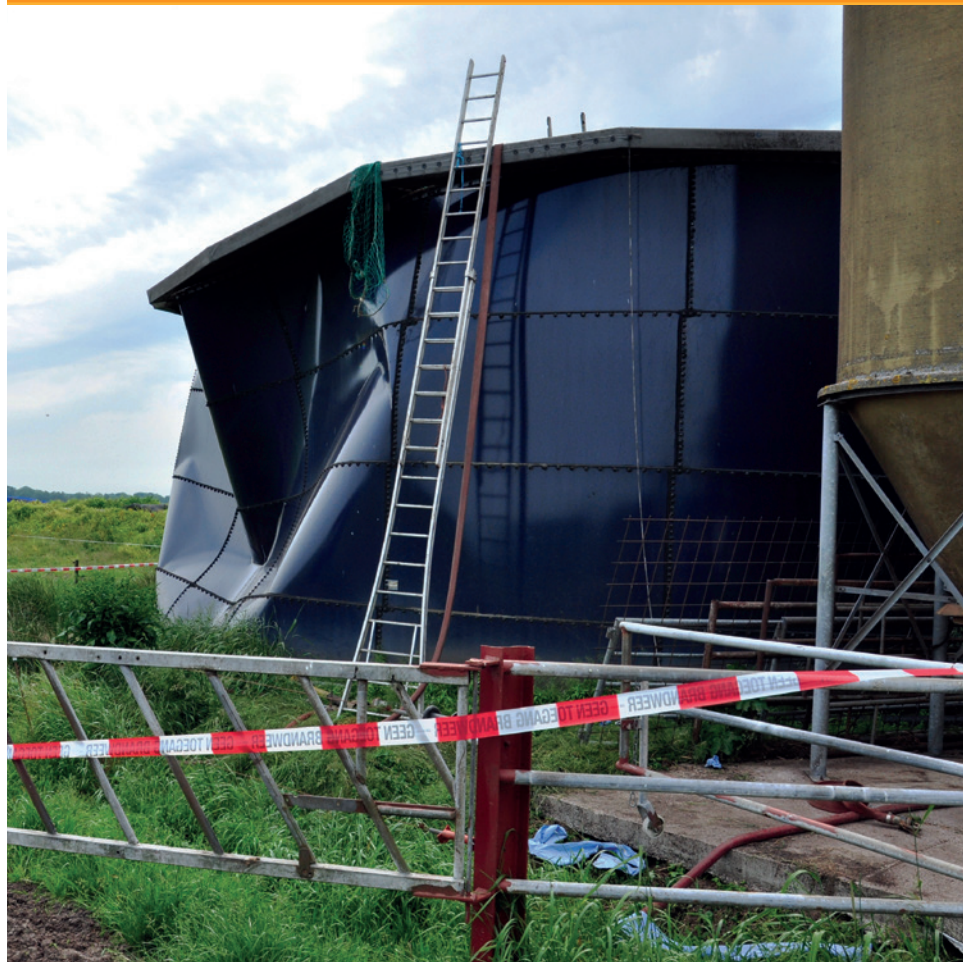




ONDERZOEKRAAD
VOOR VEILIGHEID

Dodelijk ongeval in mestsiro te Makkinga



Dodelijk ongeval in mestsilo te Makkinga

Den Haag, februari 2014

De rapporten van de Onderzoeksraad voor Veiligheid zijn openbaar.

Alle rapporten zijn beschikbaar via de website van de Onderzoeksraad www.onderzoeksraad.nl

Beschouwing	4
1. Inleiding	9
1.1 De aanleiding voor het onderzoek.....	9
1.2 De focus van het onderzoek	9
1.3 Leeswijzer	10
2. Ongevallen	11
2.1 Het ongeval in Makkinga.....	11
2.2 Acties naar aanleiding van het ongeval in Makkinga	15
2.3 Andere ongevallen met mestgassen.....	16
3. Analyse.....	21
3.1 Inleiding.....	21
3.2 Veiligheidsmaatregelen bij werken met mest	26
3.3 Hulpgedrag van omstanders	39
4. Conclusies	41
4.1 Algemeen.....	41
4.2 Ongeval in Makkinga	41
4.3 Veiligheidsproblemen	41
4.4 Achterliggende factoren	42
4.5 Eindconclusie.....	44
5. Aanbevelingen	45
Bijlage A. Onderzoeksverantwoording	46
Bijlage B. Reacties op conceptrapport	48
Bijlage C. Gevaren van mestgassen.....	49
Bijlage D. Ongevallen met mestgassen.....	52
Bijlage E. Wet- en regelgeving	58
Bijlage F. Betrokken partijen.....	61
Bijlage G. Memorandum TNO	63

Ongevallen met mest

Op 19 juni 2013 vond op een melkveehouderij te Makkinga een dodelijk ongeval plaats in een mestsilos. Tijdens het reinigen van de mestsilos door twee werknemers van een gespecialiseerd bedrijf werd een van hen, terwijl hij in de silo aan het werk was, onwel. In reactie daarop is zijn collega, die op de rand van de silo op wacht stond, ook de silo ingegaan. Vervolgens zijn drie andere mannen die op de boerderij aan het werk waren te hulp geschoten en eveneens in de silo afgedaald. Eén van hen is terwijl hij de ladder afdaalde weer teruggestuurd. De vier mannen in de silo zijn bedwelmd door inademing van de in de silo aanwezige mestgassen. Als gevolg daarvan zijn drie van hen overleden, de vierde is zwaargewond opgenomen in het ziekenhuis.



De mestsilos in Makkinga na het ongeval. (Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid)

Het ongeval in Makkinga is niet uniek. Een inventarisatie heeft over de periode vanaf 1980 35 mestongevallen aan het licht gebracht waarbij mensen om het leven kwamen of ernstig gewond raakten. De laatste jaren hebben zich ten minste gemiddeld drie ernstige mestongevallen per jaar voorgedaan. Bovendien is duidelijk geworden dat veel mestongevallen met minder ernstige gevolgen – met name als er geen hulpdiensten bij zijn betrokken – niet in de media terechtkomen en buiten de statistieken blijven. In dat licht gezien vormen de in dit rapport geïnventariseerde mestongevallen slechts het topje van een ijsberg.

Bij de onderzochte mestgasongevallen zijn vooral de volgende twee situaties te onderscheiden: ongevallen tijdens het mixen van drijfmest die zich in een kelder onder een stal bevindt en ongevallen bij het betreden van een min of meer besloten ruimte (zoals kelders, tanks en silo's) waarin zich drijfmest bevindt of heeft bevonden. Opmerkelijk is verder dat bij bijna de helft van de ongevallen slachtoffers vielen doordat ze in een poging om iemand te redden zonder beschermingsmiddelen een ruimte zijn in gegaan waarin zich een gevaarlijke concentratie mestgassen bevond. Ook in dit opzicht is het ongeval in Makkinga niet uniek.

De Onderzoeksraad voor Veiligheid besloot tot dit onderzoek vanwege de ernstige gevolgen van het ongeval in Makkinga en omdat er relatief veel ernstige mestongevallen gebeuren ondanks het feit dat de gevaren van mestgassen wel bekend lijken te zijn in de agrarische wereld. Het ongeval in Makkinga staat niet op zichzelf en de Onderzoeksraad acht het van groot belang dat de gehele sector lessen trekt uit hetgeen zich daar heeft afgespeeld.

Bevindingen uit het onderzoek

Binnen de betrokken beroepsgroepen (melkveehouders/varkenshouders, loonwerkers, mesttransporteurs en reinigers/inspecteurs van mestsilos) weet men in het algemeen wel dat inademing van mestgassen gevaarlijk kan zijn, maar toch laat men zich regelmatig verrassen en vinden er ongevallen plaats. Een groot deel van de mestgasongevallen had voorkomen kunnen worden door veiligheidsmaatregelen te treffen die zijn afgestemd op de aard en ernst van de risico's.

De kern van het probleem is dat men zich kennelijk onvoldoende rekenschap geeft van het gevaar dat mestgassen kunnen opleveren. Bij het werken met mest vindt veelal geen risicoafweging plaats die leidt tot de inzet van adequate middelen en organisatie van het werk. Zo geldt voor het ongeval in Makkinga dat de gebruikte adembeschermingsapparatuur niet paste bij het risiconiveau in die mestsilos en ontbraken middelen om een reddingspoging te kunnen ondernemen. Terugkerend fenomeen bij andere ongevallen is dat voor het verhelpen van een storing 'even snel' een kelder of tank/container wordt betreden. Bij het mixen van de mest in een kelder onder een stal geldt dat niet altijd voor voldoende ventilatie wordt gezorgd en dat onvoldoende maatregelen worden getroffen om te voorkomen dat mensen/dieren in potentieel gevaarlijke zones (op de roosters, bij de kelderopeningen, etc.) komen.

Bij mestongevallen wordt de algemeen menselijke neiging om in noodgevallen te hulp te schieten vaak versterkt doordat duidelijk zichtbaar is dat het om een acute noodsituatie gaat, er geen of weinig andere potentiële hulpverleners zijn en er vaak sprake is van een familie- of collegiale relatie met het slachtoffer. Daardoor is bij mestongevallen de kans relatief groot dat eventuele omstanders het slachtoffer instinctief te hulp schieten, ook als er reëel gevaar bestaat dat zij daarbij zelf ernstig gewond raken of om het leven komen. Dat maakt het extra belangrijk dat adequate veiligheidsmaatregelen worden getroffen om blootstelling aan mestgassen te voorkomen en dat effectieve reddingsmogelijkheden worden voorbereid.

Uit het onderzoek volgt dat voor het achterwege blijven van adequate veiligheidsmaatregelen de volgende achterliggende factoren zijn te benoemen: onvoldoende kennis of besef van de ernst van de risico's, te weinig aandacht voor veiligheid bij de ontwikkelingen in de agrarische sector, het ontbreken van concrete werkvoorschriften en beperkt toezicht op veilig werken.

Kennis en besef van mestgasrisico's

Een belangrijk deel van de betrokkenen weet of beseft niet dat bij hoge(re) concentraties mestgassen één ademteug al tot volledige bedwelming kan leiden. Ook realiseert men zich onvoldoende dat de concentratie van de mestgassen in bepaalde situaties plotseling een gevaarlijk niveau kan bereiken. Het gebrek aan kennis en/of risicobesef speelt een belangrijke rol bij zowel het ontstaan van mestgasongevallen als bij het te hulp schieten door omstanders. Meer kennis en beter risicobesef kan immers aanzetten tot veiliger werken maar kan ook bijdragen aan het voorkomen dat omstanders bij een ongeval onbeschermd iemand gaan redden. Hierbij speelt mee dat aan een belangrijk deel van de mestongevallen, vooral als er geen hulpdiensten aan te pas komen, weinig richtbaarheid wordt gegeven. Daardoor vindt het trekken van veiligheidslessen uit ongevallen en de kennisverspreiding slechts in beperkte mate plaats.

