

Praktische tips

- Laat u begeleiden door professionals bij het opstellen van alle nodige maatregelen inzake veiligheid.

- De apparaten die gebruikt worden, dienen wettelijk steeds aangepast te zijn aan de zone waarin deze gebruikt worden. Op alle toestellen is aangegeven welke mate van bescherming deze bieden en in welke zone deze gehaald kunnen worden.
- Vermijd ten alle tijden het voorkomen van lekken: dit kan eenvoudig door voor de biogasteleinden gebruik te maken van materiaal dat bestand is tegen chemische aanvalsting van bv. H₂S en daarnaar te zorgen dat deze leidingen beschermend zijn tegen mechanische beschadigingen.
- Een goede luchtverversing is zeer belangrijk. Wanneer in een uitzonderlijk geval toch eenlek zou ontstaan, kan een goede ventilatie verhinderen dat zich op bepaalde plaatsen methaan ophoopt.
- Meten is weten. Op potentiële gevadrijke plaatsen kan het interessant zijn op geregelde tijdstippen de methaanconcentratie te meten.
- Zorg voor een goede drukbeveiliging van de reactor, zowel tegen overdruk als onderdruk.
- Voorziet mangaten en voederoepeningen van een rooster of plaat deze voldoende hoog zodat niemand hierin kan vallen.

- Voorziet voldoende signalisatie waarbij op de mogelijke gevaren wordt gewezen en welke maatregelen genomen moeten worden.

- De gasprong moet gasdicht, drukvast, UV-, temperatuurs- en weersbestendig zijn. Bij de keuze van materialen moeten – in het bijzonder bij kunststoffolies – volgende eisen vervuld zijn:

- Scheurzaakheid: minstens 500 N / 5 cm of
- Trekzaakheid: minstens 250 N / 5 cm
- Gasdoorlaataarbeid voor methaan: $\leq 1000 \text{ cm}^3/\text{cm}^2\text{dbar}$

- Temperatuurbestendigheid: van -30°C tot 50°C.

- Zorg ervoor dat het lossen van inputmaterialen zoveel mogelijk in een overdekte ruimte plaats vindt en zorg voor voldoende ververing en zuivering van deze lucht. Op die manier wordt verminderd dat schadelijke gassen in de omgeving van de installatie vrijkomen.

- Wanneer de ontzwalving van het biogas gebeurt door middel van luchting met de gaspomp stel dan de dloseerpomp zo in dat maximaal 12% vol lucht in de gasfase aanwezig kan zijn. Ook het meten van de zuurstofconcentratie in het biogas is heel belangrijk met het oog op het vermijden van een handbaar of explosief mengsel in de reactor.

- Zorg ervoor dat alle apparaten, machines, pompen, motoren,... makkelijk toegankelijk zijn zodat de onderhoudswerkzaamheden op een vlotte en veilige manier kunnen plaatsvinden.

- Vergeet ook niet de nodige aandacht te schenken aan een eventuele nabehandeling van het dijkgestel. Ook deze installatie moet aan de nodige veiligheidsvoorschriften voldoen.

Nuttige links

- Laat u begeleiden door professionals bij het opstellen van alle nodige maatregelen inzake veiligheid.

- De apparaten die gebruikt worden, dienen wettelijk steeds aangepast te zijn aan de zone waarin deze gebruikt worden. Op alle toestellen is aangegeven welke mate van bescherming deze bieden en in welke zone deze gehaald kunnen worden.
- Vermijd ten alle tijden het voorkomen van lekken: dit kan eenvoudig door voor de biogasteleinden gebruik te maken van materiaal dat bestand is tegen chemische aanvalsting van bv. H₂S en daarnaar te zorgen dat deze leidingen beschermend zijn tegen mechanische beschadigingen.
- Een goede luchtverversing is zeer belangrijk. Wanneer in een uitzonderlijk geval toch eenlek zou ontstaan, kan een goede ventilatie verhinderen dat zich op bepaalde plaatsen methaan ophoopt.
- Meten is weten. Op potentiële gevadrijke plaatsen kan het interessant zijn op geregelde tijdstippen de methaanconcentratie te meten.
- Zorg voor een goede drukbeveiliging van de reactor, zowel tegen overdruk als onderdruk.
- Voorziet mangaten en voederoepeningen van een rooster of plaat deze voldoende hoog zodat niemand hierin kan vallen.

