

Rapport van bevindingen fase 1

Mestvervaardingsinstallatie Zenderen

**Dr. Ir. J. T. van Ginkel
Drs. J. de Wolf**

Rapport van bevindingen fase 1
Mestvervaardingsinstallatie Zenderen

GGD Twente

Dr. Ir. J.T. van Ginkel
Drs. J. de Wolf



September 2016

Colofon:

Rapport van bevindingen fase 1. Mestvervaardingsinstallatie Zenderen.

Tekst: Dr. Ir. J.T. van Ginkel; Drs. J. de Wolf

Uitgave: GGD Regio Twente, september 2016

© 2016, GGD Twente, Enschede. Auteursrechten voorbehouden. Overname van dit rapport (of gedeelten daarvan) is toegestaan, mits de bron wordt vermeld.

De GGD Twente is onderdeel van Regio Twente, het samenwerkingsverband van de 14 Twentse gemeenten.

Inhoud

1	Inleiding.....	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Leeswijzer.....	6
2	Literatuur- en processtudie.....	7
2.1	Bestudeerde rapporten	7
2.2	Beschrijving proces mestvervaardingsinstallatie Zenderen	7
2.3	Ervaringen met en calamiteiten bij biogasinstallaties.....	8
3	Gesprekken met bewoners en gemeente Borne.....	10
3.1	Dorpsraad Zenderen	10
3.2	Omwonenden van de stortplaats Elhorst-Vloedbelt.....	10
3.3	Klankbordgroep Twence.....	11
3.4	2 vertegenwoordigers van het College van B&W.....	11
3.5	Raadsfracties gemeente Borne.....	11
4	Veiligheidsaspecten.....	13
5	Conclusies en onderzoeksvragen fase 2	14
5.1	Conclusies.....	14
5.2	Onderzoeksvragen voor fase 2	16
Bijlage 1	Overzicht bestudeerde rapporten	18
Bijlage 2	Overzicht documenten mestvervaardingsinstallatie	19
Bijlage 3	Literatuurstudie biovergisting.....	20

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Twence B.V. is van plan een mestvervaardingsinstallatie te realiseren op de locatie Elhorst-Vloedbelt in Zenderen.

Twence heeft GGD Twente gevraagd een 'second-opinion-onderzoek' te doen naar de risico's voor de gezondheid en veiligheid van omwonenden en passanten van deze installatie.

GGD Twente is bereid dit onderzoek uit te voeren. Het onderzoek bestaat uit twee fasen.

Fase 1:

- Overzicht verzamelde informatie over werkwijzen, processtappen, mogelijke risico's en calamiteiten van een dergelijke installatie
- Resultaten consultatiegesprekken met omwonenden, gemeente Borne en Veiligheidsregio
- Advies over vervolgstappen.

Fase 2:

- Bepalen gezondheidkundige risico's voor omwonenden en passanten voor verschillende scenario's (bij normaal en onevenwichtig procesverloop en bij calamiteiten)
- Opstellen eindrapport met advies en aanbevelingen.

In dit rapport worden de bevindingen uit fase 1 van het onderzoek weergegeven.

1.2 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 worden de resultaten van het literatuuronderzoek en studie naar de processtappen van de installatie weergegeven. Hoofdstuk 3 geeft de resultaten weer van de gesprekken met bewoners en de gemeente Borne. In hoofdstuk 4 wordt specifiek ingegaan op de veiligheidsaspecten. Tot slot staan in hoofdstuk 5 de conclusies en de onderzoeksvragen voor fase 2.

Het rapport heeft 3 bijlagen.

2 Literatuur- en processtudie

2.1 Bestudeerde rapporten

In bijlage 1 staat een overzicht van de bestudeerde, externe rapporten.

Uit deze rapporten komt onder meer het volgende naar voren:

- Bij mestopslag en –verwerking kunnen mestgassen vrijkomen: zwavelwaterstof of waterstofsulfide (H_2S), koolstofdioxide (CO_2), ammoniak (NH_3), methaan (CH_4). Waterstofsulfide en ammoniak zijn al bij lage concentraties giftig. De gezondheidkundige effecten van CO_2 en CH_4 zijn vooral gelegen in het feit dat ze bij hoge concentraties de zuurstof verdringen. Naast de effecten van H_2S en NH_3 kan in min of meer gesloten ruimten, zoals mestkelders en mestsilo's, deze verdringing uiteindelijk tot de dood leiden. Dit blijkt met name bij mest van runderen en varkens op te treden. Mogelijk omdat het daarbij om drijfmest gaat. In het rapport van de Onderzoeksraad voor de Veiligheid 'Dodelijk ongeval in mestsilo in Makkinga' (lit. 5) wordt dit uitgebreider beschreven. Deze ongevallen zijn relevant voor medewerkers van Twence die eventueel in de vergisters aan het werk zouden moeten, maar niet voor omwonenden. Zie verder ook bijlage 3 over proces mestverwaarding.
- De risico's van (co)vergiftiging zijn voor de ter plekke aanwezige medewerkers van vergistingsinstallaties groter dan voor omwonenden (lit. 5).
- Een mengsel van lucht met tenminste 4,5% biogas, waarvan meer dan 15% methaan, is explosief. Aangezien biogas ontstaat in een zuurstofarme omgeving behoeft het inwendige van de vergister en de opslag zelf geen explosiegevaar te vormen. Pas als biogas vrijkomt en zich vermengt met lucht (zuurstof) ontstaat een explosieve atmosfeer. Dit leidt in het algemeen tot een veiligheidszoning rondom installaties en afblaaspunten. Zie verder hoofdstuk 4 over veiligheidsaspecten.
- Het rapport 'Nut en risico's van covergisting' (lit. 1) maakt duidelijk dat covergisting meer risico's met zich mee brengt dan monovergisters vanwege het moeilijker in de hand houden van het gistingsproces.
- De overlast door geur en geluid en incidenten bij mestopslag met soms dodelijke slachtoffers (lit. 5) kunnen er aan bijdragen dat de acceptatie bij omwonenden voor mestverwerking en/of mestvergiftiging vermindert.
- Over de risico's van pathogenen in de mest is weinig bekend. Er wordt van uitgegaan dat die beperkt zijn (zie o.a. Infoblad GGD over vergisting; lit. 6). Wel laten diverse onderzoeken en studies zien dat er mogelijk bacteriën en virussen (o.a. MRSA, campylobacter, ESBL) uit de mest in het oppervlaktewater terecht komen (lit. 7 en 8). Omgekeerde osmose in het proces van zuivering van het effluent van mestverwerkingsinstallaties zou effectief zijn in het tegenhouden van resistente bacteriën en antibiotica (lit. 8). In het effluent van deze installaties zullen in elk geval veel minder microben en antibiotica voorkomen dan in het effluent van bemeste landbouwgronden.

2.2 Beschrijving proces mestverwaardingsinstallatie Zenderen

In bijlage 2 staat een overzicht van de documenten die horen bij de vergunningaanvraag van Twence voor de mestverwaardingsinstallatie.

Techniek van mestverwerking

De te bouwen mestvergister (een mono-vergister) zal vooral varkensdrijfmest, eventueel aangevuld met runderdrijfmest gaan verwerken. Het gehele proces vindt plaats in een zo goed mogelijk gesloten systeem zodat het vrijkomen van stoffen uit het proces, bij normale bedrijfsvoering, uiterst beperkt zal zijn.