Ter verbetering van de kennis en het risicobesef acht de Raad het van groot belang dat de gevaren van mestgassen nadrukkelijk aan de orde komen in de opleidingen van de betrokken beroepsgroepen. Momenteel is dat, zowel bij de agrarische opleidingscentra als de hogere agrarische opleidingen, slechts zeer beperkt het geval. Hetzelfde geldt voor de opleiding van brandweerlieden die in het kader van hulpverlening eveneens met mestgassen kunnen worden geconfronteerd.

Aandacht voor veiligheid bij de ontwikkelingen in de agrarische sector

Bij de ontwikkeling van het mestbeleid en in de uitvoering van stallen, mestopslagen en de verwerking (waaronder mengen met andere meststoffen) is er geen aandacht voor de arbeidsveiligheid, terwijl deze ontwikkelingen wel van invloed zijn op het risico dat mensen aan gevaarlijke concentraties mestgassen worden blootgesteld. Zowel in de rundveehouderij als de varkenshouderij heeft zich een forse schaalvergroting voorgedaan, waardoor er grotere stallen met meer dieren zijn gekomen. Die schaalvergroting heeft niet alleen tot meer mest en grotere kelders geleid maar ook tot het ontstaan van mestoverschotten per bedrijf of regio en als gevolg daarvan een toename van het transport van mest met tankwagens. Inherent aan deze ontwikkeling is een toename van de risico's van mestgassen. De intensivering van de veehouderij is bovendien gepaard gegaan met aanscherping van het mestbeleid door de overheid, gericht op de bescherming van het milieu. Dit heeft onder andere geleid tot het afdekken van mestreservoirs (daken op silo's en stimulering van emissiearme roostervloeren in stallen) waardoor ook nieuwe arbeidsrisico's worden geïntroduceerd.

Een ander aspect dat verhoging van de risico's van mestgassen veroorzaakt, is dat in toenemende mate andere stoffen aan drijfmest worden toegevoegd, zoals bijvoorbeeld spuiwater (als extra meststof). Het bijmengen, dat om bedrijfseconomische redenen gebeurt, kan de vorming van gevaarlijke mestgassen bevorderen.

Het baart de Raad zorgen dat deze werkwijze, die overigens formeel ook niet is toegestaan, in de praktijk wordt toegepast zonder dat men goed inzicht heeft in het effect op de mestgassen en dus ook niet in de potentiële gevolgen voor de arbeidsveiligheid.

De ontwikkelingen ten aanzien van de productie en het verwerken van mest zullen doorgaan. Zo is het te verwachten dat de melkveebedrijven verder zullen groeien als gevolg van het loslaten van de melkquota in 2015. Bij deze ontwikkelingen speelt de afweging van drie belangen een rol: de bescherming van het milieu, de economische belangen van de veehouders en de (arbeids)veiligheid van de betrokkenen. De Raad is van oordeel dat in deze afweging meer gewicht moet worden toegekend aan de veiligheid en gezondheid van de betrokkenen.

Werkvoorschriften

In de agrarische sector zijn – analoog aan andere sectoren – voorschriften van kracht ten aanzien van veilig werken, de zogeheten arbocatalogi. Daarin zijn echter geen concrete maatregelen aangegeven voor het veilig werken in besloten ruimten waar mestgassen kunnen voorkomen. Als gevolg daarvan moeten de betreffende bedrijven en hun medewerkers zelf bepalen welke veiligheidsmaatregelen zij in die situaties dienen te treffen. De praktijk laat zien dat veel veehouders en dienstverlenende bedrijven (zoals inspecteurs van mestsilo's) niet bewust en professioneel met de risico's van mestgassen omgaan. Wel kan hierbij worden aangetekend dat er na het ongeval in Makkinga een werkgroep van mestsilo-inspecteurs en -reinigers is opgericht ('Kiek uut met stront') die een leidraad voor het veilig werken in mestopslagen heeft opgesteld.

Toezicht

Het is opmerkelijk dat er ten aanzien van de veehouderij geen sprake is van overheidstoezicht dat 'veilig werken' proactief bewaakt. De Inspectie SZW (de voormalige Arbeidsinspectie) heeft een rol bij het vaststellen van de voorschriften in de arbocatalogi, maar treedt in de agrarische sector verder alleen op naar aanleiding van ernstige ongevallen, klachten of signalen. Daar komt bij dat de Inspectie SZW geen onderzoek doet naar ongevallen waarbij alleen zelfstandigen betrokken zijn. Omdat die situatie bij rundvee- en varkenshouderijen relatief vaak aan de orde is, valt een deel van de mestgasongevallen buiten het zicht van deze inspectiedienst.

Aanbevelingen

Uit het feit dat zich al jarenlang veel mestongevallen voordoen, blijkt dat er op dit punt in de agrarische sector onvoldoende leervermogen en gevoel van urgentie om veiliger te werken aanwezig is. Omdat deze sector uit duizenden kleine bedrijven bestaat, verwacht de Raad vooral verbetering van meer kennis en bewustzijn over de risico's van mestgassen bij de betrokkenen.

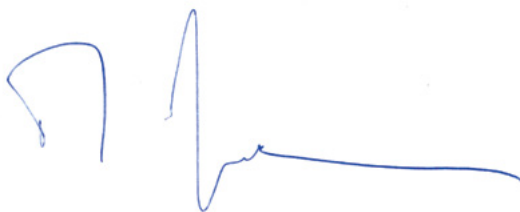
De Onderzoeksraad komt tot de volgende aanbevelingen.

Aan de brancheorganisatie LTO Nederland:

1. Zorg in samenwerking met andere agrarische belangenorganisaties (als NMV, NVV en Cumela) voor een platform dat kennis verzamelt over de gevaren van mestgassen en veiligheidslessen trekt uit mestgasongevallen. Zorg er tevens voor dat personen die professioneel met mest werken (veehouders, loonwerkers, mesttransporteurs, mest-silo-inspecteurs, etc.) en hun werkgevers proactief en regelmatig worden geïnformeerd over het veilig omgaan met mestgassen.
2. Zorg in samenwerking met de agrarische opleidingscentra en hogescholen dat het onderwerp 'veilig werken met mest' structureel wordt opgenomen in het curriculum van de betreffende opleidingen.

Aan de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid:

3. Zorg in samenwerking met Stigas dat in de arbocatalogi voor de agrarische sector concrete voorschriften worden opgenomen voor de te treffen veiligheidsmaatregelen bij mestgerelateerde werkzaamheden in besloten ruimten. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van het veiligheidsprotocol 'Leidraad veilig werken in mestopslagen'.



mr. T.H.J. Joustra
Voorzitter van de Onderzoeksraad



mr. M. Visser
Algemeen secretaris

1.1 De aanleiding voor het onderzoek

Op 19 juni 2013 vond er op een boerderij te Makkinga een ernstig ongeval in een mest-silo plaats. Het ongeval gebeurde toen twee medewerkers van een gespecialiseerd bedrijf bezig waren om de silo schoon te maken. Op een zeker moment raakte één medewerker, die met gebruik van adembescherming in de silo aan het werk was, in de problemen. In reactie daarop is de andere medewerker, die 'op wacht' stond, na om hulp te hebben geroepen eveneens de silo in gegaan. Vervolgens zijn drie andere mannen die op de boerderij aan het werk waren te hulp geschoten en eveneens in de silo afgedaald. Eén van hen is terwijl hij de ladder afdaalde weer teruggestuurd. De vier mannen in de silo zijn bedwelmd geraakt, zeer waarschijnlijk door inademing van de in de silo aanwezige mestgassen. Als gevolg daarvan zijn drie van hen overleden, de vierde is zwaargewond opgenomen in het ziekenhuis.

Gezien het aantal slachtoffers betreft het een zeer ernstig arbeidsongeval, dat bovendien niet op zichzelf staat. Er gebeuren met enige regelmaat ernstige ongevallen met bedwelming (als gevolg van zuurstoftekort of vergiftiging) door mestgassen in de agrarische sector¹, waarvan een deel met dodelijke afloop. Bij die ongevallen gebeurt het – net als bij het ongeval in Makkinga – regelmatig dat mensen het slachtoffer van mestgassen worden doordat zij anderen te hulp schieten. De Raad vindt deze situatie verontrustend.

Opmerkelijk is dat het in de agrarische sector op zich wel algemeen bekend is dat mestgassen bij inademing (door mensen of dieren) tot bedwelming en vergiftiging kunnen leiden. Dat er desondanks met enige regelmaat ernstige ongevallen gebeuren, doet vermoeden dat de gevaren van mestgassen nog onvoldoende worden onderkend. Dit vormde aanleiding voor de Onderzoeksraad om het ongeval in Makkinga te onderzoeken, waarbij de veiligheidsproblemen met mestgassen in de gehele agrarische sector zijn bekeken.

1.2 De focus van het onderzoek

Het doel van het onderzoek is om inzicht te bieden in de gevaren van mestgassen en om veiligheidslessen te trekken uit hetgeen in Makkinga is voorgevallen.

¹ Gevaarlijke mestgassen komen met name voor bij mest van runderen en varkers. Deze problematiek speelt daarom vooral bij bedrijven die dergelijke mest produceren (rundvee- en varkenshouderijen), transporteren (mesttransporteurs) en verwerken (akkerbouwers en agrarische loonwerkers). Als verzamelnaam voor die bedrijven wordt in dit rapport 'agrarische sector' gebruikt. Hierbij wordt aangetekend dat in algemene zin ook andere sectoren (als bijvoorbeeld pluimvee, tuinbouw, bosbouw en groenvoorzieningen) tot de agrarische sector worden gerekend, waar de mestproblematiek niet of minder speelt.

Daartoe zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd:

1. Welke situaties doen zich in de agrarische sector voor waarin het risico van mestgasvergiftiging bestaat?
2. Welke maatregelen worden doorgaans getroffen om mestgasvergiftiging te voorkomen of de gevolgen ervan te beperken?
3. Welke knelpunten zijn er aan te wijzen bij de beheersing van het risico op mestgasvergiftiging? En welke factoren verklaren het ontstaan of voortbestaan van die knelpunten?
4. Welke verklaringen zijn er voor het feit dat mensen geneigd zijn andere mensen in nood te helpen ondanks dat zij zichzelf daarbij in gevaar brengen? En in hoeverre is dit gedrag bij mestgasongevallen beïnvloedbaar?

