

Procesbeschrijving mestverwerking en mono-mestvergisting

Zoals voorzien bij Twence, locatie Zenderen.

VP-HOBE BV & BiogasPlus BV

V3-Aanpassingen n.a.v. aanvullende vragen WABO

Inhoudsopgave

Procesbeschrijving mestverwerking en mono-mestvergisting	1
Inleiding	2
1 Ontvangst	2
1.1 Dierlijke mest	2
1.2 Ontvangst hulpstoffen vergisting	2
1.3 Ontvangt overige hulpstoffen	2
2 Mono-mestvergisting	2
2.1 Vergistingproces	2
2.2 Sturing H ₂ S	3
2.3 Digestaat	3
3 Biogas	3
3.1 Opslag biogas	3
3.2 Noodfakkel en over- en onderdrukbeveiliging	4
3.3 Biogasconditionering	4
3.4 Gasgestookte warmwaterketel	5
4 Mest- en digestaatverwerking	5
4.1 Mestscheiding	5
4.2 Ontwateren dunne fractie	5
4.2.1 RO (omgekeerde osmose)	5
4.2.2 Indamper	5
4.2.3 Ammoniakterugwinning	6
4.2.1 Waterpolishing	6
4.2.2 Interne reiniging van de ontwateringinstallatie	6
4.3 Afleveren restproducten	6
4.3.1 Dikke fractie	7
4.3.2 RO-concentraat	7
4.3.3 Indampconcentraat	7
4.3.4 Ammoniakwater	7
4.3.5 Spuiwater (ammoniumsulfaat)	7
5 Luchtafzuiging en behandeling	7
5.1 Luchtafzuiging proceshal en hygiëniserings- en verladingshal	7
5.2 Luchtafzuiging tanks en verlading	8
5.3 Luchtbehandeling	8

Inleiding

Het mestverwerkingsproces heeft als doel de afvalstof te verwerken onder gelijktijdige opwaardering tot hoogwaardiger stoffen met een nuttige toepassing. Hoofdfunctie is het ontwateren van de mest, waarmee nutriënten geconcentreerd worden. Door te vergisten wordt er een energiedrager in de vorm van biogas teruggewonnen. Door middel van het verdere verwerkingsproces wordt de mest in verschillende fracties opgedeeld, waarmee de stikstof, fosfaat en kalium door de eindgebruiker nuttig kan worden toegepast.

1 Ontvangst

Alle bulk tankauto's worden gewogen en geregistreerd op de centrale weegbrug op het terrein. De chauffeurs melden zich daarna voor de geldende losinstructies.

1.1 Dierlijke mest

Dierlijke drijfmest (varkens en/of rundvee) wordt aangevoerd in gesloten tankwagens. De aangevoerde drijfmest is geregistreerd, gewogen en bemonsterd conform de uitvoeringsregeling meststoffenwet, waarna gelost middels 3 lospunten (V1, V2, V3) op een losplateau en vervolgens in de kelder onder losplateau ontvangen (T-101) via een gesloten lospunt en losleiding. De drijfmest wordt vervolgens overgepompt en opgeslagen in een opslagsilo (T-102). Vanuit de ontvangsttank T-102 wordt mest gedoseerd naar de mono-mestvergister en/of direct naar de mestverwerkingsinstallatie gepompt

1.2 Ontvangst hulpstoffen vergisting

De hulpstoffen voor de vergisten worden met tankwagen geleverd en worden middels lospunt V5/V6 gelost, waarna deze worden opgeslagen in aparte opslagen voor de hulpstoffen t.b.v. de biologie (T-901 en T-902). Het vloeibaar waterijzer wordt opgeslagen in T-903.

1.3 Ontvangt overige hulpstoffen

Er zijn vier tanks voorzien voor zuren en basen (T-951, T-952, T-953, T-954) in de chemie-opslag en worden gelost op lospunt V4. Kalk wordt opgeslagen in T-904 en T-905, en is in tegenstelling tot de andere te lossen bulkproducten niet vloeibaar maar poedervormig. De kalk wordt door middel van lucht in de silo geblazen. Uitkomende lucht bij het laden wordt gefilterd door middel van een stoffilter.

De bulk ladingen en de voorverpakte ladingen worden volgens een losprotocol door de operator ontvangen en opgeslagen op de daarvoor bestemde plaats/in de daarvoor bestemde silo. Silo's voor opslag van chemicaliën alsmede de daaraan gekoppelde leidingen en appendages bestaan uit materialen die bestand zijn tegen de opgeslagen stoffen. Daar waar NEN-normen of andere functionele kaders gelden worden deze gevolgd. Een specifieke PGS-richtlijn is vooralsnog niet beschikbaar.