De mest zal met tankauto's worden aangevoerd. De tankauto's worden binnen het gebouw gelost waarbij de lucht wordt afgezogen en gereinigd door een chemische wasser. Hierdoor zal eventueel vrijkomende mestgeur tijdens het overpompen en aan- en loskoppelen van slangen niet buiten het bedrijfsgebouw komen. Uiteindelijk komt de drijfmest in de vergistingsinstallatie. Tijdens de vergisting van mest ontstaan naast methaan (biogas) ook nog ammoniak en zwavelwaterstof (H_2S). Het biogas wordt opgevangen en gebruikt voor energieopwekking. Een eventueel teveel aan biogas wordt afgefakkeld. Niet duidelijk is hoe vaak dit zal plaatsvinden. De ammoniak wordt zo goed mogelijk ingevangen in het condensaat dat vrijkomt uit de indamper van de ontwateringsinstallatie. Naast biologische ontzwaveling wordt met behulp van ijzerhydroxide zwavelwaterstof gebonden. Dit blijft in de mestvloeistof. Na het vergistingsproces wordt de uitgestoste mest gescheiden in een stapelbare,

fosfaatrijke meststof, een kalirijke oplossing, een ammoniakoplossing en schoon water. Er wordt geen mest ingedroogd.

Blootstelling aan ziekteverwekkers wordt tegengegaan door de dikke fractie te hygiëniseren met ongebluste kalk.

De installatie krijgt ook een zogenaamde 'operator'. Dit is iemand die een speciale training krijgt voor het beheer en de controle van de installatie. Zoals de dagelijkse controle van de biologische proceswaarden van de vergisters (Fos, Tac, PH, temperatuur, & droge stof).

Literatuurstudie proces mestverwaarding

In bijlage 3 staat een uitgebreidere studie naar het proces mestverwaarding, toegespitst op het ontstaan van zwavelwaterstof. De conclusie van deze processtudie is: "Voor een veilige bedrijfsvoering is een adequate en betrouwbare monitoring en sturing van de maximale H₂S-concentratie onontbeerlijk".

Gevolgen voor de omgeving

Eventuele gevolgen voor de omgeving zijn te onderscheiden in gevolgen tijdens normale bedrijfsvoering en gevolgen van calamiteiten of een onevenwichtig procesverloop. Daarbij kan gedacht worden aan:

- geluid- en geurhinder door het transport van mest over de weg;
- geluid dat vrijkomt tijdens het affakkelen van biogas (onduidelijk is hoe frequent dit zal gebeuren);
- mestgeur, onder meer bij het loskoppelen van tankwagens in het gebouw en gedurende het verwerkingsproces;
- vrijkomen van zwavelwaterstof, ammoniak, geur en eventueel ziektekiemen bij zowel normale processen als tijdens calamiteiten;
- waterkwaliteit.

Geurhinder

Het rapport geur- en luchtkwaliteit van Odournet laat zien dat er slechts sprake is van een geringe verhoging van de geuremissies door de nieuwe installatie ten opzicht van de huidige geurhinder door de stort. In vergelijking met de mogelijke emissies van veehouderijen in het buitengebied gaat het om lage blootstellingswaarden.

De berekeningen zijn gebaseerd op een situatie dat het bedrijf zich aan de vergunning houdt (zoals het laden en lossen van mest en restproducten binnen in het gebouw), het luchtwassysteem goed wordt onderhouden en er geen incidenten plaatsvinden (lekkage bij opslag biogas) en er slechts incidenteel gas wordt afgefakkeld.

2.3 Ervaringen met en calamiteiten bij biogasinstallaties

Er is informatie verzameld over mestvergistinginstallaties in Nederland en Europa. Daarbij is gekeken naar verschillende type installaties, zowel mono- als co-vergisters en naar incidenten en calamiteiten.. De informatie is verkregen uit door bewoners uit Zenderen ingediende zienswijzen en informatie die op Internet is te vinden.

Zowel in de zienswijzen als op Internet wordt gewezen op informatie over (bedrijfs)ongevallen bij mestopslag en –verwerking. In het rapport van de Onderzoeksraad voor de veiligheid ('Dodelijk ongeval in meststilo in Makkinga' lit.5) wordt gesproken over 35 ernstige ongevallen in de periode 1980 – 2013. Daarbij zijn 57 slachtoffers gevallen en daarvan zijn er 28 overleden.

Hierbij ging het in alle gevallen om werknemers en/of hun familieleden of om mensen die de werknemers wilden helpen en niet om omwonenden. Al deze beschreven ongevallen vonden plaats in of in de directe omgeving van mestkelders, meststilo's of in een tankauto en dus niet in of door een mestvergistinginstallatie.

Andere opvallende zaken zijn 3 branden bij Rendac in Son (verwerking van dierlijk mestmateriaal en kadavers), geurhinder van diverse mestverwerkingsinstallaties in Nederland en België (affakkelen, over- en opslag van mest, storings in installaties, e.d.).

Bij een drooginstallatie wordt de dikke mestfractie ingedroogd van circa 30 naar circa 90% droge stof. Hierbij bestaat er risico op brand. De laatste jaren zijn er gezamenlijk met de verzekering stappen gezet om dergelijke installaties beter tegen brand te beschermen.

Er zijn plannen om op een industrieterrein in Oss een grote mestverwerkingsinstallatie te bouwen (500.000 ton drijfmest). Zie bij: www.macemestverwerking.nl. Het is nadrukkelijk geen vergistingsinstallatie.

3 Gesprekken met bewoners en gemeente Borne

GGD Twente heeft in de maand mei 2016 gesprekken gevoerd met de Dorpsraad Zenderen, enkele omwonenden van de stortplaats, de klankbordgroep die Twente heeft ingesteld t.b.v. de te realiseren installatie, met een vertegenwoordiging van het College van B&W van Borne en de raadsfracties van de gemeente Borne.

Het doel van de gesprekken was om informatie op te halen over bedenkingen m.b.t. deze installatie en over de te verwachten hinder en risico's. Daarbij ging het specifiek over de vraag welke aspecten van veiligheid en gezondheid nader onderzocht zouden moeten worden.

Hieronder wordt een samenvatting gegeven van de ingenomen standpunten en gestelde vragen aan de GGD.

3.1 Dorpsraad Zenderen

In het gesprek met de Dorpsraad brachten de aanwezigen hun argumenten en evt. zorgen op tafel. Er is door de GGD niet gepeild wie voor- of tegenstander is van de plannen.

Het grootste bezwaar van de tegenstanders is het feit dat deze stortplaats niet nodig was en er daarom ook nooit had mogen komen. De komst van een nieuwe installatie versterkt dit beeld. Het gebied moet weer teruggegeven worden aan de omwonenden. Zij willen geen nieuwe installatie in hun achtertuin ('Not in my backyard!'). En zo'n installatie is meer een chemisch bedrijf wat hier niet op zijn plaats is.

Dit standpunt wordt vooral door de heer E. Mossel verwoord. Hij heeft een zogenaamde kwaliteitszetel in de Dorpsraad en is tevens voorzitter van de Stichting Behoud Elhorst-Vloedbelt.

De voorstanders onderschrijven het belang van voldoende mestverwerking en-vergisting in de regio.

De agrariërs moeten hun overtollige mest kwijt kunnen. Ze staan positief tegenover het initiatief van Twente. Twente heeft ook veel deskundigheid op het gebied van vergisting en dat geldt veel minder voor de individuele agrariër.