Ter beantwoording van de onderzoeksvragen zijn, naast het ongeval in Makkinga, ook andere ongevallen met mestgassen bij het onderzoek betrokken.

De Raad heeft besloten om het onderzoek te beperken tot de gevaren van mestgassen in de agrarische sector, wat betekent dat vergelijkbare problemen in andere sectoren (zoals slachthuizen, biogasinstallaties en rioolinstallaties waar sprake kan zijn van rottend materiaal) buiten beschouwing blijven. Bovendien richt het onderzoek zich alleen op het gevaar van vergiftiging of zuurstoftekort als gevolg van mestgassen en blijven andere gevaren, zoals het brand- en explosierisico, buiten beschouwing. Ook is de inzet van de hulpdiensten bij het voorval in Makkinga buiten beschouwing gelaten. Verder is besloten om, afgezien van veiligheidsaspecten, niet op het mestbeleid in Nederland in te gaan.

Zie bijlage A voor meer informatie over de onderzoeksaanpak.

1.3 Leeswijzer

Hoofdstuk twee beschrijft de toedracht van de gebeurtenissen in Makkinga en gaat ook in op andere ongevallen met mestgassen. In hoofdstuk drie wordt een analyse gemaakt van de voorvallen met mestgassen en wordt ingegaan op de gesignaleerde knelpunten. Tot slot worden in hoofdstuk 4 en 5 de conclusies en aanbevelingen gegeven. Achtergrondinformatie over de wet- en regelgeving en de betrokken partijen is opgenomen in respectievelijk bijlage E en F.

2.1 Het ongeval in Makkinga

De boerderij in Makkinga is een veehouderij met ongeveer 110 koeien, die wordt gerund door een jonge veehouder. Hij is op deze boerderij opgegroeid en zijn vader is ook actief in het bedrijf. Voor de opslag van drijfmest² beschikt de boerderij over een mestkelder onder de stal en een separate mestsilo.



Figuur 1: Bovenaanzicht van het melkveebedrijf, met in het midden de stal en links de mestsilo. (Bron: KLPD)

Op 18 februari 2013 heeft de veehouder de inhoud van de mestsilo (ongeveer 800 m³) over het land uitgereden. Kort daarvoor (op 16 februari) is de inhoud van de silo aangevuld met ongeveer 36 m³ spuiwater als extra meststof.³ Zowel de toevoer van het spuiwater als het verpompen van de drijfmest bij het uitrijden gebeurde via een buisaansluiting onderin de silo. Om van het spuiwater en de dikkere mest een homogeen mengsel te maken, werd de in de silo aanwezige mixer in bedrijf gesteld.

² Drijfmest is een mengsel van vaste mest en urine (gier).

³ Het spuiwater was afkomstig van chemische luchtwassers van varkensstallen. Voor het afvangen van ammoniak, geur en fijn stof uit lucht afkomstig uit stallen wordt gebruik gemaakt van zogenaamde luchtwassers. Het water dat hiervoor gebruikt wordt heet spuiwater en bevat na gebruik stikstofhoudende meststoffen.

Bij het uitrijden blijkt echter dat de mest niet of niet goed gemengd is door een mankement aan de mixer. Uiteindelijk blijft er na het uitrijden een laag drijfmest⁴ achter in de silo. Om de mixer te repareren moet eerst de achtergebleven laag drijfmest uit de silo worden verwijderd. Voor dit werk – het schoonmaken van de silo en vervolgens de reparatie van de mixer – schakelt de veehouder een bedrijf in dat is gespecialiseerd in het schoonmaken van mestsilos (Heeres Mix- en Pomptechniek BV).

Enige maanden later, op 19 juni 2013⁵ omstreeks 06.30 uur, arriveerden twee werknemers van het ingeschakelde bedrijf bij de boerderij. Rond 07.30 uur ging een van deze mannen, gekleed in een waadpak, in de silo aan het werk. Om de silo te kunnen betreden is het mangat in het silodak opengemaakt en is aan beide zijden van de silowand een ladder geplaatst. Het zicht in de silo was beperkt, omdat alleen via het mangat daglicht binnenkwam. Om zich te beschermen tegen de in de silo aanwezige mestgassen, beschikte de werknemer over een luchtkap⁶ die met een lange slang was gekoppeld aan een elektrisch aangedreven luchtcompressor buiten de silo. Bij dit type adembeschermingsapparatuur zorgt overdruk in de luchtkap voor toevoer van ademlucht. Ook had hij een multigas-detector bij zich, die een alarmsignaal geeft bij gevaarlijke concentraties van bepaalde gassen (hoge concentratie waterstofsulfide) of een lage zuurstofconcentratie.

De tweede medewerker, die buiten de silo bleef, diende als 'mangatwacht' bij de werkzaamheden. Terwijl de eerste medewerker in de silo aan het werk was, stond de tweede medewerker op de ladder aan de rand van het silodak. Verder was er een medewerker van een loonbedrijf bij de silo aanwezig, die met een zogenoemde zelfrijder⁷ voor de afvoer van de mest zorgde.



Gebruikte luchtkap en compressor. (Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid)

- 4 Getuigenverklaringen gaven aan dat de laag drijfmest een hoogte had van ongeveer 90 cm.
- 5 Het betrof een warme dag: in de nacht van 18 op 19 juni bedroeg de luchttemperatuur in het betreffende deel van het land ongeveer 20 graden Celsius en deze liep in de loop van de ochtend op tot ongeveer 25 graden Celsius. De luchtdruk bedroeg ongeveer 1012 mbar.
- 6 Het betrof een luchtkap van het merk North/Honeywell, type Kolibri VL (waarbij VL staat voor verse lucht).
- 7 Een zelfrijder is een compacte combinatie van een trekker en een mesttank met injecteur,

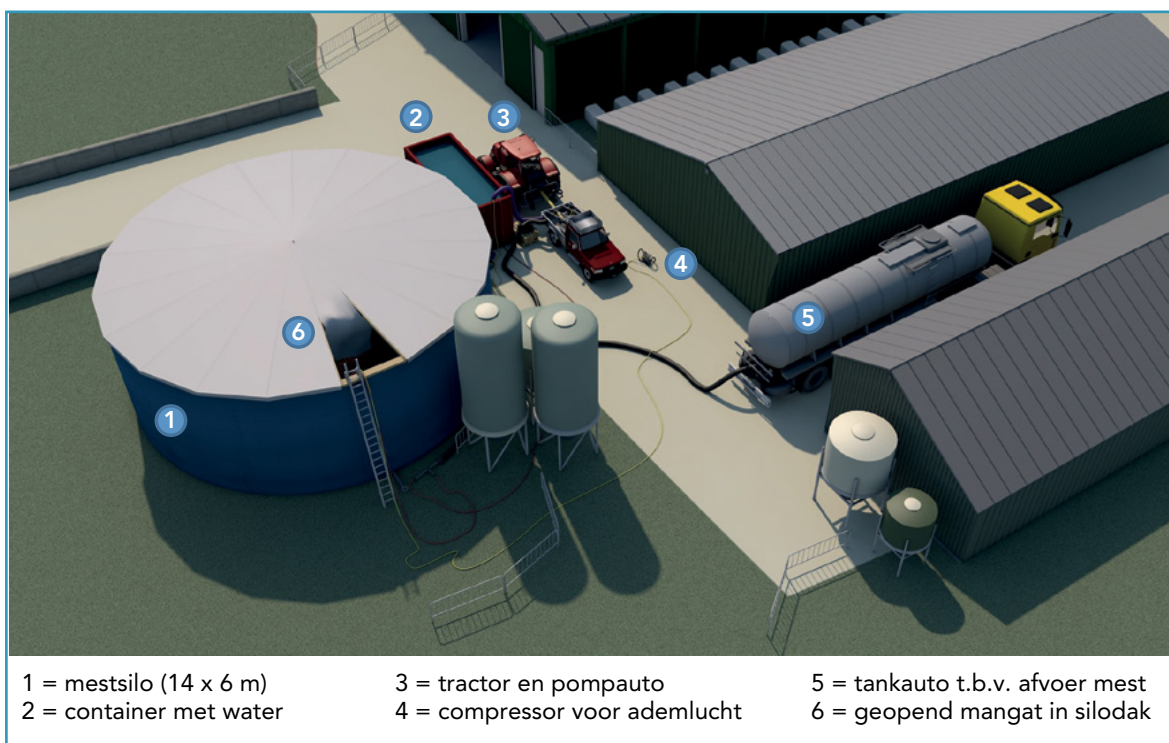


Figuur 2: Foto's van de gebruikte middelen

De werkzaamheden in de silo gingen als volgt. Ten behoeve van het schoonspuiten was er een container gevuld met schoonwater, die werd aangevuld vanuit de waterput van de boerderij. De bodem van de silo is aflopend naar een afvoerput in het midden van silo waaruit via een afvoerbuis de mest kan worden weggepompt. De mest in de silo werd met het schone water naar deze afvoerput gespoten⁸ en het mengsel van mest en water werd via de afvoerbuis naar de hierop aangesloten mesttank (17 m³) van de zelfrijder verpompt. Als de tank vol was, reed de zelfrijder weg om het mest-water mengsel over het land uit te rijden. In figuur 3 is een overzicht gegeven van de situatie tijdens de werkzaamheden.

Aangezien de afvoer met de tank van de zelfrijder de aanvoer vanuit de silo niet kon bijhouden, werd een extra tankwagen (ongeveer 36 m³) van het loonbedrijf ingezet. De tweede loonwerker van het loonbedrijf kwam omstreeks 10.30 uur aan bij de boerderij. Na het aankoppelen van de tankwagen is de eerste loonwerker met zijn zelfrijder weggereden en bleef zijn collega op de boerderij.

⁸ Op de gebruikte slang zat een T-stuk met kranen die de mangatwacht (buiten de silo) kon bedienen. Via dat T-stuk kon het water naar de spuitmond of terug naar de opvangcontainer worden gestuurd.



Figuur 3: Globale weergave van de situatie tijdens het ongeval in Makkinga.

(Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid)

Omstreeks 11.00 uur werd de medewerker in de silo onwel. Ze waren toen ongeveer drie uur aan het werk geweest en op dat moment was er nog een dun laagje mest in de silo (ongeveer 10 cm). De collega die op wacht stond buiten de silo riep om hulp en ging vervolgens zonder adembescherming via de ladder de silo in. De loonwerker, die met de vader van de veehouder nabij de silo op het erf stond, schoot ook te hulp en ging eveneens zonder adembescherming de silo in. Ook de veehouder zelf, die samen met een hovenier elders op de boerderij aan het werk was, reageerde op het hulpgeroep en ook hij ging zonder bescherming de silo in. De hovenier ging vervolgens ook de ladder van de silo op. Hij vertelde later dat hij heeft gezien dat de veehouder in de silo bezig was om de gezichten van de slachtoffers omhoog te leggen, zodat ze konden ademen. Toen de veehouder zag dat ook de hovenier de ladder afdaalde en bijna beneden was, zei hij hem dat het niet veilig was en stuurde hij hem terug. Vervolgens heeft de veehouder ook zelf geprobeerd om de silo uit te klimmen, maar hij kwam niet verder dan halverwege de ladder en is toen teruggevallen in de silo.

