat deze niet tussentijds wordt overschreden omdat periodiek de balans wordt opgemaakt.

BIO LNG installeert een ammoniakanalyser die het benodigde meetbereik heeft om de werkelijke ammoniakemissie te meten. Deze ammoniakanalyser wordt zo geplaatst dat de lucht die wordt uitgestoten direct kan worden gemeten. Een ammoniakanalyser zal geselecteerd worden met een voldoende nauwkeurig meetbereik en met een voldoende zekerheid van metingen. Het meetbereik van de beoogde ammoniakanalyser zal dus voldoende zijn om de ammoniakconcentratie met zekerheid te meten. De ammoniakanalyser meet continue. Naast de ammoniakconcentratie zal o.a. ook het debiet, temperatuur en druk worden gemeten zodat een jaarvracht ammoniakemissie berekend kan worden. Overigens wenst BIO LNG een onderscheid te maken tussen monitoring van het functioneren van de chemische luchtwasser en monitoring van de ammoniakemissie. Naast de ammoniakanalyser wordt de chemische luchtwasser voorzien van continue elektronische monitoring van de parameters die van belang zijn om een goede werking van de chemische luchtwasser en daarmee het reinigingsrendement te borgen. In ieder geval wordt continue geregistreerd en gemonitord:

- De zuurgraad (pH) van het waswater
- De spuiwaterproductie in m³ per tijdseenheid
- De drukval over het filterpakket in Pascal
- Het waswaterdebiet in m³/uur
- Het elektriciteitsverbruik van de waswaterpomp in kilowattuur

Op deze wijze zal afdoende geborgd zijn dat de maximale jaarlijkse toegestane ammoniakemissie niet wordt overschreden.

3 Actief koolfilter Variant en VKA

Actiefkool Actief kool wordt geproduceerd uit koolstofhoudende materialen zoals hout en steenkool. Het thermische proces in afwezigheid van zuurstof verwijdert vluchtige componenten en creëert een specifieke poriënstructuur die essentieel is voor adsorptie. Deze structuur maakt actief kool bijzonder effectief in het adsorberen van een scala aan componenten, waaronder ammoniak (NH₃) en geurveroorzakende stoffen, door hun hoge affiniteit voor deze moleculen.

Adsorptieproces

Bij het doorvoeren van een gasstroom door een bed van actief kool worden ongewenste componenten, zoals NH₃ en geurveroorzakende moleculen, effectief geabsorbeerd. Het adsorptieproces hangt af van het evenwicht tussen de gascomponenten en het actief kool, en gaat door totdat het kool verzadigd is. Het verwijderingsrendement voor zowel NH₃ als geuren is hoog, vooral bij lagere temperaturen en hogere ingangconcentraties.

Vervanging of Regeneratie

Zodra het actief kool verzadigd is met geabsorbeerde stoffen, waaronder ammoniak en geurcomponenten, kan het vervangen of geregenereerd worden. Geregenereerd actief kool kan opnieuw worden gebruikt, waardoor de operationele kosten van het systeem worden verlaagd en de milieubelasting wordt verminderd.

Factoren die Adsorptie Beïnvloeden

De effectiviteit van actief kool in het adsorberen van NH₃ en geuren wordt beïnvloed door factoren zoals de concentratie van deze componenten in het gas, de druk van de afgassen, de temperatuur en de vochtigheid van de lucht. Over het

algemeen heeft actief kool een hogere adsorptiecapaciteit bij hogere ingangconcentraties en lagere temperaturen, wat essentieel is voor het optimaliseren van het verwijderingsrendement.