Vragen en aandachtspunten voor het GGD-onderzoek:

- blootstelling aan gevaarlijke stoffen zoals zwavelwaterstof, ammoniak, methaangas;
- 100% veiligheid voor de omgeving garanderen (explosiegevaar);
- voorkomen van geurhinder (installatie zelf en tijdens transport van mest over de weg);
- aandacht voor stressfactoren bij omwonenden (stapeling van risico's door spoorlijn, Urenco in Almelo, veel verkeer op de Almelsestraat en deze nieuwe installatie);
- er moeten duidelijke, uitvoerbare en handhaafbare afspraken komen over de route van vrachtauto's met mest van en naar de installatie.

3.2 Omwonenden van de stortplaats Elhorst-Vloedbelt

Op verzoek van de Dorpsraad heeft de GGD ook omwonenden van de stortplaats telefonisch benaderd met de vraag wat hun zorgen zijn over de komst van deze installatie, gezien vanuit gezondheid en veiligheid. Het doel was niet om een representatief beeld te krijgen van de voor- of tegenstanders van de installatie onder de omwonenden. Het doel was om zorgen te inventariseren en onderzoeksvragen te verzamelen over gezondheid en veiligheid t.b.v. het GGD-onderzoek. Na een aantal telefoongesprekken (willekeurig gekozen) bleken er geen nieuwe, voor de GGD relevante zaken meer te worden genoemd. Er is toen gestopt met het telefonisch benaderen van de overige omwonenden.

Daarnaast hebben enkele omwonenden een zienswijze ingediend.

Hieronder worden de vragen en zorgen die er bij omwonenden leven samengevat.

Vragen en aandachtspunten voor het GGD-onderzoek:

- geurhinder (er is nu al geurhinder van de stortplaats), ook door het affakkelen en ontluchttingsventielen van de biogasopslag;
- veiligheid vanwege verkeer van grote vrachtauto's;
- hoe voorkom je als de Almelsestraat drukker wordt door het verkeer van en naar de installatie, dat de parallelweg van de Almelostraat wordt gebruikt voor gewoon (sluip)verkeer? een goede doorstroming van het verkeer is belangrijk;
- effect van stoplicht op de Almelostraat op doorstroming van het verkeer;

- een van de omwonenden van dit kruispunt met stoplichten verwacht meer hinder van de toename van verkeer van en naar de mestvervaardingsinstallatie; hinder door meer uitstoot aan CO₂, stof en fijn stof;
- is gegarandeerd dat Twence klachten over geurhinder serieus neemt?
- locatie is niet gewenst vanwege gevaar van cumulatieve effecten bij calamiteiten (N743, A1 en Urenco);
- gezondheidsschade door stank, ziekteverwekkers uit dierlijke afval, zoals Clostridium;
- twijfel over (technisch effect van) omgekeerde osmose; levert dit wel de reductie op die wordt verwacht?
- is er kans op de vorming van dioxine?
- hoe groot is de kans op explosies met (dodelijke) slachtoffers?
- in hoeverre is de vergistingsinstallatie risicovol in vergelijking met andere risicovolle bedrijven op het industrieterrein van Almelo rond Urenco en in hoeverre 'bijten' de bestemmingen van Urenco en de mestvervaardingsinstallatie elkaar?
- is rekening gehouden met de (tonale) geluiden (ca. 120 dBA) van achteruitrijdende vrachtauto's?
- er is twijfel of wordt gewerkt volgens B.B.T. (Best Beschikbare Technieken); er wordt namelijk niet gewerkt met dubbelwandige tanks;
- hoe is kwaliteit lozingswater gegarandeerd?
- risico's voor de aangrenzende bebouwing van de kerkgemeenschap?

3.3 Klankbordgroep Twence

De leden van deze klankbordgroep zijn positief over de komst van de mestvervaardingsinstallatie. Zo'n installatie is voor de agrariërs noodzakelijk en waarom dan niet in mijn achtertuin? Natuurlijk moeten gezondheid en veiligheid gewaarborgd zijn. Maar dat geldt in principe overal.

Vragen en aandachtspunten voor het GGD-onderzoek:

Aandachtspunt is opvang afvalwater in retentiegebied. Een van de omwonenden wil geen enkel risico lopen dat door overstroming van dit gebied zijn akkers en vee besmet raken door het afvalwater. Twence moet garanderen dat er geen risico voor overstroming van zijn weilanden is. Men wil ook geen openstelling van (een deel van) de stortplaats voor het publiek. Dan worden er overal honden uitgelaten en daardoor kan het gebied verontreinigd raken.

3.4 2 vertegenwoordigers van het College van B&W

Ook binnen het College van B&W worden verschillende standpunten gehuldigd. Een van standpunten is dat de stortplaats op termijn moet worden gesloten en dat de bestemming niet toelaat dat er mestvergiftiging gaat plaatsvinden.

Een ander argument is dat de gemeente deel uit maakt van de regionale samenwerking. Alle veertien gemeenten zijn samen aandeelhouder van Twence. En het vergisten van mest is noodzakelijk voor de agrariërs. Dit geldt ook voor het beperkt aantal agrariërs in de gemeente Borne.

Vragen en aandachtspunten voor het GGD-onderzoek:

- toename van geuremissies?
- in beeld brengen van hindercirkels (Urenco, spoorlijn en installatie);
- probleem van toename van verkeer op de drukke Almelosestraat;
- kan bij een explosie en/of brand ook de stortplaats in de brand vliegen (en er een soort veenbrand ontstaan)?
- College heeft behoefte aan een nul- of referentiemeting van de gezondheid (b.v. op basis van de GGD-gezondheidsmonitor);
- hoe kunnen calamiteiten worden voorkomen of adequaat worden aangepakt?

3.5 Raadsfracties gemeente Borne

Een deel van de fracties geeft te kennen geen behoefte te hebben aan het beantwoorden van de GGD-vragen. Zij zijn tegen de komst van deze installatie op de voorgestane locatie in Zenderen.

Enkele andere fracties onderkennen het belang van de realisatie van deze mestvervaardingsinstallatie en hebben een aantal vragen en punten voor de GGD. Aansluitend komen ook de andere fracties met vragen.

Vragen en aandachtspunten voor het GGD-onderzoek:

- wordt in kaart gebracht wat de mogelijke cumulatieve effecten van calamiteiten en incidenten van de nieuwe installatie kunnen zijn in relatie tot de omgeving (drukke weg, spoorlijn en Urenco)? is er explosiegevaar?
- wat is de kwaliteit van het afvalwater voor wat betreft zuurstofgehalte en resten medicijnen?
- wat is de te verwachten geurhinder voor de omgeving?
- vergelijk effecten van deze installatie met die van andere (kleinere) installaties.

4 Veiligheidsaspecten

De brandweer Twente heeft de aanvraag omgevingsvergunning, activiteit bouwen, van Twence beoordeeld op de aspecten van brandveiligheid.

Vanuit brandveiligheidsoogpunt heeft de brandweer bezwaar tegen de aanvraag vanwege het niet voldoen aan het Bouwbesluit 2012. Het betreft het onderdeel 'Bereikbaarheid en bestrijdbaarheid; opslagplaats blusvoertuig en primaire blusvoorzieningen ontbreken op de tekening'.