Na de noodroep ontstond er paniek op de boerderij. De vader van de veehouder realiseerde zich wat er aan de hand was en heeft meteen via 112 de hulpdiensten gealarmeerd. Daarna heeft hij in de bedrijfsauto van het ingehuurde bedrijf tevergeefs gezocht naar een tweede set adembeschermingsapparatuur. Als eerste arriveerde een ambulance maar de bemanning daarvan kon niets doen vanwege de onveilige situatie in de silo. Kort daarna arriveerde de brandweer en zijn twee brandweermannen (met ademluchttoestel) in de silo geklommen. Op dat moment heeft de vader van de veehouder geprobeerd om met een tractor (met voorop een palletvork) een gat in de wand te maken. Dit is niet gelukt.

De slachtoffers zijn door de brandweer via een in de silowand geknipt gat uit de silo gehaald. Het eerste gat is gemaakt door langdurig met soort pikhouweel ('hooligan-tool') op dezelfde plaats tegen de wand te slaan.⁹ Gezien de dikte van het plaatstaal van de silowand kostte dit veel moeite en tijd. Het slaan gebeurde in eerste instantie door een brandweerman en is later overgenomen door een omstander. Nadat het was gelukt om een klein gat in de silowand te slaan, heeft de brandweer door middel van knippen een grotere opening gemaakt. Nadat de brandweer de slachtoffers via de geknipte opening naar buiten had gehaald, zijn deze direct gereanimeerd. Dat had alleen voor de loonwerker resultaat; hij is zwaargewond met een traumahelikopter afgevoerd naar het ziekenhuis.

Het is zeer waarschijnlijk dat het eerste slachtoffer (de medewerker die in de silo aan het werk was) onwel is geworden door inademing van mestgassen. Het toxicologisch onderzoek van zijn bloed toont aan dat er methaan en sulfide in aanwezig was. Verder bleken monsters die na het ongeval zijn genomen uit de resterende mest in de silo veel zwavel (3200 mg per kg droge stof) te bevatten. Dat betekent dat zich in de silo veel waterstofsulfide heeft kunnen vormen. Tevens raakten de mensen die daarna zonder beschermingsmiddelen de silo in gingen alle drie zeer snel buiten bewustzijn. Ook dit wijst op mestgassen in de silo. Hoewel niet met zekerheid achterhaald kon worden waardoor het eerste slachtoffer onwel is geworden, acht de Raad het op grond van de bovenstaande constatering zeer waarschijnlijk dat de oorzaak inademing van mestgassen is geweest. Dit kan directe vergiftiging door waterstofsulfide zijn geweest of in eerste instantie zuurstofgebrek vanwege aanwezigheid van andere gassen (zoals methaan en kooldioxide).

De zwaargewonde loonwerker is inmiddels gedeeltelijk hersteld, maar zal er waarschijnlijk blijvende gevolgen aan overhouden. Hij kan zich ook niets herinneren van het ongeval.

2.2 Acties naar aanleiding van het ongeval in Makkinga

Naar aanleiding van het ongeval in Makkinga heeft de mestgasproblematiek hernieuwde aandacht gekregen, zowel in de algemene media als in de betreffende vakbladen en de publicaties van de betrokken koepelorganisaties.

Verder zijn de volgende acties getroffen c.q. in gang gezet (de genoemde organisaties zijn toegelicht in bijlage F):

- Op initiatief van de familieleden van de veehouder die bij het ongeval in Makkinga is omgekomen, is op 2-10-2013 in Donkerbroek een speciale informatiebijeenkomst over de gevaren van mestgassen gehouden. Deze bijeenkomst werd door ongeveer 200 belangstellenden bezocht, waaronder veel veehouders en loonwerkers uit de (wijde) omgeving van Makkinga.
- Het gespecialiseerde bedrijf dat was ingeschakeld voor het reinigen van de mestsilo in Makkinga, heeft een spuitsysteem ontwikkeld waarmee mestsilo's inwendig kunnen worden schoongespoten zonder dat zich daartoe iemand in de silo hoeft te begeven.

⁹ Er is geen slijpmachine gebruikt vanwege het explosiegevaar.

Het systeem bestaat uit een op afstand bedienbare spuitkop die gemonteerd is op de giek van een mobiele kraan. De spuitkop wordt bediend op basis van camera-beelden. De giek is zodanig beweegbaar dat daarmee de spuitkop via een opening in het silodak in de silo kan worden gebracht. Verder heeft de eigenaar van het bedrijf besloten dat het personeel niet langer werkzaamheden 'in' mestsilos zal uitvoeren, Het bedrijf tekent hierbij aan dat niet met zekerheid vastgesteld kan worden of zich in een mestsilo alleen drijfmest bevindt.

- Een aantal bedrijven dat gespecialiseerd is in het bouwen/repareren, reinigen en/of inspecteren van mestsilos, heeft zich verenigd in de werkgroep 'Kiek uut met stront'. Die werkgroep heeft inmiddels de 'Leidraad veilig werken in mestopslagen' opgesteld. Deze leidraad, die begin december 2013 werd gepubliceerd, zal door de aangesloten bedrijven worden gehanteerd bij het verrichten van werkzaamheden in mestsilos en andere vormen van mestopslag (als kelders en tanks). De veiligheidsmaatregelen die de leidraad voorschrijft hebben onder andere betrekking op de weersomstandigheden waarbij de werkzaamheden wel/niet mogen worden uitgevoerd, de eisen waaraan de gebruikte apparatuur (inclusief die voor de adembescherming) moet voldoen, het aanbrengen van een takelinstallatie voor evacuatie van eventuele slachtoffers uit de mestopslag en het vooraf ventileren van de mestopslag. De leidraad zal onder andere worden verspreid via de website van de werkgroep.¹⁰
- Door een van de bedrijven die aangesloten is bij de werkgroep 'Kiek uut met stront', zijn begin december 2013 verbeteringsvoorstellen gedaan aan het Kiwa ten aanzien van de uitvoeringseisen aan mestsilos en de voorschriften voor de opleiding en werkinstructies van mestsilo-inspecteurs. Wat de uitvoering van de mestsilos betreft hebben die voorstellen onder meer betrekking op het aanbrengen van toegangsluiken in de silowand. Ten aanzien van de opleiding en instructie van de silo-inspecteurs hebben de voorstellen met name betrekking op het verplicht stellen van bepaalde veiligheidsmiddelen, -maatregelen en -procedures.
- Stigas heeft aangekondigd de onderdelen over mestgassen in de arbocatalogi voor de sectoren Melkvee en Graasdieren en Mechanisch Loonwerk aan te vullen met het onderwerp mestsilos. Dit zal ook worden gedaan voor het onderwerp mestgassen in de arbocatalogus Varkenshouderij die reeds in concept klaar is (definitieve versie wordt verwacht voor 1 maart 2014).
- Stigas heeft in opdracht van CUMELA Nederland in 2013/2014 ongeveer 35 extra voorlichtingsbijeenkomsten over de gevaren van mestgassen verzorgd. Deze bijeenkomsten zijn verspreid over het land georganiseerd op de bedrijfslocaties van loonwerkers en mesttransporteurs.

2.3 Andere ongevallen met mestgassen

Om zo goed mogelijk inzicht te krijgen in de aard en omvang van de mestgasproblematiek heeft de Onderzoeksraad geïnventariseerd welke informatie beschikbaar is over mestgasgerelateerde ongevallen. De belangrijkste twee bronnen zijn een ongevallenbestand van een medewerkster van de brandweer Amsterdam-Amstelland en de jaaroverzichten van Stigas.¹¹ Deze bestanden heeft de Onderzoeksraad aangevuld met informatie van de

¹⁰ <http://www.hazmatcat.nl>.

¹¹ Stigas is de preventiedienst voor veilig en gezond werken in de agrarische sector, zie ook de toelichting in bijlage F.

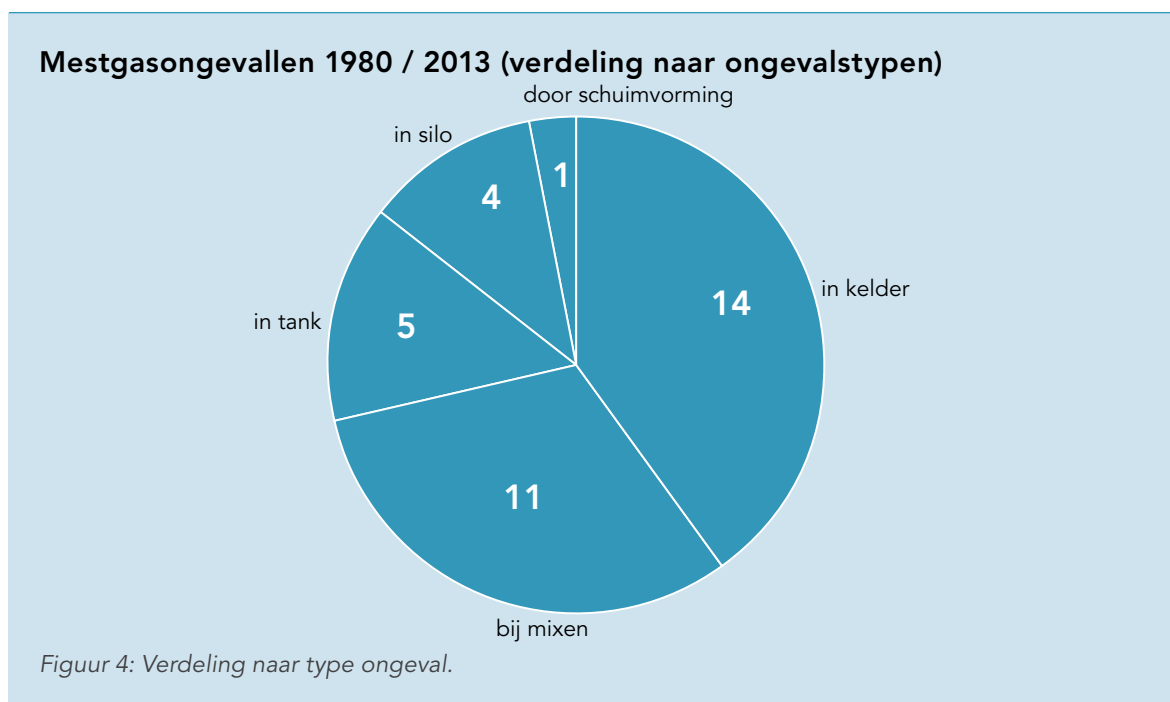
brancheorganisaties LTO en CUMELA en een eigen zoektocht op internet.¹² Dit heeft geleid tot een overzicht van alle bekende mestgasongevallen waarbij mensen om het leven zijn gekomen of ernstig gewond zijn geraakt. Uit gesprekken met veehouders, loonwerkers, mesttransporteurs etc. is overigens duidelijk geworden, dat er aanmerkelijk meer (ernstige) mestongevallen hebben plaatsgevonden dan in het overzicht terecht zijn gekomen. De ongevallen waarover concrete informatie beschikbaar is gekomen, zijn beknopt beschreven in bijlage D.