Conclusie

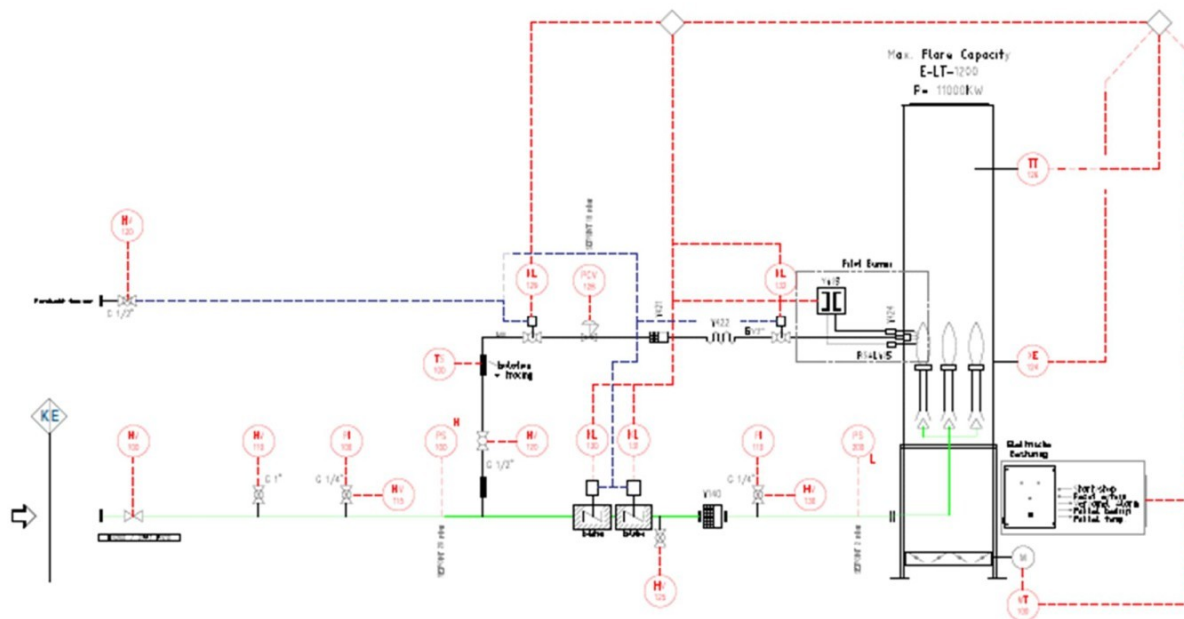
Actief kool is een effectieve methode voor gaszuivering, met name in de verwijdering van ammoniak en geuren. De efficiëntie van dit proces hangt af van de specifieke omstandigheden en eigenschappen van het actief kool. Regelmatige vervanging of regeneratie van het actief kool is noodzakelijk om de hoogste efficiëntie in geur- en NH₃-verwijdering te behouden.

4 Fakkel

De biogasinstallatie is voorzien van een fakkelininstallatie (5 naast elkaar geplaatste fakkels op het dak van de digestaat hal). De fakkelininstallatie treedt automatisch in werking bij uitval van de mogelijkheden om het gas te verwerken tot groengas of bio-LNG. Dit is ook het geval als de maximale biogasbuffer capaciteit bereikt is. Door het affakkelen wordt afblazen van methaan in de atmosfeer voorkomen. De fakkelininstallatie is een noodzakelijke procesbeveiliging omdat het biologische vergistingsproces niet direct gestopt kan worden. Tevens is het een drukbeheersing van de biogasbuffers.

Het type fakkel wat geplaatst zal worden betreft een gesloten fakkel. Dit houdt in dat er geen vlam zichtbaar zal zijn van buitenaf. De fakkel zal voorzien zijn van een vlamterugslag beveiliging en automatische ontsteking. Elke maand dient het bedienend personeel de fakkel te testen op juiste werking. Daarnaast is er jaarlijks onderhoud noodzakelijk en elke drie jaar dient de installatie gekeurd te worden. De emissies gerelateerd aan de fakkel zijn beschouwd in het luchtkwaliteitsonderzoek.

De P&ID van de fakkels is in onderstaande figuur weergegeven.



Figuur 3 P&ID biofakkel