2 Mono-mestvergisting

2.1 Vergistingproces

Op vooraf ingestelde momenten wordt middels het centrale pompsysteem de juiste hoeveelheden drijfmest en hulpstoffen gedoseerd in de vergisters (T-103, T-104). Het

mengsel bestaat voor minimaal 95% uit drijfmest en uit maximaal 5% uit hulpstoffen voor de biologie van het vergistingsproces. De hulpstoffen bevatten uitsluitend producten van de Bijlage Aa van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Dit zijn door het RVO goedgekeurde producten voor mono-mestvergisting. De drijfmest wordt voorverwarmd door middel van de warmtepomp die warmteoverschotten verderop in het proces gebruikt; deze worden teruggekoeld en de vrijkomende warmte wordt ingezet om de drijfmest te verwarmen. In de vergisters wordt het mengsel van drijfmest en hulpstoffen met behulp van roerwerken homogeen gemaakt en gehouden. Tevens wordt het mengsel verwarmd tot een temperatuur van 40-42°C middels de warmte van de warmwaterketel. Het gehele proces is afgesloten waardoor geen lucht en geur vrijkomt. Onder een temperatuur van 40-42°C en afgesloten van zuurstof ontstaat een mesofiel vergistingsproces. Tijdens het vergistingsproces wordt het mengsel van biomassa vergist en ontstaat er biogas.

2.2 Sturing H₂S

Zwavelwaterstof kan corrosie veroorzaken in gasverwerkende installaties. Het vrijkomen ervan dient om die reden zoveel mogelijk voorkomen te worden. Daarnaast is zwavelwaterstof toxisch in concentraties hoger dan 2000 ppm. Bij monomestvergisting wordt zonder aanvullende behandeling een H₂S-concentratie verwacht van 1000 ppm. Om het H₂S-gehalte in het biogas verder te verlagen wordt vloeibaar waterijzer uit drinkwaterbereiding toegediend aan het mengsel van drijfmest en hulpstoffen. IJzerhydroxide uit het ijzerwater bindt met H₂S waardoor het H₂S niet in het biogas terecht komt, maar in het mengsel opgenomen blijft. Op deze manier wordt het H₂S-gehalte in het biogas gestuurd, op een niveau van ca. 100 ppm en altijd ruim onder de 500 ppm. Daarbij wordt het H₂S-gehalte in het biogas gemonitord en gelogd waardoor er continu gestuurd kan worden. Deze doseringsmaatregel heeft primair een procestechnische reden (bescherming apparatuur) maar heeft als bijkomend voordeel dat ook eventuele pieken in H₂S-concentraties kunnen worden afgevangen.

2.3 Digestaat

Na vergisting wordt het mengsel met behulp van het centrale pompsysteem overgepompt naar de tussenopslag voor digestaat (T-105).

3 Biogas

Biogas is een mengsel dat hoofdzakelijk bestaat uit 50-70% methaan, 30-50% CO₂ en waterdamp. De samenstelling van het biogas wordt bepaald door de biologie en de voedingstoffen die middels biologische afbraak worden opgezet in biogas.

3.1 Opslag biogas

Tijdens het vergistingsproces in de vergisters ontstaat biogas. Het biogas stijgt op vanuit het mengsel waarna en boven het mengsel wordt opgeslagen onder de dubbelmembraan gasdaken op de twee vergisters (T-103a, T-104a). De opslagcapaciteit van biogas is twee keer ca. 1.670 m³, zijnde ca. 3.340 m³ totaal. De vulstand van de dubbelmembraan gasdaken boven de vergisters worden continu gemonitord.

Een dubbelmembraan gasdak bestaat uit twee onafhankelijke daken boven elkaar. Het bovenste dak wordt continu op dezelfde hoogte gehouden door middel van buitenlucht, terwijl het onderste gasdak in hoogte varieert naarmate de hoeveelheid biogas die in het gasdak aanwezig is. Op deze manier wordt de hoeveelheid gas continu gemonitord en

gelogd. Onder het onderste gasdak hangt een vangnet wat ervoor zorgt dat het onderste gasdak nooit in de vloeistof terecht kan komen. Daarnaast het dit vangnet als functie om biologisch te ontzwellen. De zwavel slaat neer op dit vangnet en valt vervolgens terug in het mengsel van mest en hulpstoffen.