Twence geeft aan dat in de vergunningaanvraag een bluswatervulpunt met opstelplaats is toegevoegd.

Ook heeft de brandweer Twente de aanvraag omgevingsvergunning, activiteit milieu, beoordeeld op aspecten van veiligheid.

In de documenten behorende bij de aanvraag is beschreven welke maatregelen worden genomen om de risico's te beperken. Ten aanzien van de aanvraag adviseert de brandweer aan Twence om de uitgangspunten uit de aanvraag te borgen in de vergunning, om te borgen dat er geen sprake is van toxische producten van de mestverwerkingsinstallatie.

Twence geeft aan dat er nu een voorschrift in de vergunning is opgenomen om te borgen dat er geen toxische producten zijn.

De brandweer gaat er verder van uit dat de risico-objecten (zowel de risicobronnen als de – ontvangers) te allen tijde beschikken over actuele, en voldoende op de risico's toegesneden omgevingsvergunningen (activiteiten: milieu en bouw) en een gebruiksmelding in het kader van brandveilig gebruik. Een adequaat systeem van controle en handhaving is daar onlosmakelijk mee verbonden.

In fase 2 van het onderzoek door de GGD zal beoordeeld worden in hoeverre in de installatie sprake kan zijn van het vrijkomen van toxische producten (bijvoorbeeld H₂S) bij een calamiteit of incident. Niet duidelijk is of de brandweer de huidige winning van stortgas in de beoordeling heeft betrokken en in hoeverre de veiligheidszones van de spoorlijn (vervoer gevaarlijke stoffen) en Urenco Almelo beperkingen voor de initiatieven van Twence opleveren.

5 Conclusies en onderzoeksvragen fase 2

De beschrijvingen van de gesprekken, de literatuur- en processtudie, het raadplegen van internet en informatie van Twence zelf leiden tot onderstaande conclusies met betrekking tot fase 1 en onderzoeksvragen voor fase 2.

5.1 Conclusies

De conclusies uit de voorgaande hoofdstukken zijn hier geclusterd per thema.

Verschil co-vergisting en mono-vergisting

In de voorgaande hoofdstukken worden de begrippen co-vergisting en mono-mestvergisting naast elkaar gebruikt. Belangrijk is om duidelijk te hebben wat de belangrijkste verschillen zijn:

- Bij co-vergisting kan gebruik gemaakt worden van hoogwaardige energieproducten, waardoor meer biogas ontstaat en het proces snel/extreem kan reageren. Bij mono-mestvergisting is de energieproductie langzamer/veel stabiel.
- Bij co-vergisting kan het H₂S gehalte behoorlijk fluctueren. Bij mono-mestvergisting is het H₂S gehalte veel stabiel.
- Bij co-vergisting dienen de vaste- en vloeibare inputproducten gemengd te worden. Bij het mengen hiervan kan geurhinder ontstaan.
- Daarnaast liggen bij co-vergisting diverse vaste inputproducten opgeslagen op het terrein die ook kunnen bijdragen aan geurhinder.
- Bij co-vergisting is er, vanwege de input van vaste producten, ook een hoger droge stof gehalte in de vergisters. Dit vergroot het risico op zinklagen in de vergisters.

Kortom mono-vergisting is een veel stabiel proces dat beter bestuurbaar is dan co-vergisting.

De mestverwaardingsinstallatie die Twence wil realiseren is een mono-mestvergister. Dit betekent dat er bij Twence geen vaste producten worden gemengd (behoudens een geringe hoeveelheid producten die bedoeld zijn voor processturing). De vloeibare mest wordt er direct in een gesloten opslagtank gelost. Er is daarom geen geurhinder van opgeslagen vaste inputproducten.

Locatie Elhorst-Vloedbelt

Een belangrijk deel van de omwonenden en meerdere fracties uit de gemeenteraad van Borne willen geen nieuwe activiteiten op het terrein van de stortplaats Elhorst-Vloedbelt. Het bestemmingsplan laat dit hun inziens niet toe. Zij wensen dat de stortplaats op termijn gesloten wordt en het gebied wordt 'terug gegeven' aan de gemeenschap van Zenderen. Overigens was dit gebied voorheen al in gebruik bij agrarische ondernemers.

Voor deze mensen zijn de aspecten van gezondheid en veiligheid secundair. Ze beamen dat een dergelijke installatie geen risico's voor de gezondheid en veiligheid mogen opleveren, maar dat moet gelden voor elke locatie waar een dergelijk bedrijf gevestigd wordt.

Het College begrijpt dat Twence vanuit financieel-economische aspecten kiest voor deze locatie.

Blootstelling aan gevaarlijke stoffen

Bij de processen in de mestverwaardingsinstallatie kunnen gevaarlijke stoffen vrijkomen zoals zwavelwaterstof, koolstofdioxide, ammoniak en methaan. Vanwege de lage procestemperaturen (40 i.p.v. minimaal 200 graden Celsius) en het feit dat het hier geen verbrandingsproces betreft maar anaerobe (zuurstofloze) vergisting, is het ontstaan en vrijkomen van dioxine uitgesloten.

In het recente verleden zijn er mensen overleden in mestkelders/mestsilo's en tankauto's door de aanwezigheid van hoge concentraties mestgassen en/of gebrek aan zuurstof. Van mestvergisters als zodanig zijn dergelijke ongevallen niet bekend. Problemen met vergisters zijn vooral het vrijkomen van biogas in de atmosfeer door storingen in de bedrijfsvoering en daarmee gepaard gaande geurhinder en geurhinder tijdens onderhoudswerkzaamheden (waaronder het vervangen/repareren van roer- en mengwerk en het verwijderen van drijf- en zinklagen) waarbij de vergister werd geopend. Deskundigen stellen dat door ervaring uit het verleden en overleg met de verzekering de biogasinstallaties de afgelopen jaren aanzienlijk zijn verbeterd. Zeker in combinatie met mono-mestvergisting in plaats van co-vergisting is het veiligheidsniveau naar een hoger niveau gebracht waardoor de risico's minimaal lijken te zijn.

Of werknemers en omwonenden/passanten toch nog kans lopen op blootstelling aan bovengenoemde stoffen (in lage of hoge concentraties) en zo effect hebben op hun gezondheid vraagt om verder onderzoek.

Het GGD-onderzoek beperkt zich tot de gezondheid van omwonenden/passanten.

Geurhinder

Zowel bij het reguliere proces als bij calamiteiten kunnen er stoffen vrijkomen die geurhinder kunnen veroorzaken. Onder meer bij de aan- en afvoer van meststoffen. Omwonenden geven aan dat de stortplaats zelf ook voor geurhinder kan zorgen.¹ Gezien alle maatregelen die in het ontwerp van de installatie van Twence zijn genomen om geurhinder te beperken, lijkt geurhinder voor omwonenden tijdens normale bedrijfsvoering niet waarschijnlijk.

Verder onderzoek is nodig om de mate van hinder tijdens onregelmatigheden in de procesvoering en calamiteiten goed in beeld te brengen.

Geluidhinder

Het transport van mest over de weg kan voor meer overlast zorgen in de vorm van geluidhinder. De mate van hinder door geluid wordt beïnvloed door persoonlijke en contextuele factoren. Voldoende aandacht voor informatievoorziening, communicatie en dergelijke blijken invloed te hebben op het voorkomen of verminderen van irritatie, stress e.d.