Uit de verzamelde ongevalsgegevens komt het volgende beeld naar voren:

In de afgelopen 33 jaar (1980-2013) hebben zich in ons land minstens 35 ongevallen voorgedaan waarbij een of meer personen door mestgasvergiftiging om het leven zijn gekomen of ernstig gewond zijn geraakt. Bij die 35 ongevallen zijn in totaal 57 slachtoffers gevallen en daarvan zijn er 28 overleden.

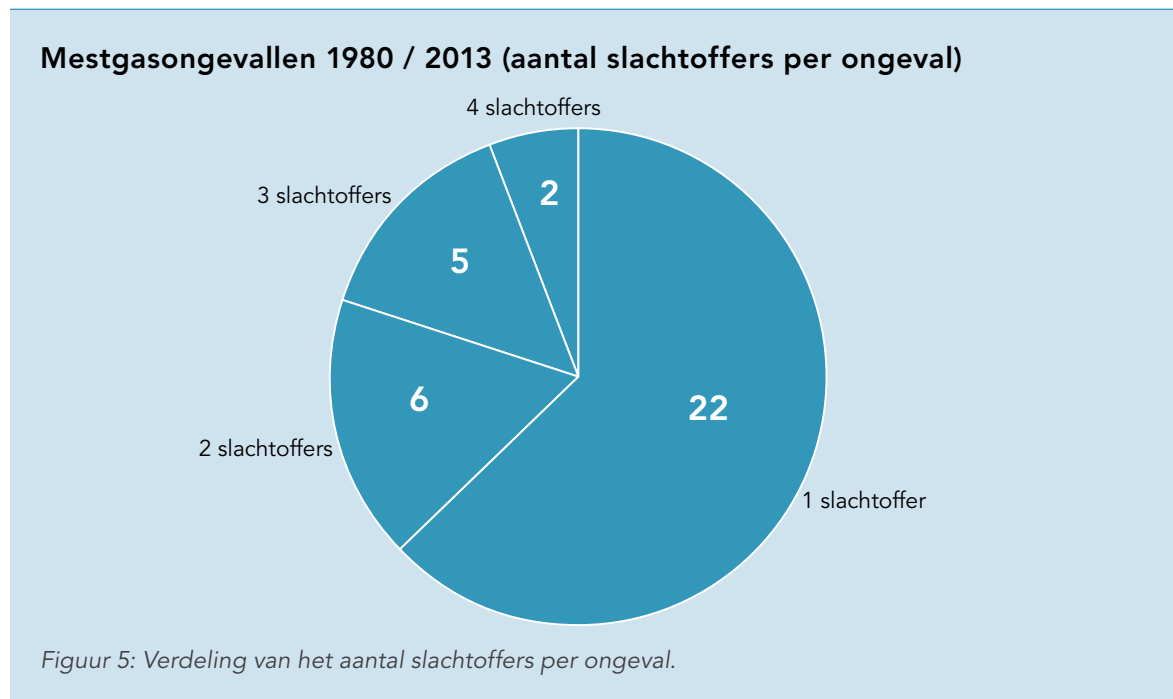
Ten aanzien van de toedracht zijn de volgende vijf typen ongevallen te onderscheiden:

- bij 14 ongevallen bevonden de slachtoffers zich in een mest- of gierkelder;
- bij 11 ongevallen bevonden de slachtoffers zich in/bij een stal terwijl de drijfmest in de ondergelegen kelder werd gemixt of verpompt;
- bij 5 ongevallen bevonden de slachtoffers zich in een tank/container die gebruikt werd voor het transporteren of uitrijden van drijfmest;
- bij 4 ongevallen bevonden de slachtoffers zich in een mestsilo;
- bij 1 ongeval vielen er slachtoffers als gevolg van schuimvorming in drijfmest.



¹² Zie bijlage F voor korte toelichting op de brancheorganisaties.

Bij 22 ongevallen viel er één slachtoffer, bij zes ongevallen vielen twee slachtoffers, bij vijf ongevallen drie en bij twee ongevallen (waaronder het ongeval in Makkinga) vielen vier slachtoffers. Met andere woorden: bij meer dan één derde van de ongevallen (13 op 35) was er sprake van meer dan één dode of ernstig gewonde.



Het ongeval in Makkinga is een voorbeeld van een ongeval dat zich in een meststilo heeft voorgedaan. Dat betreft zoals gezegd slechts één van de situaties waarin zich ongevallen met mestgassen voordoen. Ter illustratie volgt hieronder de toedracht van twee andere dodelijke ongevallen. Bij het eerste bevonden de slachtoffers zich in een tank voor mesttransport, bij het tweede ongeval bevonden de slachtoffers zich in een stal terwijl de drijfmest in de kelder onder de stal werd gemixt.

Dodelijk ongeval in tankwagen met mest

Op donderdag 9 juli 2009 raakten drie medewerkers van een loonbedrijf te Everdingen bedwelmd door de mestgassen in een tankwagen. Eén van hen is daaraan overleden.

Na ladingen kalverenmest vervoerd te hebben, keerde de chauffeur van de tankwagen aan het einde van de dag met een lege, ongereinigde tankwagen terug op het bedrijfsterrein. Vervolgens is hij op de tankwagen geklommen om in de tank een blokkade van de afvoerafsluiter te verhelpen. Hiervoor heeft hij een ladder (ijzeren staaf waarop treden zijn gelast) in het geopende mangat van de tank gehangen.

Het betreden van de tank gebeurde regelmatig (ongeveer één à twee keer per maand). De afgesproken werkwijze voor het betreden van de tank was dat deze schoongemaakt werd met water en dat het water werd geloosd met behulp van een giertank die het water van onderuit wegzuigt. Vervolgens werd de tank geventileerd door de afzuiging aan te laten waardoor verse lucht in de tank werd aangezogen door het open mangat. Het is niet bekend waarom de chauffeur deze werkwijze nu niet volgde.



Figuur 6: Globale weergave van de situatie tijdens het ongeval in Everdingen.

(Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid)

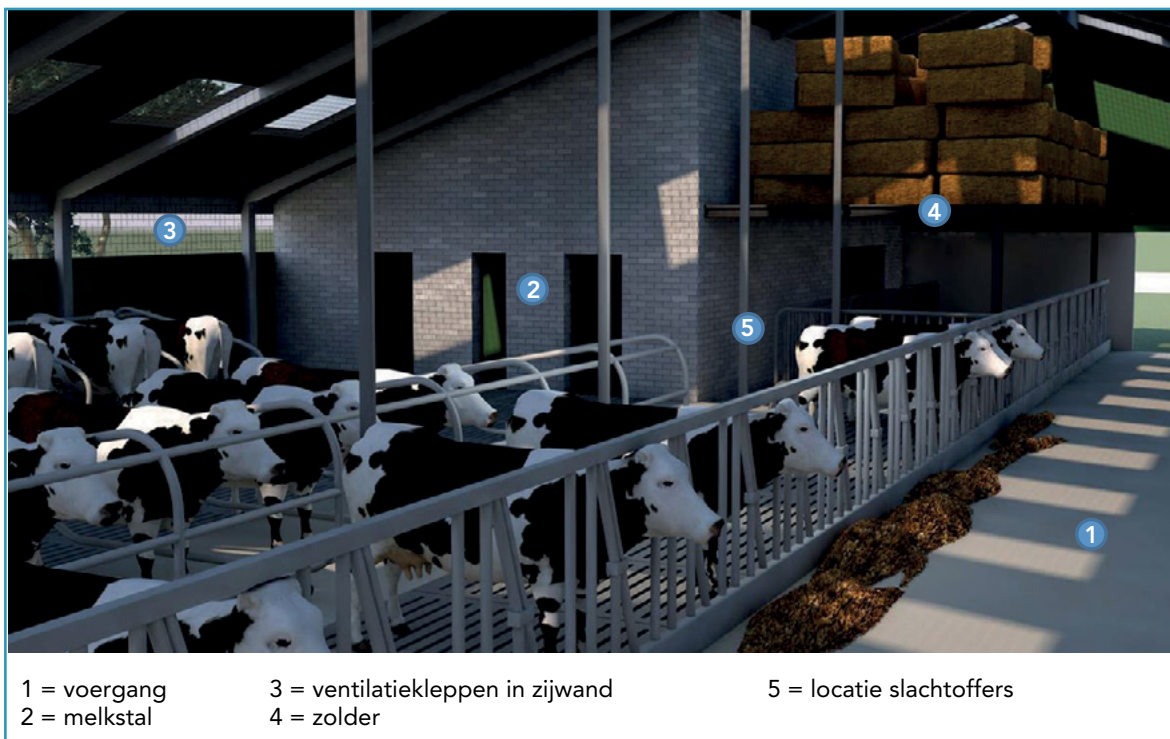
Op het moment dat de chauffeur de tankwagen beklom, kwamen twee andere werknemers van het bedrijf het terrein oprijden. Zij zagen hun collega op de tankwagen en vervolgens de tank in gaan. De twee werknemers liepen naar de tankwagen en riepen de naam van hun collega die in de tank zat, maar kregen geen antwoord. Eén van de twee klonk op de tank en keek in het mangat. Hij zag de chauffeur op de bodem van de tank liggen en klonk vervolgens ook in de tank om hulp te bieden. Op dat moment kwam de zoon van de eigenaar van het bedrijf, die ook werkzaam was binnen het bedrijf, aangelopen. De bij de tankwagen staande medewerker vertelde hem wat er aan de hand was en kreeg van de zoon van de eigenaar de opdracht om de tractor met de giertank te halen om verse lucht in de tank te kunnen zuigen. De zoon is daarna ook de tank in gegaan om zijn collega's te hulp te schieten. Vanwege het geroep kwam de eigenaar van het bedrijf uit een loods aangelopen. Toen hij hoorde dat de drie mannen in de tank lagen, belde hij 112. Vervolgens heeft hij een luchtcompressor in de loods aangezet teneinde via een hierop aangesloten slang verse lucht toe te voeren.