- Voorziet voldoende signalisatie waarbij op de mogelijke gevaren wordt gewezen en welke maatregelen genomen moeten worden.

- De gasprong moet gasdicht, drukvast, UV-, temperatuurs- en weersbestendig zijn. Bij de keuze van materialen moeten – in het bijzonder bij kunststoffolies – volgende eisen vervuld zijn:

- Scheurzaakheid: minstens 500 N / 5 cm of
- Trekzaakheid: minstens 250 N / 5 cm
- Gasdoorlaataarbeid voor methaan: $\leq 1000 \text{ cm}^3/\text{cm}^2\text{dbar}$

- Temperatuurbestendigheid: van -30°C tot 50°C.

- Zorg ervoor dat het lossen van inputmaterialen zoveel mogelijk in een overdekte ruimte plaats vindt en zorg voor voldoende ververing en zuivering van deze lucht. Op die manier wordt verminderd dat schadelijke gassen in de omgeving van de installatie vrijkomen.

- Wanneer de ontzwalving van het biogas gebeurt door middel van luchting met de gaspomp stel dan de dloseerpomp zo in dat maximaal 12% vol lucht in de gasfase aanwezig kan zijn. Ook het meten van de zuurstofconcentratie in het biogas is heel belangrijk met het oog op het vermijden van een handbaar of explosief mengsel in de reactor.

- Zorg ervoor dat alle apparaten, machines, pompen, motoren,... makkelijk toegankelijk zijn zodat de onderhoudswerkzaamheden op een vlotte en veilige manier kunnen plaatsvinden.

- Vergeet ook niet de nodige aandacht te schenken aan een eventuele nabehandeling van het dijkgestel. Ook deze installatie moet aan de nodige veiligheidsvoorschriften voldoen.

Praktische tips

- Laat u begeleiden door professionals bij het opstellen van alle nodige maatregelen inzake veiligheid.

- De apparaten die gebruikt worden, dienen wettelijk steeds aangepast te zijn aan de zone waarin deze gebruikt worden. Op alle toestellen is aangegeven welke mate van bescherming deze bieden en in welke zone deze gehaald kunnen worden.
- Vermijd ten alle tijden het voorkomen van lekken: dit kan eenvoudig door voor de biogasteleinden gebruik te maken van materiaal dat bestand is tegen chemische aanvalsting van bv. H₂S en daarnaar te zorgen dat deze leidingen beschermend zijn tegen mechanische beschadigingen.
- Een goede luchtverversing is zeer belangrijk. Wanneer in een uitzonderlijk geval toch eenlek zou ontstaan, kan een goede ventilatie verhinderen dat zich op bepaalde plaatsen methaan ophoopt.
- Meten is weten. Op potentiële gevadrijke plaatsen kan het interessant zijn op geregelde tijdstippen de methaanconcentratie te meten.
- Zorg voor een goede drukbeveiliging van de reactor, zowel tegen overdruk als onderdruk.
- Voorziet mangaten en voederoepeningen van een rooster of plaat deze voldoende hoog zodat niemand hierin kan vallen.

- Voorziet voldoende signalisatie waarbij op de mogelijke gevaren wordt gewezen en welke maatregelen genomen moeten worden.