De installatieonderdelen gasleiding en gasopslag onder de gasdaken in de vergisters zijn open met elkaar verbonden en fungeren als communicerende vaten met een gelijke lichte overdruk. Het gewicht van het dubbele membraanfoliedoek op de vergistingssilo's zorgt voor een continue lichte overdruk in het intern gasnet van de installatie. Deze lichte overdruk zorgt voor doorstroming in de leiding naar de aansluiting op de gasconditionering. In de gasconditionering wordt het biogas gereed gemaakt om getransporteerd te worden. Het geconditioneerde biogas wordt op een biogasleiding (biogashub) afgeleverd. Wanneer op enig moment er geen afname van biogas is op de biogashub, dan wordt dus eerst de buffer volledig gevuld. Wanneer de buffer volledig gevuld raakt, dan pas wordt het overschot aan biogas afgefakkeld in een gesloten noodfakkel.

3.2 Noodfakkel en over- en onderdrukbeveiliging

Indien langdurig geen afname vanuit de biogashub kan plaatsvinden wordt het overschot aan biogas door een noodfakkel afgefakkeld. De noodfakkel zorgt ervoor dat het biogas wordt verbrand en er geen geur in de buitenlucht terecht komt. De noodfakkel betreft een gesloten fakkel systeem waarbij de volledige vlam in een omhulsel blijft. Dit zorgt ervoor dat de vlam niet zichtbaar is en dat de ontbrandingstemperatuur hoog is, waardoor een betere verbranding plaatsvindt.

Als laatste veiligheidsvoorziening kan, wanneer de noodfakkel buiten werking is en de gasbuffer vol is, het overtollig biogas door een mechanisch over- en onderdrukbeveiliging gecontroleerd afgelaten worden. Dit gas wordt direct sterk verdund met buitenlucht zodat geen sprake kan zijn van het ontstaan van een brandbaar mengsel rond de installatie. De mechanische over- en onderdrukbeveiliging regelt het moment van gasafleding. Op elke vergister zit een dergelijke mechanische beveiliging (= een waterslot).

3.3 Biogasconditionering

Het gewicht van het dubbele membraanfoliedoek op de vergistingssilo's zorgt voor een continue lichte overdruk in het intern gasnet van de installatie. Deze lichte overdruk van maximaal 5 mbar boven atmosfeer zorgt voor doorstroming in de leiding naar de aansluiting op de gasconditionering. De gasdruk en gassamenstelling in dit stelsel wordt tevens met meetinstrumenten bewaakt.

Biogas komt met 40-42°C en een relatief hoge relatieve luchtvochtigheid uit de gasopslagen (T-103a, T-104a). Het biogas wordt actief gekoeld tot ca. 5°C waardoor vocht neerslaat. Dit condens wordt vervolgens teruggepompt in het mestverwerkingsproces.

Om het biogas te transporteren wordt het biogas op de juiste druk gebracht middels een biogasblower.

3.4 Gasgestookte warmwaterketel

Er wordt een gasgestookte warmwaterketel geïnstalleerd om stortgas en/of aardgas om te zetten in warmte waarmee de warmtevraag van de processen op locatie ingevuld kan worden. De ketel heeft een thermisch vermogen van 1143 kW.

4 Mest- en digestaatverwerking

De mest en de vergiste mest, hierna onder de noemer 'mest', wordt verwerkt tot bruikbare restproducten.

4.1 Mestscheiding

De scheiding bestaat uit twee stappen te weten een flotatie en een zeefbandpers. De scheiding heeft tot doel om de mest te separeren in een dikke en een dunne fractie. Aan de inkomende mest wordt een vlokmiddel toegevoegd en wordt onder druk een hoeveelheid lucht in de mest gebracht. Het vlokmiddel ofwel flocculant is biologisch afbreekbaar. In het flotatiesysteem wordt de lucht in kleine belletjes meegevoerd naar het vloeistofoppervlak alwaar ze een sliblaag vormen. Eventuele schuimvorming wordt geneutraliseerd met antischuimmiddel. De sliblaag wordt vervolgens afgeschraapt en daarna in de zeefbandpers ontwaterd.