Ook geluiden van de inrichting zelf (binnen en buiten) kunnen voor hinder zorgen. Bijvoorbeeld de signaalgeluiden van achteruitrijdende vrachtauto's en het affakkelen van biogas.

Twence heeft een zodanig routeplan opgesteld dat vrachtauto's niet achteruit hoeven te rijden. Het laden en lossen van de vrachtwagens gebeurt in het gebouw. Hierdoor wordt eventuele geluidshinder tot een minimum beperkt.

Verder onderzoek is nodig om de mate van geluidhinder en hoe geluidhinder is te voorkomen goed in beeld te brengen.

Oppervlaktewater

Het lozingswater mag op het oppervlaktewater worden geloosd. Het waterschap is de instantie die de kwaliteit van dit water controleert. De kwaliteit van dit lozingswater vraagt aandacht vanwege de mogelijke vervuiling van het water door medicijnresten, ziekteverwekkers en zware metalen. Ook zou het water een tekort aan zuurstof kunnen hebben. Zware regenbuien zouden er voor kunnen zorgen dat het lozingswater via het oppervlaktewater in weilanden terecht komt waar vee graast. Dit wordt door de omwonende agrariërs als onwenselijk gezien.

Er is nader onderzoek nodig over wat exact het effect is van omgekeerde osmose op het lozen van bacteriën, virussen en antibiotica op het oppervlaktewater. Overleg met het waterschap kan meer duidelijkheid geven over de vraag welke stoffen er geloosd mogen worden en welke stoffen en (resten van) organismen er in het algemeen in het oppervlaktewater aangetroffen worden.

Ziekteverwekkers

In de aangevoerde mest van varkens en rundvee kunnen ziekteverwekkers zitten. Er is uit de literatuur weinig bekend over de aanwezigheid en virulentie van ziekteverwekkers in mest en effluent.

Er is nader onderzoek nodig over het precieze effect van de processen in de installatie op het tegengaan van blootstelling aan bacteriën, virussen en antibiotica. Zie ook bij oppervlaktewater.

Explosiegevaar

Met name door buitenstaanders wordt de opslag van biogas (methaan) als risicovol gezien. Op basis van de literatuur is een explosie onder normale omstandigheden nagenoeg uitgesloten. De aanwezigheid van kritische hoeveelheden van zowel brandbaar gas als zuurstof zijn een absolute voorwaarde voor explosiegevaar. Aangezien methaanvorming alleen onder zuurstofloze omstandigheden plaatsvindt, is er in een vergister zelf nagenoeg geen zuurstof aanwezig en dus geen explosiegevaar. Explosies kunnen pas optreden nadat het biogasmengsel wordt gemengd met zuurstof (buitenlucht). Dat gebeurt bijvoorbeeld in een overdrukvoorziening (afblaaspunt) of indien door een calamiteit biogas op enigerlei wijze in de buitenlucht komt.

Er is verder onderzoek nodig en overleg met de Veiligheidsregio om de kans op explosiegevaar helder in beeld te hebben.

Milieu- en veiligheidszones

De locatie Elhorst-Vloedbelt ligt dicht bij de spoorlijn Almelo – Borne – Oldenzaal (transport gevaarlijke stoffen), de N743 en het terrein van Urenco in Almelo.

¹ Mogelijk wordt het stortgas straks ook opgevangen in de biogasinstallatie.

Verder onderzoek is nodig welke milieu- en veiligheidszones hier gelden en wat dit voor consequenties zou kunnen hebben als het gaat over veiligheid en gezondheid. De huidige infrastructuur (N743) voorziet in een toename van het aantal transportbewegingen zonder extra gevaar. Verder onderzoek is nodig om de mogelijke risico's op de weg in beeld te brengen.

Toename stress- en gezondheidsklachten

Meer risicovolle bedrijven en activiteiten in de omgeving van de vuilstort Elhorst-Vloedbelt zou ook een toename aan stress kunnen teweeg brengen. Dit geldt ook voor meer hinder door geluid en geur en een toename van een gevoel van onveiligheid. Afhankelijk van de opstelling van de bedrijven die deze hinder veroorzaken en de houding van overheden kan de mate van hinderbeleving vergroot of verkleind worden. Zie ook bij geur- en geluidhinder.

Stress kan ook leiden tot gezondheidsklachten. De 4-jaarlijkse gezondheidsmonitor van de GGD maar ook andere (landelijke of lokale) monitoren kunnen een beeld geven van de hoeveelheid gezondheidsklachten die bewoners melden. In fase 2 van dit onderzoek kan uitgebreider worden ingegaan op de vraag wat gezondheidsmonitoren aan zinvolle informatie kunnen opleveren m.b.t. de te realiseren mestvervaardingsinstallatie.

Werknemers en omwonenden/passanten

De werknemers in het bedrijf en op de vrachtauto's lopen een beduidend groter risico op mogelijke effecten op gezondheid en veiligheid dan omwonenden en passanten.

Het onderzoek van de GGD richt zich alleen op de omwonenden en passanten van de inrichting.

5.2 Onderzoeksvragen voor fase 2

De bovengenoemde conclusies vragen om een vervolgonderzoek (fase 2) wat zich expliciet richt op de te realiseren mestvervaardingsinstallatie in Zenderen.

Onderzocht moet worden in hoeverre de aangedragen risico's daadwerkelijk op en rond de locatie Elhorst-Vloedbelt zouden kunnen plaatsvinden. Daarbij spelen afstanden tot burgerwoningen, bedrijfsprocessen en veiligheidsmaatregelen een belangrijke rol.

In fase 2 dienen de volgende onderzoeksvragen beantwoord te worden:

- Hoe frequent verwacht men biogas te moeten affakkelen? Wat zijn de ervaringen bij andere biogasinstallaties?
- In welke mate kunnen omwonenden en passanten worden blootgesteld aan gevaarlijke stoffen (o.a. H₂S) in een normale situatie en bij calamiteiten?
- In hoeverre kunnen toxische stoffen in brand raken en in hoeverre is (daarbij) brand op de stortplaats mogelijk? Wat kan dit voor risico's betekenen voor omwonenden en passanten? Hoe wordt dit door de Veiligheidsregio Twente beoordeeld?
- In welke mate kunnen omwonenden en passanten geur- en geluidhinder ervaren van de installatie en de stortplaats zelf? En hoe kan de mate van geur- en geluidhinder worden beperkt?
- In hoeverre kan de informatie uit gezondheidsmonitoren gebruikt worden om een beeld te krijgen van het aantal gezondheidsklachten die worden geuit vanwege de komst van de mestvervaardings installatie?
- Welke stoffen mogen er worden geloosd op het oppervlaktewater en welke niet? In welke mate vormen eventuele stoffen in het lozingswater een bedreiging voor de omgeving? Dit geldt ook voor eventuele risico's bij overstroming van aangrenzende percelen met water waarin lozingen van Twence aanwezig zijn. Hoe kan worden voorkomen dat oppervlaktewater met het effluent van de installatie gronden van derden vervuult?
- Kunnen omwonenden en passanten worden blootgesteld aan eventuele ziekteverwekkers in de mest en in het effluent van de installatie?
- Wat is effect van een mogelijke explosie (bij een calamiteit) van het biogas of andere stoffen in de installatie voor omwonenden en passanten van de installatie? En hoe wordt dit door de Veiligheidsregio Twente beoordeeld?
- Geven de aanwezigheid van de spoorlijn Almelo – Borne – Oldenzaal, de N743 en de Urenco in Almelo beperkingen voor de realisatie van de mestvervaardingsinstallatie en zo ja, welke?
- Wat kan Twence doen om de mogelijke hinderbeleving door omwonenden en passanten te verkleinen?