- De gasprong moet gasdicht, drukvast, UV-, temperatuurs- en weersbestendig zijn. Bij de keuze van materialen moeten – in het bijzonder bij kunststoffolies – volgende eisen vervuld zijn:

- Scheurzaakheid: minstens 500 N / 5 cm of
- Trekzaakheid: minstens 250 N / 5 cm
- Gasdoorlaataarbeid voor methaan: $\leq 1000 \text{ cm}^3/\text{cm}^2\text{dbar}$

- Temperatuurbestendigheid: van -30°C tot 50°C.

- Zorg ervoor dat het lossen van inputmaterialen zoveel mogelijk in een overdekte ruimte plaats vindt en zorg voor voldoende ververing en zuivering van deze lucht. Op die manier wordt verminderd dat schadelijke gassen in de omgeving van de installatie vrijkomen.

- Wanneer de ontzwalving van het biogas gebeurt door middel van luchting met de gaspomp stel dan de dloseerpomp zo in dat maximaal 12% vol lucht in de gasfase aanwezig kan zijn. Ook het meten van de zuurstofconcentratie in het biogas is heel belangrijk met het oog op het vermijden van een handbaar of explosief mengsel in de reactor.

- Zorg ervoor dat alle apparaten, machines, pompen, motoren,... makkelijk toegankelijk zijn zodat de onderhoudswerkzaamheden op een vlotte en veilige manier kunnen plaatsvinden.

- Vergeet ook niet de nodige aandacht te schenken aan een eventuele nabehandeling van het dijkgestel. Ook deze installatie moet aan de nodige veiligheidsvoorschriften voldoen.

Biogas-E

Biogas-E

Biogas-E

BIERENBERG

BIER

Waaronder belangrijk?

Bij een anachore verguisinstalatie leren heel wat potentiele gevaren om de hoek. Door deze mogelijke risico's op voorhand te identificeren, zullen de nodige maatregelen getroffen kunnen worden om de installatie zo veilig mogelijk te bouwen en uit te baten.

Alvorens men start met het bouwen van de reactoren is het nuttig een stabilitetstudie uit te voeren. Op die manier kan men voorkomen dat de reactoren instorten ten gevolge van een instabiele ondergrond. Het gas dat geproduceerd wordt, bestaat gemiddeld uit 55-65% methaan en 35-45% CO₂. Dit gas (vooral methaan) kan een explosief mengsel vormen in combinatie met de omgevingslucht. De onderste explosielimiet voor methaan bedraagt 5%_{vol} de bovenste explosielimiet 15%_{vol}. Dit betekent dat zich een explosief mengsel vormt wanneer de concentratie methaan in lucht >50% bedraagt, krijgt men een ontvlambare mengsel. Wanneer de concentratie methaan in lucht >50% bedraagt, krijgt men een ontvlambare mengsel. Aangezien methaan lichter is dan lucht, en CO₂ zwaarder, kan het biogas onttrekken, waardoor bovenin de gebouwen een explosief of brandbaar mengsel kan gevormd worden. Want een explosief mengsel aanwezig is, betekent dit nog niet dat zich automatisch een explosie zal voordoen. Daarvoor is ook nog een ontstekend nodig. Om dit te vermijden, moet gezorgd worden dat zich geen ontsluitingbronnen in de gevattrekker zones kunnen bevinden.

Explosie is niet het enige gevaar dat zich bij een verguisinstalatie kan voordoen. Wanneer het gas zich optaart in de reactor, bv. wanneer de motor onverwacht stilvalt en er meer gas wordt geproduceerd dan kan verbrand worden, bestaat het risico dat de druk in de reactor te hoog wordt, wat kan leiden tot het openbreken van de tank, met als gevolg het vrijkomen van het biogas en het wegveilen in de reactornahoud. Ook het omgekeerde kan voorvalLEN: wanneer door een defect meer gas wordt aangezogen naar de motor dan kan worden geproduceerd door de bacteriën, kan een onderdruk ontstaan, waardoor de reactor kan imploederen en het digestaat wegstromt uit de reactor. Een eenvoudige drukbeveiliging kan in beide gevallen soelaas bieden. Uiteraard zullen ook hier maatregelen genomen worden in het kader van explosieveiligheid.