De opgeroepen brandweer haalde de drie personen uit de tank. De mannen waren buiten bewustzijn en werden door hulpverleners gereanimeerd en vervolgens naar het ziekenhuis gebracht. De zoon van de eigenaar, die als laatste in de tank was beland, is later in het ziekenhuis overleden. De andere twee mannen hebben respectievelijk vier en acht dagen in het ziekenhuis gelegen. Zij maken het naar omstandigheden goed, maar kunnen (zeer waarschijnlijk als gevolg van de blootstelling aan mestgassen) zich niets van het voorval herinneren.

Twee doden bij mixen mest

Op donderdag 19 mei 2008 zijn op een melkveehouderij in Sint Nicolaasga twee mannen omgekomen als gevolg van inademing van mestgassen. Zij bevonden zich in een stal, terwijl op dat moment de drijfmest in de mestkelder onder die stal werd gemixt. Vermoedelijk is eerst één van hen door mestgassen bedwelmd geraakt toen hij zich tijdens het mixen op de roosters begaf, en is vervolgens de ander hetzelfde overkomen toen hij hem te hulp schoot.

Een bezoeker die een afspraak had op de boerderij trof bij aankomst in de stal de mannen aan op de roosters, beiden buiten bewustzijn. Toen hij naar de mannen riep, kreeg hij geen reactie. Hij is vervolgens naar buiten gelopen en heeft de hulpverleningsdiensten gealarmeerd. Daarna heeft hij de tractor uitgezet waarmee de mixer werd aangedreven.



Figuur 7: Globale weergave van de situatie tijdens het ongeval in Sint Nicolaasga.

(Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid)

De mannen zijn bedwelmd geraakt doordat er tijdens het mixen mestgassen zijn vrijgekomen. De ventilatie in de stal was vermoedelijk beperkt, waardoor de mestgassen bleven hangen. De voorste staldeuren stonden op een kier en de slachtoffers bevonden zich op een plek waar de ventilatie geringer was dan in de rest van de stal (vanwege de aanwezigheid van de melkkamer en een zolder boven dat gedeelte van de stal). De zijmuren van de stal waren voorzien van ventilatieopeningen, behalve in de hoek waar de melkkamer zich bevond. In het ziekenhuis is vastgesteld dat ook in het bloed van de bezoeker, die de mannen in de stal vond, methaan aanwezig was.

3.1 Inleiding

3.1.1 Mestgassen en hun gevaren

Eigenschappen van mest en mestgassen

Bij natuurlijke rottingsprocessen van organische materialen zoals mest ontstaan gassen, waaronder waterstofsulfide, ammoniak, kooldioxide en methaan.¹³ Deze gassen zullen in stilstaande drijfmest langzaam uitdampen. Als drijfmest gedurende langere tijd wordt opgeslagen, dan vindt er een ontmenging van de vaste en vloeibare fractie plaats. Bij drijfmest van runderen ontstaat er bovendien in de bovenste laag een harde/droge koek. Deze zorgt ervoor dat de gevormde mestgassen grotendeels in de mest blijven zitten en pas vrijkomen wanneer de mest in beweging wordt gebracht en de koeklaag breekt.

Blootstelling aan mestgassen is gevaarlijk vanwege de giftigheid van met name waterstofsulfide en omdat mestgassen in een besloten ruimte¹⁴ zuurstof verdringen waardoor een zuurstoftekort ontstaat. Bij hoge concentraties mestgassen kan dit direct tot ernstige gevolgen leiden, zoals verlies van bewustzijn en acute vergiftigingsverschijnselen, waardoor in enkele minuten de dood kan optreden. Daarnaast kunnen mestgassen bij bepaalde concentraties ook een brandbaar/explosief mengsel vormen. Zie bijlage C voor een verdere beschrijving van de gevaren.

De concentratie van de mestgassen in de lucht boven drijfmest is afhankelijk van de snelheid waarmee de gassen vrijkomen en van de aanwezige ventilatie. Bij de verspreiding van mestgassen speelt ook de dichtheid van het gas een rol. Zo zijn waterstofsulfide en kooldioxide zwaarder dan zuurstof en stikstof waar de lucht grotendeels uit bestaat en deze zullen daarom boven de mest blijven hangen en minder snel verdund raken.

Situaties met risico's van mestgassen

Veiligheidsproblemen met mestgassen doen zich voornamelijk voor bij drijfmest van runderen en varkens.¹⁵ Ons land telt ongeveer 20.000 melkveehouderijen en ruim 8.000 varkenshouderijen, met in totaal ongeveer 1,5 miljoen melkkoeien en ruim 7 miljoen varkens. Die dieren produceren jaarlijks in totaal ruim 65 miljoen ton mest.

¹³ Ammoniak komt voor als mestgas, echter de verhouding tot de andere gassen is laag. Daarnaast wordt blauwzuurgas genoemd als giftig gas dat voorkomt in mestgassen.

¹⁴ Besloten ruimte is gedefinieerd als een gesloten of deels open omgeving met een al dan niet vernauwde toegang en gebrekkige of slechte natuurlijke ventilatie, die niet ontworpen is voor het verblijf van mensen, en waar activiteiten plaatsvinden die risico's met zich meebrengen op het gebied van veiligheid, gezondheid en welzijn. [Bron: Arbo informatie blad 5 'Veilig werken in besloten ruimte' (2011, vijfde herziene druk)]

¹⁵ In principe kunnen de gevaren van mestgassen overall optreden waar organisch materiaal rot, zoals bij biogasinstallaties, septic tanks, riool(waterzuiverings-)installaties, etc.

Daarvan wordt ruim driekwart (ongeveer 50 miljoen ton per jaar) uitgereden op grond van de bewuste veehouder zelf; de rest (ongeveer 15 miljoen ton per jaar) wordt afgevoerd, het overgrote deel naar een ander landbouwbedrijf, het resterende deel wordt geëxporteerd of afgevoerd naar bijvoorbeeld een covergistinginstallatie.

Sinds enkele decennia worden in koeien- en varkensstallen roostervloeren gebruikt, waarbij de vaste mest en de urine van de dieren wordt verzameld in een kelder onder de stal. De combinatie wordt drijfmest genoemd en deze kan op een aantal manieren worden opgeslagen:

- in een kelder onder de stal met roostervloeren waarop het vee staat;
- in een mestsilo (van staal of beton) of mestzak voor tussentijdse opslag;
- in een tank/container tijdens transport of uitrijden.

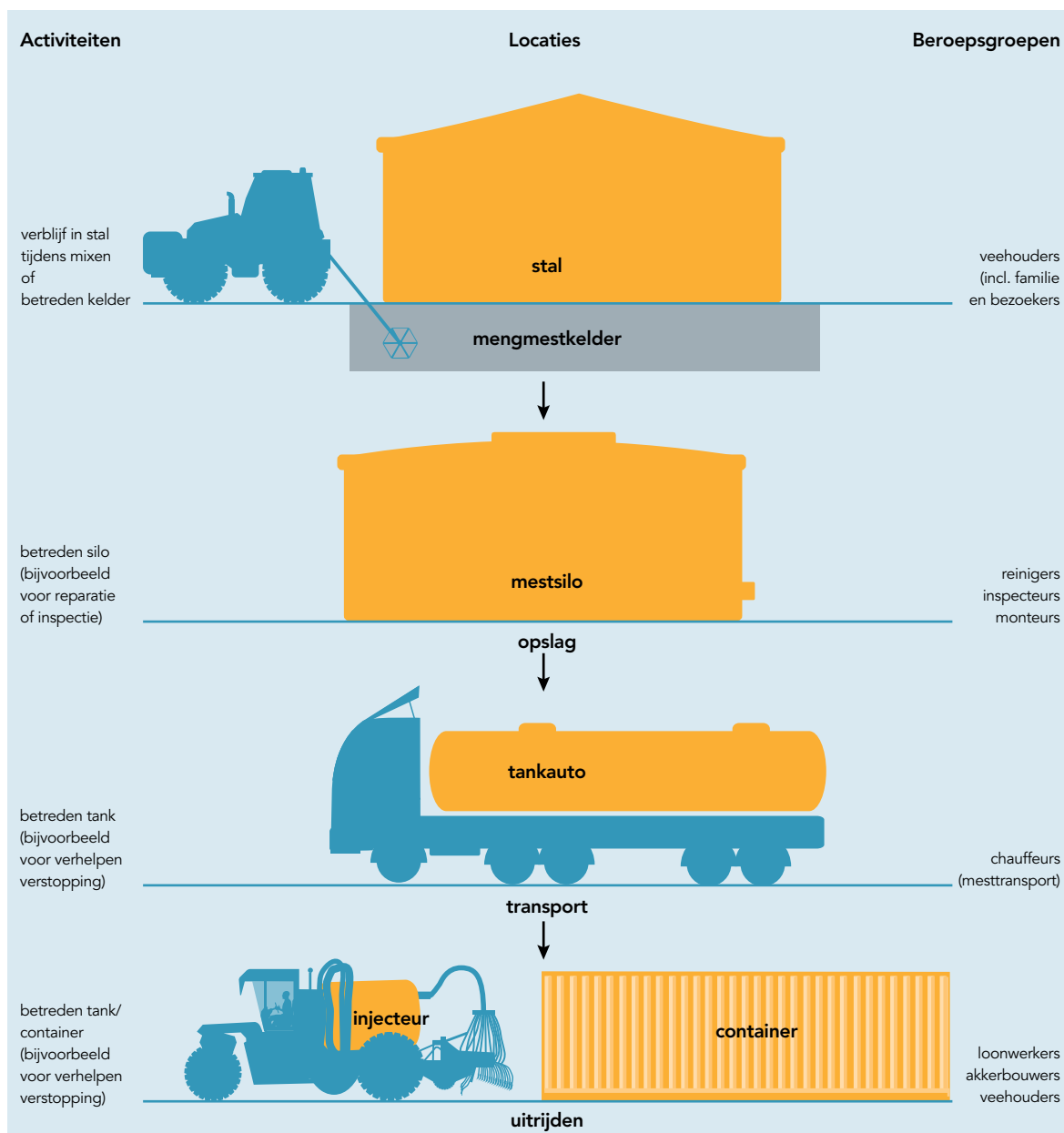
Omdat bij de opslag van drijfmest van runderen in de loop der tijd bovenin een ingedroogde bovenlaag (koek) ontstaat, moet rundermest worden gemixt voordat deze kan worden verpompt. Dit mixen geschiedt met een vaste (elektrisch aangedreven) mixer of een mobiele mixer aangedreven door een tractor.¹⁶ Wanneer rundermest in beweging wordt gebracht, zoals bij het mixen of verpompen, dan breekt de bovenliggende koeklaag en komen de mestgassen vrij die zich hebben opgehoopt in de mest onder deze laag. Die mestgassen kunnen zich verspreiden, via de roostervloer in de stal en via de mixopening (waar de mixer in gehangen wordt) in de directe omgeving van het mixgat. Daarbij kunnen, afhankelijk van de hoeveelheid mestgassen en de ventilatie, hoge concentraties ontstaan.