- In hoeverre is de verkeersveiligheid op o.a. de N743 in geding door de route van vrachtauto's met mest van en naar de installatie? En in hoeverre spelen de blootstelling aan (extra) fijn stof en geluid daarbij een rol?

De vraag welke risico's de werknemers en bezoekers van het terrein lopen voor wat betreft hun gezondheid valt buiten dit onderzoek.

Vervolgonderzoek door de GGD

Bewoners, leden van de klankbordgroep, het College van B&W van Borne en nagenoeg alle raadsfracties van Borne zien geen belemmeringen in het uitvoeren van fase 2 van dit onderzoek door de GGD. Slechts één fractielid in de Raad vindt dat de GGD niet de competenties heeft om een dergelijk onderzoek uit te voeren.

De GGD ziet zelf geen belemmeringen om het onderzoek, ook in fase 2, te vervolgen.

Bijlage 1 Overzicht bestudeerde rapporten

1. Commissie Deskundigen Meststoffenwet (2015). Nut en risico's van covergisting. Syntheserapport. Wageningen, februari 2015.
2. Commissie WGD Gezondheidsraad. Samenvatting gezondheidkundige advieswaarden zwavelwaterstof.
3. Hagens, W.I., Heezen, P.A.M., Burg, W. ter (2012). Biogaslekkage Coevorden. Verspreidingsberekeningen en gezondheidseffecten. RIVM briefrapport 609400005/2012
4. Heezen, P.A.M. Heezen, Mahesh, S. (2010). Veiligheid grootschalige productie van biogas. Verkennend onderzoek risico's externe veiligheid. RIVM-rapport 620201001/2010.
5. Joustra, mr. T.H.J. c.s. (2014). Dodelijk ongeval in mest silo in Makkinga. Onderzoeksraad voor Veiligheid. Den Haag, februari 2014.
6. Lelie, S. van der, c.s. (2012). Vergisting van biomassa. Co-vergisting van mest. Gezondheidsrisico's voor omwonenden. GGD Informatieblad medische milieukunde en infectieziektebestrijding. GGD Nederland Projectgroep Biovergisting. Augustus 2013.
7. Maassen, C.B.M. et al (2012). Infectierisico's van de veehouderij voor omwonenden. RIVM-rapport 609400004/2012.
8. Oudendammer, T.T. ter, Matla, W.A. (2012). Beoordelingen effluentlozingen mestverwerkingsinstallaties ten aanzien van antibiotica en resistente bacteriën. Onderbouwing van beleidsregels voor vergunningverlening. Oranjewoud, december 2012.
9. Peu, P. c.s. (2012). Prediction of hydrogen sulphide production during anaerobic digestion of organic substrates. *Bioresource Technology* 121 (2012) 419–424.
10. Sudhir Kumar Pandey, Ki-Hyun Kim, Kea-Tiong Tang (2012). A review of sensor-based methods for monitoring hydrogen sulfide. *Trends in Analytical Chemistry, Vol. 32, 2012.*
11. Velghe, F, Wierinck, I. (2013). Evaluatie van de vergisters in Nederland. Fase 2. Agentschap NI. Min. EZ, oktober 2013.
12. Vos, J., Zwart, K.B. (2013). Mest(co)vergisting en biogas/groengas productie in Overijssel: Ervaringsproblemen, kansen & verbeterstrategieën. BTG, projectnummer 1729. Enschede, juli 2013.
13. Ye Chen, Jay J. Cheng, Kurt S. Creamer (2007). Inhibition of anaerobic digestion process: A review. *Bioresource Technology* 99 (2008) 4044–4064.

Bijlage 2 Overzicht documenten mestvervaardingsinstallatie

Overzicht van door Twence aangeleverde en door de GGD geraadpleegde documenten over de mestvervaardingsinstallatie (onderzoeken, procesbeschrijvingen, informatiebladen, ingediende zienswijzen):

- 4019-1000 Bemating Hoofdsam
- 4019-1000Atex zonering Hoofdsam
- 4019-1000Geuremissie Hoofdsam
- 4019-1000Leidingwerk Hoofdsam
- 20151030TWEN
- Aanbieding aanvulling prov
- Beschikking_twence_holding_bv_elhorst-vloedbelt
- BRZO-toets 3
- Energieparagraaf
- Flyer
- Ingediende aanvraagmeldingProv
- Inspraak Mossel
- Kaart geuremissie punten
- Kaart lokatie installatie met woningen
- MSDS Ammonium_Sulphate
- MSDS Calciumoxide
- MSDS Kalcleen
- MSDS Puro-lite
- MSDS SALPETER
- MSDS SUPERFLOC
- MSDS ZOUTZUUR
- MSDS ZWAVELZUUR
- MSDSammonia
- MSDSKemFoamX 2676 NL
- MSDSwaterijzer_web
- Niet-techn samenvatting 9 nov 2015
- Ontwerp_beschikking_twence_holding_bv 29-2-16
- Pomp-P-01
- Procesbeschrijving v3
- Proceshal-B01
- Proceshal-B02
- Silo-S8-01
- Silo-S10 6-01
- Silo-S10-01
- Silo-S19-01
- Silo-S30-01
- Silo-S35-01
- TWC-0357#Foamborden inloopavond 100x70 v5 LR
- TWEN15C1 geur- en luchtkw. Odournet sept. 15
- 16.0001598_1
- Beschikking Twence Zenderen
- Zienswijze A.J. Ibbenhorst en Zienswijze Ibbenhorst mondeling
- Zienswijze Aanvrager
- Zienswijze Anker namens H.J. Kroezen
- Zienswijze Brandweer Twente
- Zienswijze namens de heer Mossel
- Zienswijze namens Stichting behoud Elhorst Vloedbelt en Stichting Gemeenschapsbelangen Zenderen
- Zienswijze-Advies Gemeente Almelo
- Zienswijzen BW Borne
- Zienswijzen gemeenteraad Borne.

Bijlage 3 Literatuurstudie biovergisting

Achtergronden van vergisting, samenstelling van mest en de vorming van mestgassen tijdens vergisting

De mestvergister van Twence zal in hoofdzaak gevoed worden met varkensdrijfmest (procesbeschrijving Twence). Eventueel kan ook runderdrijfmest worden toegepast.

Het proces van mestvergisting past in de kringloop van mineralen. Drijfmest bestaat uit niet verteerde resten die zijn uitgescheiden door varkens en rundvee. Deze resten zijn van plantaardige oorsprong. Glucose ($C_6H_{12}O_6$) is een belangrijk bestanddeel van plantaardig materiaal. Deze stof ontstaat in een plant onder invloed van zonlicht uit kooldioxide (CO_2) en water (H_2O).



In de plant wordt dit vervolgens omgezet in suikerpolymeren ($C_5H_{10}O_5$)_n zoals cellulose en zetmeel.