- De dikke fractie wordt met behulp van ongebluste kalk uit T-904 en T-905 gehygiëniseerd en opgeslagen in de hygiënisatie- en verladingshal.
- De uitgeperste vloeibare fractie van de zeefbandpers wordt teruggeleid naar de flotatie-unit en opnieuw verwerkt.
- De dunne afgescheiden fractie uit de flotatie wordt tijdelijk opgeslagen in een buffersilo (T-111). Uit de buffersilo (T-111) worden de rustsilo's T-112 en T-113 gevuld. In de rustsilo's stabiliseert de dunne fractie. Uit de rustsilo's wordt de dunne fractie verder verwerkt wordt in het ontwateringsproces.

4.2 Ontwateren dunne fractie

4.2.1 RO (omgekeerde osmose)

De dunne fractie vanuit de rustsilo's T-112 en T-113 gaat naar de omgekeerde osmose (Reversed Osmosis = RO) installatie. De eerste stap omgekeerde osmose installatie verwerkt het product wat afkomstig is uit de flotatie-unit tot een RO-concentraat en een waterstroom. De tweede stap RO is eenzelfde omgekeerde osmose installatie welk het product wat afkomstig is uit de eerste omgekeerde osmose installatie nogmaals verwerkt. Hierbij worden de laatste aanwezige mineralen uit het water gefilterd. De stroom waar de laatste mineralen in zitten, wordt teruggevoerd in de buffersilo van de dunne fractie en nogmaals door de eerste omgekeerde osmose installatie verwerkt.

Het RO-concentraat wordt opgeslagen in T-201 en wordt verder ontwaterd of kan seizoensafhankelijk worden toegepast in de landbouw.

4.2.2 Indamper

Om het volume van het RO-concentraat en/of de dunne fractie verder te beperken wordt het RO-concentraat verder ontwaterd middels indamping. De dunne fractie uit T-112 en T-113 en/of het RO-concentraat uit T-201 wordt door een valfilmverdampfer met mechanische damprecompressie geleid. Door verwarming van de vloeistof in de

valfilmverdamer verdampt het water uit het medium. Door middel van een vacuüm wordt de kooktemperatuur verlaagd waardoor er minder energie nodig is dan bij verdampen bij de normale atmosferische druk. Eventuele schuimvorming wordt geneutraliseerd met antischuimmiddel.

De indamper is energetisch geoptimaliseerd. De damp wordt opnieuw gecomprimeerd door middel van een ventilator, waardoor er weinig warmte toegevoegd hoeft te worden als het systeem eenmaal draait.

Uit de indamper komen twee reststromen:

- Indampconcentraat, welke een waardevolle kaliummeststof is, wordt opgeslagen in T-202
- Condensaat (gecondenseerde waterdamp met ammoniak) wordt geleid naar de ammoniakterugwinning.

4.2.3 Ammoniakterugwinning

De ammoniak in het condensaat wordt doormiddel van strippen en scrubben geconcentreerd in de reststroom. Het proces wordt gestuurd op de juiste zuurgraad met natronloog. De reststroom ammoniakwater (maximaal 24% ammoniak) wordt afgenomen door Twence en/of derden. Een tweede stripstap wordt gebruikt om het ammoniakgehalte in het condensaat nog verder te verlagen, de striplucht wordt in de centrale luchtbehandeling gereinigd en het ammoniak wordt gebonden tot ammoniumsulfaat.

4.2.1 Waterpolishing

Voordat het water geloosd wordt, wordt door middel van waterpolishing ontdaan van nog aanwezige stoffen. De waterpolishing bestaat uit een omgekeerde osmose met een nageschakelde ionenwisselaar. De omgekeerde osmose filtert het water voor >98% waarmee het water loosbaar is. Als extra veiligheid is een ionenwisselaar nageschakeld, die functioneert als absolute barrière voor mogelijk nog aanwezige positief geladen deeltjes, als metalen en ammonium, en hiermee de kwaliteit van het te lozen water waarborgt

4.2.2 Interne reiniging van de ontwateringinstallatie

Om de installatie te reinigen van aanslag en de productie optimaal te houden, wordt een zure reinigingstap (zuur uit T-953) en een basische reinigingstap (base uit T-952) voor zowel de RO als de indamper voorzien. De waterpolishing gebruikt zoutzuur (uit T-951) voor regeneratie van de ionenwisselaar. Al het spoelwater uit de installatie en het aanmaken van het vlokhelpmiddel gebeurt met water afkomstig uit de omgekeerde osmose installatie. Al het spoelwater en regeneratiewater wordt in de installatie teruggebracht en verwerkt.