Er kunnen ook in korte tijd grote hoeveelheden mestgassen ontstaan, wanneer andere stoffen worden toegevoegd aan de drijfmest die de vorming van mestgassen bevorderen. Voorbeelden hiervan zijn het toevoegen van spuiwater als meststof (zie ook hoofdstuk 3.2.3.3), lozingen in de mest, toevoegingen voor verbetering van de bodemgesteldheid of het toevoegen van middelen tegen schuimvorming. Daarnaast is ook de samenstelling van het veevoer van invloed op de vorming van mestgassen in de mest.

Een andere situatie waarin gassen vrijkomen, is wanneer er een grote hoeveelheid veevoer in de drijfmest terecht komt, bijvoorbeeld door een defect aan de voeder-automat. Uit de praktijk is gebleken dat dit tot sterke schuimvorming kan leiden waarbij veel mestgassen vrijkomen. Bij de Onderzoeksraad is één ongeval bekend waarbij mensen door mestgassen bedwelmd raakten doordat ze zich in een stal hadden begeven, terwijl zich bij de drijfmest in de ondergelegen kelder extreme schuimvorming voordeed. Dit is – voor zover bekend – het enige ongeval van dit type waarbij mensen gewond zijn geraakt. Er zijn echter wel meerdere voorvallen bekend waarbij door schuimvorming in drijfmest (dodelijke) slachtoffers zijn gevallen onder de dieren in de stal. Daarbij ging het in een deel van de gevallen om grote aantallen dieren (meerdere tientallen of zelfs honderden).

¹⁶ Bij drijfmest in kelders van rundveestallen kan ook tussentijds mixen plaatsvinden, bijvoorbeeld eens per twee weken.

Samenvattend komt het er op neer dat gevaarlijke blootstelling aan mestgassen optreedt wanneer mensen zich begeven in of nabij een 'ruimte met mestgassen'. Onderstaande figuur geeft een schematisch overzicht van de activiteiten en locaties waarbij die situatie aan de orde kan zijn, alsmede de belangrijkste beroepsgroepen die er mee te maken kunnen krijgen.



Figuur 8: Overzicht situaties met gevaar voor mestgassen.

3.1.2 Nadere beschouwing van de ongevallen met mestgassen

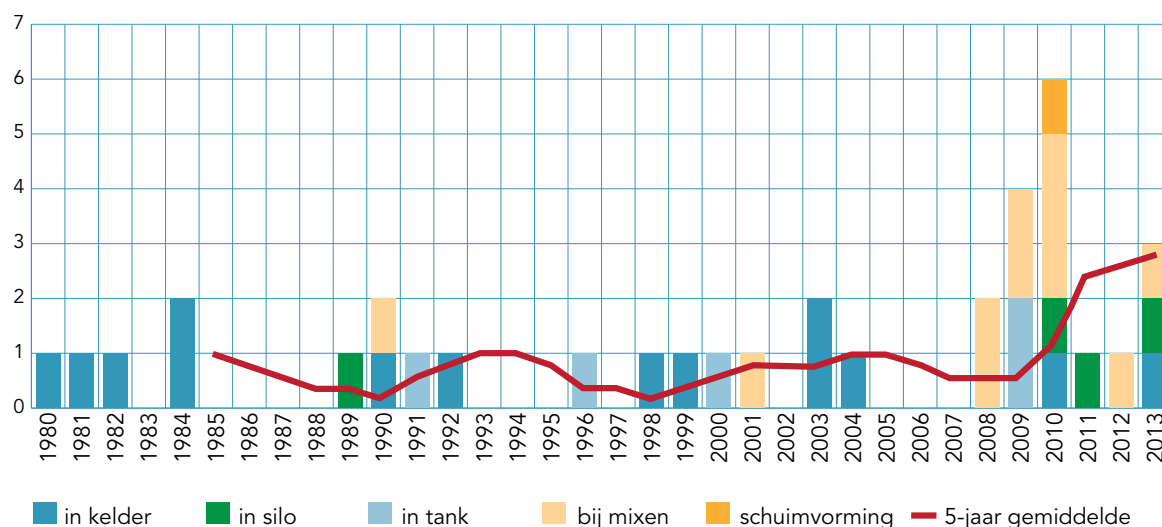
Bijlage D bevat een overzicht van de bij de Onderzoeksraad bekend geworden mestongevallen die sinds 1980 in Nederland hebben plaatsgevonden. In het overzicht zijn alleen ongevallen opgenomen waarbij mensen ernstig gewond zijn geraakt of zijn overleden. Aangetekend moet worden, dat er daarnaast een groot aantal mestongevallen heeft plaatsgevonden waarbij geen mensen ernstig gewond zijn geraakt.

Bij een belangrijk deel van die gevallen zijn wel dieren overleden of ernstig gewond geraakt, niet zelden meerdere tegelijk. Lang niet alle voorvallen met mestgassen worden bekend buiten de directe omgeving van het voorval. Dit speelt met name wanneer er geen hulpdiensten bij betrokken worden. In dit licht gezien vormen de (35) ongevallen uit het overzicht slechts de 'top van een ijsberg'.

Cijfermatige ontwikkeling

In de grafiek hieronder zijn de 35 mestongevallen met ernstige slachtoffers die (sinds 1980) bekend zijn geworden, weergegeven in de tijd en verdeeld naar ongevalstype.

Mestongevallen met slachtoffers 1980 / 2013 (aantal ongevallen en verdeling naar type)



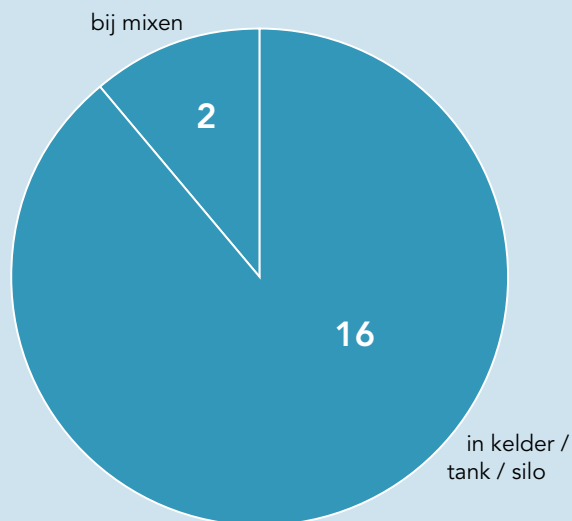
Figuur 9: Aantal mestongevallen per jaar.

Hierbij valt het volgende op te merken:

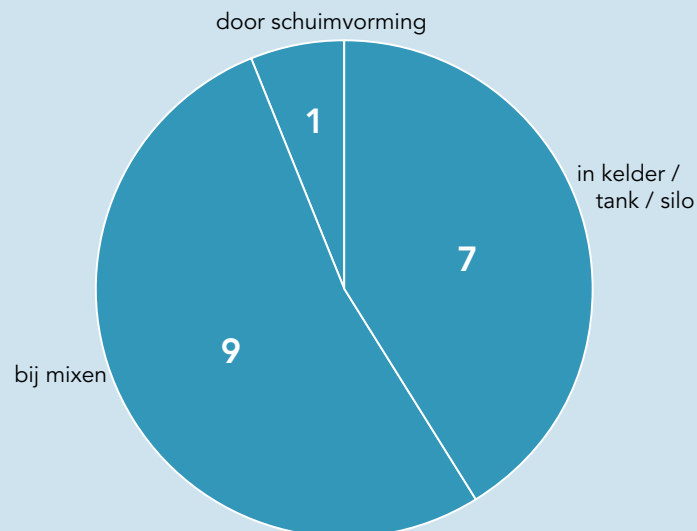
- Voor de geïnventariseerde mestongevallen geldt dat in de afgelopen 33 jaar gemiddeld ongeveer één ernstig ongeval per jaar plaatsvond. Hierbij is de laatste vijf jaar een stijging te zien: in die periode is het 5-jaar gemiddelde¹⁷, dat voorheen kleiner dan één was, toegenomen tot bijna drie. Bij deze stijging kan mogelijk meespelen dat (bijvoorbeeld door de opkomst van het internetgebruik c.q. de sociale media) in de loop der tijd een groter deel van de ongevallen breder bekend is geworden. Ook is één van de gebruikte verzamelingen van ongevallen gebaseerd op informatie verkregen op bijeenkomsten die de afgelopen jaren hebben plaatsgevonden. Daarom kan niet worden aangegeven of, en zo ja, in hoeverre het aantal mestongevallen daadwerkelijk is toegenomen. Wel staat vast dat zich de laatste jaren gemiddeld ten minste drie ernstige mestongevallen per jaar hebben voorgedaan.
- Tot ongeveer vijf jaar geleden deed het overgrote deel (bijna negentig procent) van de ongevallen zich voor in een mestsilo/mestkelder/mesttank. Dergelijke ongevallen hebben zich ook in de laatste vijf jaren voorgedaan, maar in die periode had meer dan de helft betrekking op de categorie 'bij mixen'. De categorie 'bij mixen' is de laatste jaren dus zowel in absolute als in relatieve zin aanzienlijk toegenomen (zie ook onderstaande grafiek).

¹⁷ Dit betreft het gemiddelde aantal ongevallen van de vijf afgelopen jaren.

Verdeling ongevalstypen (periode 1980 t/m 2007)



Verdeling ongevalstypen (periode 2008 t/m 2013)



Figuur 10: Verschuiving van de verdeling van de ongevalstypen (tussen 1980/2007 en 2008/2013).

Ongevalscategorieën

Bij nadere beschouwing van de verzamelde mestongevallen kunnen ten aanzien van de toedracht de volgende twee hoofdcategoryën worden onderscheiden: ten eerste voorvallen in besloten ruimten zoals een mestsilos, een tankwagen of een container, en ten tweede bij het mixen in een stal.