In de mestvergister worden deze plantaardige suikerpolymeren door microbiële enzymen weer omgezet in suikermonomeren (vooral glucose). Afhankelijk van de procesomstandigheden kan glucose vervolgens door micro-organismen worden afgebroken in diverse verbindingen. Onder aerobe omstandigheden (waarbij zuurstof aanwezig is) ontstaat CO_2 en H_2O . Onder zuurstofloze omstandigheden (zoals in de vergister) ontstaan organische zuren (zoals azijnzuur), alcoholen en methaan (CH_4). De laatste omzettingsreactie geschiedt door methaanvormende microben volgens:



Indien het proces goed gestuurd wordt, zullen de methaanvormende bacteriën de overhand hebben waardoor het uiteindelijke gasmengsel bovenin de reactor hoofdzakelijk zal bestaan uit CO_2 en CH_4 in ongeveer gelijke hoeveelheden. Daarnaast bevat het gasmengsel waterdamp. Mest bevat immers grote hoeveelheden water. De dampspanning bovenin de reactor hangt af van de temperatuur van de drijfmest in de vergister. Twence heeft gekozen voor mesofiele vergisting waarbij de temperatuur ongeveer 40 °C is. Bij die temperatuur bevat het biogasmengsel voor ongeveer 7 volume procent waterdamp.

Naast de suikerpolymeren bevat plantaardig materiaal ook eiwitten. Afhankelijk van de soort eiwit kan deze naast stikstof (N) ook zwavel (S) bevatten. Voor zover deze stoffen door het vee worden uitgescheiden via de mest en urine komen ze in de drijfmest terecht. De stikstof wordt daarbij omgezet in ammoniakgas (NH_3), de zwavel komt voornamelijk vrij als waterstofsulfide (H_2S) naast geringe hoeveelheden van andere zwavelrijke verbindingen zoals thiolen. De laatste hebben een sterke, penetrante geur.

Zowel NH_3 als H_2S hebben belangrijke effecten op de humane gezondheid. Het is daarom van belang dat personeel en omwonenden tijdens de normale bedrijfsvoering, onregelmatigheden in de bedrijfsvoeringen, maar ook tijdens eventuele calamiteiten gevrijwaard blijven van blootstelling aan concentraties die hoger zijn dan de daarvoor geldende gezondheidkundige grenswaarden (zie volgende paragraaf en tabellen 2 en 3 hieronder).

De mate waarin NH_3 en H_2S in de vergister ontstaan hangt sterk samen met de samenstelling van het voer en het type vee. De ene veesoort heeft een betere bioconversie (is omzetting van eiwit in het voer naar lichaamseiwit) dan de andere. Tabel 1 geeft de gemiddelde samenstelling van varkens- en runderdrijfmest.

Tabel 1 Samenstelling drijfmest van varkens en rundvee (bron: Koch-Eurolab, Deventer)

Mest-soort	Soortelijk gewicht	Droge stof %	Org stof %	Gehaltes in kg/ton product							
				Stikstof N-totaal	Stikstof N-mineeraal	Stikstof N-organisch	Fosfaat P2O5	Kalium K2O	Magnesium MgO	Natrium Na2O	Zwavel (S)
Vloeibare mest											
Rundvee drijfmest	1.005	8.6	6.4	4.0	1.9	2.1	1.5	5.4	1.2	0.7	0.7
Vleesvarkens drijfmest	1.040	9.0	6.0	7.2	4.2	3.0	4.2	7.2	1.8	0.9	0.6
Zeugen drijfmest	1.000	5.5	3.5	4.2	2.5	1.7	3.0	4.3	1.1	0.6	0.4

Peu e.a. (2012) (lit. 9) ontwikkelden een methode om de hoeveelheid H₂S in het biogas te voorspellen op basis van de verhouding tussen de hoeveelheid koolstof (C) en zwavel (S) in de drijfmest. Bij een C/S- verhouding van 40 (gram C/gram S) blijft de hoeveelheid H₂S beneden de 2 volume procent. Volgens Peu e.a. (Franse omstandigheden) heeft varkensdrijfmest een C/S- verhouding tussen de 43 en 51 en runderdrijfmest tussen de 113 en 170. De daarbij behorende hoeveelheid H₂S bedraagt dan, respectievelijk 2 en 0,4 volume procent; dit is gelijk aan, respectievelijk 20000 en 4000 ppm. Echter, uitgaande van de samenstelling van drijfmest zoals weergegeven in tabel 1 (Nederlandse omstandigheden) en een geschat gehalte van 44% aan koolstof in de organische stof varieert de C/S- verhouding in varkensdrijfmest tussen de 39 en 46. Voor runderdrijfmest is deze verhouding gelijk aan 40. Zonder maatregelen voor reductie van H₂S wordt daarom tussen de 0,85 en 2% (8500 en 20000 ppm) van dit gas in het biogasmengsel verwacht (figuur 2 in Peu e.a., 2012). Echter, door allerlei gangbare maatregel is dit gehalte in de praktijk meestal veel lager (circa 0,01%) Volgens de beschikking Omgevingsvergunning van 25 april 2016 dient de concentratie H₂S in het biogasmengsel lager te zijn dan 500 ppm. Twence beoogt dit gehalte te beperken tot circa 100 ppm (procesbeschrijving Twence) door toevoeging van ijzerhydroxide. Overigens verwacht Twence slechts 1000 ppm H₂S zonder reductiemaatregelen (toevoegen ijzerhydroxide) (procesbeschrijving Twence). Zowel H₂S als NH₃ zijn tevens van belang voor de procesvoering zelf. De biogasproductie wordt geremd door te hoge concentraties NH₃ (groter dan 4 g/l) in de vergistende drijfmest (Chen e.a., 2008; lit. 13). Ook hoge concentraties H₂S kunnen het proces remmen. Daarnaast is H₂S sterk corrosief zodat zonder verdere maatregelen de generatoren voor de elektriciteitsproductie worden aangetast. Uiteraard neemt Twence de nodige maatregelen om het biogas op de vereiste kwaliteit te brengen. Naast beide gassen zijn er nog diverse parameters die de biogasproductie kunnen beïnvloeden/ remmen zoals de temperatuur en zuurgraad (pH) (Chen e.a., 2008). De vergisting vindt plaats in twee gekoppelde reactoren (vergisters) met elk een opslagcapaciteit voor het biogas van circa 1670 m³. Het totale volume van het biogasmengsel bedraagt dus 3340 m³.

Gezondheidskundige aspecten biogas (vooral ammoniak en zwavelwaterstof)

Zoals in de vorige paragraaf besproken bestaat biogas voornamelijk uit CO₂, CH₄ en waterdamp. Daarnaast bevat het NH₃, H₂S en sporen van diverse andere stoffen. Naast gezondheidskundige aspecten van elke stof afzonderlijk, geldt dat bij het betreden van een ruimte die gevuld is met biogas dat ook verdringing van zuurstof is opgetreden. Dit vormt uiteraard een directe bedreiging voor het leven. Het zou echter alleen een eventuele rol kunnen spelen in arbo-gerelateerde situaties zoals bij het repareren of verwisselen van roerwerk in de vergister. Echter, in de plannen voor de bouw van de vergister bij Twence is voorzien in mogelijkheden om componenten in de vergister van buitenaf te verwisselen zonder dat de vergister zelf geopend moet worden. Hierdoor zou ook voor dit probleem een oplossing gevonden zijn. Aangezien dit onderzoek zich specifiek richt op eventuele gezondheidsrisico's van omwonenden wordt dit hier verder buiten beschouwing gelaten. Kooldioxide (CO₂) is pas giftig boven concentraties van circa 3 volume procenten. Voor omwonenden is dit niet relevant omdat ook bij ernstige calamiteiten dit gehalte in de omgevingslucht door verdunning niet gehaald zal worden. De aandacht gaat daarom vooral uit naar ammoniak en waterstofsulfide.