Verder spelen ook de toxicologische aspecten een rol. Zo dreigt verstikkingsgevaar wanneer de concentratie aan methaan hoger is dan 87%_{vol}. Bij concentraties aan CO₂ hoger dan 5%_{vol} is er gevaren voor de gezondheid, vanaf 11%_{vol} treedt binnen de minuut bewusteloosheid op en vanaf 25-35%_{vol} stuip trekkingen. H₂S betekent een gevaar voor de gezondheid vanaf 10 ppm en er is imminent levensvaar vanaf 500 ppm. Het grote gevaar hier schuilt erin dat H₂S sterkloos is in de gevattrekker concentraties. Afhankelijk van het soort materiaal dan men vergist, is er ook een risico op besmetting met pathogenen.

Tot slot moet men steeds goed de risico's inschatten tijdens de onderhoudswerkzaamheden, omdat op dat moment de gewone veiligheidsmaatregelen niet altijd afdwingende bescherming kunnen bieden ten gevolge van de gewijzigde omstandigheden (bv. vrijkomen van biogas waar dit bij normale werking niet kan vrijkomen).

Door met al deze veiligheidsaspecten rekening te houden, garandeert u zich van een installatie die weinig risico's inhoudt, zowel voor u als voor eventuele werknemers. Aangezien het veiligheidsaspect ook dikwijls een grote zorg is van de buurbewoners, kan door hierop in te spelen heel wat onrust worden weggenomen in de aanloopfase van het project. Ook om een verzekering af te sluiten voor de installatie, is een goed veiligheidsplan onontbeerlijk.

Wetgevend

Hieronder wordt summier weergegeven welke wetgeving van belang is voor de veiligheid bij een verguisinstallatie.

Europese Richtlijn - ATEX

- De ATEX-richtlijn (ATEXphere Explosive) beschrijft enerzijds de technische vereisten voor uitrustingen gebruikt in een potentieel explosieve omgeving, en anderzijds beschrijft ze de eisen om de werkplaats zo veilig mogelijk te maken.
- ATEX 95 (94/9/EWG) beschrijft de essentiële veiligheidsvoorschriften voor apparaten en veiligheidssystemen en betreft zowel elektrische als mechanische toestellen (economische richtlijn).
- ATEX 137 (99/92/EWG) beschrijft de minimumvoorschriften voor de verbetering van de gezondheidsbescherming en de veiligheid van de werknemers (sociale richtlijn).
- Transportmiddelen die het terrein niet verlaten, vallen ook onder ATEX
- Markering van toestellen:
- Conformiteitscertificaten van Europese Unie



CE **II 1 G** Symbol voor explosieve atmosfeer; II staat voor de 'non-mining' activiteit; de 'G' geeft aan voor welke zone (zie verder) het apparaat geschikt is (I voor zone 0, 2 voor zone 1 en 3 voor zone 2) en de 'G' geeft aan dat het product veilig is in een explosieve gasomgeving

Opsellen van een explosieveigheidssdocument (voor de aanvang van de werkzaamheden)

- Identificatie en beoordeling veiligheidsrisico's
- Zondering van arbeidsooplagen (zie verder)
- Beschrijving van installaties, processen en activiteiten
- Beschrijving van gebruikte stoffen/veiligheidstechnische parameters
- Maatregelen ter bescherming tegen ontploffingsgevaar

Organisatorische maatregelen, veiligheidsinstructies werknemers

Markering van de explosieveigheid platen

Verantwoordelijke voor het opstellen en houden van het document

Zoneringssbosser (moet worden goedgekeurd door een externe dienst voor technische controle)

Zone 0: het gebied waarbij voortdurend, langdurig en herhaaldelijk een explosief mengsel van lucht en gas aanwezig is (bij een verguisinstallatie normalgezen enkel in aanzuigtuis van motor en verbrandingskamer falkel)

Zone 1: het gebied waar onder normaal bedrijf occasioneel een explosief mengsel van lucht en gas kan vrijkomen (bv. aan uitlaat overdrukbeveiliging)

Zone 2: het gebied waar onder normaal bedrijf geen explosief mengsel van lucht en gas vrijkomt, en wanneer dit uitzonderlijk toch voorkomt, van zeer korte duur is.