4.3 Afleveren restproducten

Alle afgevoerde restproducten worden gewogen en geregistreerd via het weegbrugstelsel. Bij het vullen van de tankwagens wordt de vrijkomende lucht afgezogen in de centrale luchtbehandeling

4.3.1 Dikke fractie

De (steekvaste) dikke fractie uit de verladingshal wordt geladen op vrachtwagens middels een shovel. De te beladen vrachtwagens rijden een luchtsluis binnen waardoor vrijkomende lucht bij het beladen niet vrijkomt. Voordat de vrachtwagen de hal verlaat, wordt de lading afgezeild. De dikke fractie is een exportwaardige meststof, met relatief veel fosfaat en organische stof, dat wordt toegepast in de landbouw.

4.3.2 RO-concentraat

Seizoensafhankelijk kan RO-concentraat uit T-201 direct naar de landbouw als meststof. Voorzien is dat in de periode april tot en met augustus, wanneer de gewassen in de landbouw bemest mogen worden, het RO-concentraat wordt afgevoerd met tankwagens die gevuld worden op het ontvangstplateau V1, V2 en V3. Het RO-concentraat is een meststof, met relatief veel kalium, dat wordt toegepast in de landbouw als kunstmestvervanger.

4.3.3 Indampconcentraat

Het indampconcentraat in T-202 wordt afgevoerd met tankwagens (laad/losplaats V5 en V6). Het Indampconcentraat is een meststof, met relatief veel kalium, dat wordt toegepast in de landbouw als kunstmestvervanger.

4.3.4 Ammoniakwater

Het ammoniakwater uit T-251 wordt afgevoerd met tankwagens op de laad/losplaats (V4). Het ammoniakwater is een product met bestaande uit water en ammoniak, dat wordt gebruikt verschillende toepassingen, zoals grondstof voor de chemische industrie, waterzuiveringen en NOx-reductie bij verbrandingsinstallaties.

4.3.5 Spuiwater (ammoniumsulfaat)

Het spuiwater uit de luchtbehandeling uit T-252 wordt afgevoerd met tankwagens op de laad/losplaats V4. Spuiwater is een meststof voor de landbouw met een relatief hoog gehalte aan stikstof en zwavel.

5 Luchtafzuiging en behandeling

De gebouwen en installaties zijn gecompartmenteerd ten behoeve van de geur- en emissiebestrijding.

5.1 Luchtafzuiging proceshal en hygiëniserings- en verladingshal

Er zijn vier compartimenten 'compartimenten' binnen het procesgebouw, zodat we de lucht tussen de verschillende compartimenten goed kunnen regelen.

- Compartiment #0: Schakelkasten, besturingstechniek.
- Compartiment #1: Filtratieruimte, waar de RO en Ionenwisselaar opgesteld staan.
- Compartiment #2: Voorscheidingsruimte, opstelling van de flotatie units en de zeefbandpersen
- Compartiment #3: Hygiëniserings en opslag van de vaste fractie

Compartiment #0 heeft een eigen onafhankelijk klimaatsysteem. Compartimenten #1-2-3 hebben een geregeld klimaatsysteem. Lucht komt binnen in de eerste zone, en gaat via de tweede zone naar de derde zone. De redundant uitgevoerde centrale afzuiging zorgt voor onderdruk in alle zones. De afgassen uit deze zone worden door de luchtbehandelingsinstallatie gereinigd.

5.2 Luchtafzuiging tanks en verlading

Verder is er een circuit met respiratielucht vanuit de opslagen en de vrachtwagens. Deze lucht wordt meegenomen in het centrale luchtbehandelingsinstallatie

5.3 Luchtbehandeling

De luchtbehandeling zal na de ventilatoren geïnstalleerd worden. Gekozen is voor een bewezen techniek. De geur- en ammoniakreductie zal plaatsvinden met een chemische luchtwasser en actief kool. In de chemische luchtwasser wordt de ammoniak in contact gebracht met zwavelzuur. Dit reageert tot een ammoniumsulfaat oplossing in het spuiwater. Het spuiwater uit de luchtwasser wordt afgezet als meststof en opgeslagen in tank T-252. Na de chemische wassing wordt de lucht gefilterd met een actief koolstoffilter. Dit is een containersysteem bestaande uit mobiele filtercontainers. Bij verzadiging zorgt een extern bedrijf ervoor dat de complete filtercontainer omgewisseld wordt voor een nieuwe filtercontainer met geregenereerde actieve kool.

Bij uitwisseling is de redundante container in bedrijf. In de normale bedrijfssituatie draaien er twee ventilatoren redundant zodat bij storing en/of onderhoud aan één ventilator de andere het volledige systeem kan oppakken.