In de tabellen 2 en 3 (aan het eind van deze bijlage) staan van beide stoffen de gezondheidskundige grenswaarden en worden de gezondheidseffecten benoemd bij overschrijding van deze grenswaarden. Voor beide stoffen geldt dat de geurdrempel beduidend lager is dan de concentratie waarbij (afgezien van geurhinder) de eerste, milde gezondheidseffecten zullen optreden. Naast deze

geurdrempel is ook de grenswaarde voor levenslange blootstelling genoemd. Wanneer concentraties lager zijn dan deze grenswaarde zijn geen gezondheidseffecten te verwachten, ook niet voor gevoelige groepen zoals zwangere vrouwen, baby's, jonge kinderen, astmatici enz.

Ook bevatten beide tabellen de grenswaarden die speciaal zijn afgeleid voor calamiteiten, namelijk de voorlichtingsrichtwaarde (VRW), alarmeringsgrenswaarde (AGW) en de levensbedreigende grenswaarde (LBW). Daarbij geldt in het algemeen dat hoe korter de blootstelling duurt, hoe hoger de toegelaten concentratie. Hierbij gaat het om acute effecten. Bij overschrijding van de VRW kunnen milde, omkeerbare effecten optreden. Boven de AGW zijn onomkeerbare effecten niet meer uit te sluiten. Boven de LBW zijn de omstandigheden levensbedreigend.

Risicobeoordeling door het RIVM naar aanleiding van een biogaslekage in Coevorden

Op 19 januari 2012 vond in Coevorden een incident plaats met een biovergister. Daarbij is onder andere H₂S ontsnapt. In deze casus ging het om een biogasinhoud van 1000 m³. Daarbij is uitgegaan van 300 ppm H₂S (zijnde het vergunde gehalte). Er zijn twee scenario's berekend met het model Phast 6,54. Het eerste scenario gaat uit van een lekdebiet van 1 gram biogas per seconde (vergunde grenswaarde), in het tweede scenario (worst case) werd uitgegaan van een lekdebiet waarbij de gehele inhoud van 1000 m³ in 10 minuten leeg stroomt. De rekenuitkomsten laten zien dat in scenario 1 de geurdrempel op een afstand van 15 m vanaf de reactor ligt. Bij scenario 2 (worst case) kan de geur nog op 8 km van de vergister geroken worden. De VRW bedraagt 2 km en de AGW is kleiner dan 10m. Met andere woorden, ook bij worst case blijven de meer serieuze gezondheidseffecten beperkt tot het bedrijfsterrein, maar zijn milde, omkeerbare effecten tot op 2 km vanaf de vergister merkbaar (RIVM, 2012; lit. 3).

Overige literatuur

Uit een evaluatie van vergisters in Nederland (Agentschap NL, oktober 2013; lit. 11)) blijkt dat de vorming van een bezinklaag in de vergister een belangrijke oorzaak is van processtoringen. Een dergelijke laag remt de overdracht van warmte die nodig is om de procescondities optimaal te houden. Dit ervaringsgegeven geldt specifiek voor co-vergisters. Bij Twence vindt de verwarming plaats door een ring van buizen langs de buitenwand en boven de vloer van de vergister. Hierdoor zal dit fenomeen niet optreden, temeer omdat vanwege de monovergisting er minder snel en in veel mindere mate een zinklaag zal ontstaan dan bij co-vergisting het geval is..

Conclusie processtudie

Voor een veilige bedrijfsvoering is een adequate en betrouwbare monitoring en sturing van de maximale H₂S-concentratie onontbeerlijk.

Tabel 2 Grenswaarden gezondheidseffecten van waterstofsulfide (H₂S)

Grenswaarde	Concentratie H ₂ S in lucht						Effecten
	mg/m ³ (ppm)						
Geurdrempel	0,00085 (0,0006)						50% van het aantal blootgestelde personen ruikt rotte eieren
“Level of distinct Odour Awareness” (LOA)	0,01(0,007)						De geur van rotte eieren is onmiskenbaar
14 dagen blootstelling	0,1 (0,07)						Hoofdpijn en geringe broncho obstructie astmatici
Levenslange blootstelling	0,002 (0,014)						Geen
	Blootstellingsduur						
	10 min	30 min	60 min	2 uur	4 uur	8 uur	
Voorlichtingsrichtwaarde (VRW)	3,6(2,6)	2,8(2)	2,4(1,7)	2,1(1,5)	1,8(1,3)	1,5(1,1)	lichte oogirritatie, hoofdpijn en misselijkheid (reversibele effecten)
Alarmeringsgrenswaarde (AGW)	58(41)	46(33)	39(28)	33(23)	28(20)	24(17)	Kans op irreversibele effecten: tranenvloed, hoornvloesbeschadiging, misselijkheid en braken, hoofdpijn, duizeligheid, longoedeem, hyperventilatie, moeizame ademhaling, pijn op de borst, verwarring
Levensbedrijvende waarde (LBW)	110(78)	84(60)	72(51)	61(43)	52(37)	45(32)	Levensbedreiging

Conversiefactoren: 1mg/m³ = 0,71 ppm; 1 ppm = 1,42 mg/m³

Bronnen:

Geurdrempel:

RIVM (2009) , M.W.M.M. Ruijten | R. van Doorn | A.Ph. van Harreveld. Assessment of odour annoyance in chemical emergency management. Report 609200001/2009

LOA, VRW, AGW en LBW:

<http://www.rivm.nl/rvs/>

Overige gegevens:

ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry). 2006. Toxicological Profile for Hydrogen Sulfide. U.S. Department of Health and Human Services, Public

Health Service, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, Atlanta, GA.

Tabel 3 Grenswaarden gezondheidseffecten van ammoniak (NH³)

Grenswaarde	Concentratie NH ₃ in lucht					Effecten
	mg/m ³ (ppm)					
Geurdrempel	0,63 (0,9)					50% van het aantal blootgestelde personen ruikt ammoniak
“Level of distinct Odour Awareness” (LOA)	1,7 (2,4)					De geur van ammoniak is onmiskenbaar
Levenslange blootstelling	0,07 (0,1)					Geen
	Blootstellingsduur					
	10 min	30 min	60 min	4 uur	8 uur	
Voorlichtingsrichtwaarde (VRW)	21 (29)	21 (29)	21 (29)	21 (29)	21 (29)	Milde irritatie
Alarmeringsgrenswaarde (AGW)	200 (280)	200 (280)	140 (196)	77 (110)	77 (110)	irritatie van ogen en keel; hoesten
Levensbedrijgende waarde (LBW)	1900 (2660)	1100 (1540)	780 (1092)	385 (550)	273 (390)	Levensbedreiging, dood

Conversiefactoren: 1mg/m³ = 1,4 ppm; 1 ppm = 0,7 mg/m³

Bronnen:

Geurdrempel:

RIVM (2009) , M.W.M.M. Ruijten | R. van Doorn | A.Ph. van Harreveld. Assessment of odour annoyance in chemical emergency management. Report 609200001/2009

LOA, VRW, AGW en LBW:

<http://www.rivm.nl/rvs/>

Overige: ATSDR