Plaatsen van een waarschuwingssbord waar een explosieve atmosfeer kan voorkomen

Controleorganen

- Externe diensten voor technische controle op de werkplaats
- Externe organisaties
- Aangemelde instanties

Wetgevend

Andere Europese wetgeving die van toepassing is / kan zijn

Economisch

- Laagspanningsrichtlijn (73/23/EEG, gewijzigd door 93/68/EEG); elektrische apparaten voor gebruik in een explosieve omgeving zijn uitgesloten van deze richtlijn. Onderdeel die bedoeld zijn voor gebruik buiten de explosieve atmosfeer maar bijdragen aan het veilig functioneren van apparatuur moeten zowel aan de ATEX-richtlijn als de laagspanningsrichtlijn voldoen.
- Machinerichtlijn (89/392/EWG, gewijzigd door 2006/42/EG). De ATEX-richtlijn prevaleert met betrekking tot de risico's voor een potentieel explosieve atmosfeer.
- EMC-richtlijn (89/336/EEG, gewijzigd door 93/68/EEG)
- Richtlijn 97/23/EG van 29 mei 1997, van het Europees Parlement en van de Raad van de Europese Unie inzake de onderlinge aanpassing van de wetgevingen der lidstaten betreffende drukapparatuur.
- Arbetsmiddeleisenrichtlijn (89/655/EEG)

Sociaal

Belgische Wetgeving

Economisch

- Koninklijk Besluit van 12 augustus 2008 tredt in werking op 29 december 2009 en zal het KB van 05/05/1995 betreklijkhedt op de markt brengen van machines vervangen.
 - Koninklijk Besluit van 22 juni 1999 tot de vaststelling van de veiligheidswaarden welke apparaten en beveiligingssystemen, bedoeld voor plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen, moeten bieden (-ATEX 05)
 - Koninklijk Besluit van 20 februari 2007 betreffende de elektromagnetische compatibiliteit (-EMC-richtlijn)
 - Koninklijk Besluit van 31 december 1992 betreffende het op de markt brengen van personlijke beschermingsmiddelen (gewijzigd door KB van 6/12/2005) (-pers. besch. richtlijn)
 - Koninklijk Besluit van 13 juni 1999 (gewijzigd door KB 6/12/2005) betreffende het op de markt brengen van drukapparatuur
 - Koninklijk Besluit van 23 maart 1997 (gewijzigd door KB van 10/1/97) tot vaststelling van de veiligheidswaarden welke bepaalde elektrische machines, apparaten en leidingen moeten hebben (-laagspanningsrichtlijn)
 - Koninklijk Besluit van 5 mei 1995 betreffende het op de markt brengen van machines (voor CE) (-machinedirectief)
- Algemeen Reglement op Elektrische Installaties (AREI; KB 1 januari 1983)

- Koninklijk Besluit van 26 maart 2003 betreffende het welzijn van de werknemers die door explosive atmosferen gevaar kunnen lopen (-ATEX 137)
- Wet van 4 augustus 1996 betreffende het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk.
- Codex over het welzijn op het werk
- Koninklijk Besluit van 12 augustus 1993 betreffende het gebruik van arbeidsmiddelen (gewijzigd door KB van 4/5/1999) (-arbeidsmiddelenrichtlijn)
- Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming (ARAB)



Gebiedsbeperking
Verguisinstallatie
Kugelförmig