1. Besloten ruimte

Bij het ongeval in Makkinga ging het om mensen die bedwelmd zijn geraakt door mestgassen toen ze zich een mestsilos hadden begeven. Uit de analyse van de verzamelde mestongevallen blijkt dat zich in de afgelopen 33 jaren nog drie ongevallen in mestsilos hebben voorgedaan. Uit de verzamelde mestongevallen blijkt dat er ook ongevallen hebben plaatsgevonden waarbij mensen bedwelmd zijn geraakt door mestgassen nadat ze een mestkelder waren ingegaan of een tank die gebruikt werd voor het vervoer/uitrijden van mest. Al deze ongevallen (23 in totaal) hebben gemeen dat de slachtoffers

zich in een min of meer afgesloten ruimte hebben begeven waarin drijfmest aanwezig was of tevoren was geweest. Het binnengaan van een mestsilo gebeurt doorgaans in verband met 'geplande' werkzaamheden zoals reinigen, inspecteren of repareren, terwijl het binnengaan van een kelder/tank meestal ad hoc gebeurt om een probleem (bijvoorbeeld koeien die door roosters zijn gezakt of verstopping van de tankuitstroomopening) te verhelpen.

2. Mixen in stal

Uit de analyse van de verzamelde mestongevallen blijkt dat er nog een tweede categorie mestongevallen te onderscheiden is. Dat betreft gevallen waarbij mensen die zich in een stal bevinden, bedwelmd raken door mestgassen die vrijkomen bij het mixen of verpompen van de drijfmest in de kelder onder de stal. In deze categorie hebben zich de afgelopen 33 jaar elf ernstige ongevallen voorgedaan.

Slachtoffers bij hulpverlening

Bij het ongeval in Makkinga waren in grote lijnen twee fasen te onderscheiden: eerst het onwel/bedwelmd raken van de persoon die in de silo aan het werk was en vervolgens het bedwelmd raken van de drie mensen die hem te hulp schoten. Die gang van zaken (één of meerdere 'derden' die eveneens bedwelmd raken doordat ze een bedwelmd persoon – of dier – te hulp schieten) heeft zich bij bijna de helft (49%) van de mestongevallen voorgedaan. Bij die (17) ongevallen ging het in ongeveer 70% van de gevallen om het te hulp schieten van één of meerdere mensen; in de overige (ca. 30%) gevallen had de reddingsactie betrekking op dieren. Van het totale aantal slachtoffers (57) die in de afgelopen 33 jaar bij mestongevallen zijn gevallen, bestond ongeveer 45% (26 slachtoffers) uit personen die bij het ongeval betrokken raakten doordat ze een mens of dier te hulp schoten.

3.2 Veiligheidsmaatregelen bij werken met mest

Voor het overgrote deel van de ongevallen geldt dat de slachtoffers, zonder afdoende veiligheidsmaatregelen te treffen, een ruimte zijn ingegaan waarin zich mogelijk gevaarlijke concentraties mestgassen konden bevinden. Daarbij valt op dat er in de agrarische sector bij mestgerelateerde werkzaamheden relatief erg weinig veiligheidsmaatregelen worden getroffen. Dit aspect wordt toegelicht in deze paragraaf, inclusief de achterliggende oorzaken.

3.2.1 Ongeval Makkinga

Het schoonmaken van de mestsilo op 19 juni 2013 in Makkinga betrof een situatie waarbij iemand in een besloten ruimte moest werken met kans op aanwezigheid van giftige en/of zuurstofverdringende gassen. Het ingeschakelde bedrijf is bij het schoonmaken van de silo in Makkinga in grote lijnen te werk is gegaan zoals bij dergelijke werkzaamheden gebruikelijk was binnen dat bedrijf. De betreffende medewerker beschikte voor zijn veiligheid over een multigasdetector en adembeschermingsapparatuur (bestaande uit een persluchtcompressor die via een perslucht slang buitenlucht naar een luchtkap voerde). Volgens het bedrijf hadden deze maatregelen, in combinatie met de nevel als gevolg van het spuiten met schoon water, voldoende bescherming moeten bieden bij het werken in een mestsilo.

De situatie bij de silo in Makkinga was in tweeërlei zin anders dan gebruikelijk is bij het schoonmaken van een mestsilos. Door het mankement aan de mixer was er bij het uitrijden een relatief dikke laag mest in de silo achtergebleven en in die mest waren mogelijk meer mestgassen opgehoopt dan normaal omdat ongeveer vier maanden eerder spuiwater was toegevoegd. In hoeverre de concentraties mestgassen inderdaad zijn beïnvloed door de toevoeging van het spuiwater is niet duidelijk door gebrek aan kennis over de hoeveelheid die is achtergebleven in de resterende laag drijfmest toen de silo twee dagen later werd leeggereden. Daar komt bij dat er geen gedetailleerd inzicht bestaat in de mate waarin spuiwater tot extra vorming van gevaarlijke mestgassen leidt. Een en ander neemt echter naar het oordeel van de Raad niet weg, dat zowel de relatief grote hoeveelheid mest als de mogelijke invloed van het spuiwater hadden moeten worden meegewogen bij het beoordelen van de te treffen veiligheidsmaatregelen. Daartoe hadden beide aspecten aan de orde moeten komen bij de verstrekking van de opdracht voor het schoonmaken van de silo. Dat laatste is, althans wat betreft het spuiwater, niet gebeurd: van de zijde van de veehouder is het niet gemeld¹⁸ en door het schoonmaakbedrijf is er niet naar gevraagd.

De analyse van de Raad richt zich op de geschiktheid van de gebruikte veiligheidsmaatregelen. Op grond van de beschikbare informatie is het, zoals in hoofdstuk 2 is toegelicht, waarschijnlijk dat de medewerker tijdens de werkzaamheden in de silo bedwelmd/vergiftigd is geraakt door inademing van mestgassen. Het is niet duidelijk in hoeverre het inademen van de mestgassen toegeschreven moet worden aan de werking van de adembeschermingsapparatuur of aan de wijze waarop die apparatuur door de medewerker is gebruikt.¹⁹ Ook is niet duidelijk waarom/waardoor de aanwezigheid van de multigasdetector er niet toe heeft geleid dat de medewerker de silo tijdig heeft verlaten.²⁰ Los van die onduidelijkheden kan ten aanzien van de ingezette maatregelen het volgende worden geconstateerd:

- De gebruikte compressor was een olievrije bouwcompressor, die was omgebouwd om maximale luchttoevoer naar de luchtkap mogelijk te maken. De compressor was niet getoetst aan de norm voor een compressor die schone en gefilterde omgevingslucht moet toevoeren naar een luchtkap of masker.²¹ Volgens het werkplan van het ingehuurd bedrijf dienden er bij dit soort werkzaamheden twee luchtcompressoren ingezet te worden (verbonden met een T-stuk en elk op een andere elektriciteitsgroep aangesloten) zodat er één uit kon vallen zonder dat de luchttoevoer stopte. De werknemers hadden echter geen tweede compressor bij zich. Daardoor was er bij uitval

18 In dit verband is van de zijde van de ouders van de veehouder aangevoerd dat zij van mening zijn dat er geen spuiwater meer in de silo heeft gezeten, aangezien het spuiwater 'onderlangs' in de silo is gepompt, de silo twee dagen later eveneens onderlangs is geleegd en er in de tussenliggende tijd niet is gemixt omdat de mixer defect was. Hierbij tekenen zij aan dat spuiwater een groter soortelijk gewicht heeft dan mest waardoor het onderin de silo zal blijven hangen.

19 Na het ongeval bleek dat de compressor nog in bedrijf was en lucht naar de luchtkap voerde. De verklaring van de brandweerman die als eerste de silo in ging komt er op neer dat hij heeft gezien dat het masker zich op het hoofd van het betreffende slachtoffer bevond maar 'omhoog was geklapt'. De beschikbare verklaringen geven geen uitsluitsel over de vraag of de luchtkap voorafgaande aan het bedwelmd raken correct is gedragen.

20 De multigasdetector is na het ongeval aangetroffen in de resterende laag drijfmest die zich nog onderin de silo bevond, op enige afstand van de betreffende medewerker. De beschikbare informatie geeft echter geen uitsluitsel over het stadium waarin de detector in de mest terecht is gekomen (voor, tijdens of na het bedwelmd raken van de medewerker).

21 Voor adembescherming is voorgeschreven dat de kwaliteit van de ademplucht moet voldoen aan de eisen van NEN-EN 12021 (titel: Respiratory protective devices – Compressed gases for breathing apparatus).

van de compressor geen voorziening beschikbaar om de medewerker in de silo van ademlucht te voorzien. De wel aanwezige compressor stond buiten de silo en was niet afgeschermd tegen mogelijke invloeden van buitenaf, zoals aanzuigen van geen/verkeerde lucht, het uitvallen van de stroomvoorziening of (bewust of onbewuste) handelingen van andere personen die de werking verstoren.

- De gebruikte luchtkap sluit niet het hele gezicht af en is volgens de gebruiksaanwijzing niet geschikt voor werkzaamheden in ruimten met een laag zuurstofgehalte²² of extreem hoge concentraties gevaarlijke stoffen. Ook staat in de gebruikshandleiding de waarschuwing dat “bij een zeer grote lichamelijke inspanning het kan voorkomen dat er tijdelijk een negatieve druk in de luchtkap ontstaat waardoor de beschermingsfactor afneemt”. Hieruit volgt dat de luchtkap onvoldoende bescherming biedt in een mestsilos waar mestgassen aanwezig kunnen zijn die de zuurstofconcentratie laten dalen en die ook direct giftig kunnen zijn.
- De adembescherming moet zeer betrouwbaar zijn, omdat er direct gevaar voor blootstelling aan giftige gassen bestaat als deze veiligheidsmaatregel faalt. Uit de twee bovenstaande punten blijkt dat de gebruikte adembescherming (compressor en luchtkap) in Makkinga hier niet aan voldeed. De veiligheidsgedachte van het bedrijf bij de gehanteerde werkwijze voor het schoonmaken van silo's was, dat de adembescherming primair bedoeld is om enigszins comfortabel te kunnen werken in de vieze nevel die ontstaat bij het schoonspuiten van een mestsilos. Daarnaast geeft de adembescherming de werknemer de mogelijkheid om de ruimte veilig te verlaten wanneer de pieper van de multigasdetector afgaat. In deze werkwijze wordt vertrouwd op het snel kunnen verlaten van de ruimte door de werknemer in het geval er gevaarlijke concentraties gassen worden gemeten. In de praktijk kan de werknemer echter door de mestgassen worden 'overvallen', aangezien door beroering van de mest plotseling concentraties kunnen ontstaan die tot acute bedwelming kunnen leiden.
- Op het moment dat de werknemer die bezig was met het schoonspuiten van de silo onwel werd, was er geen mogelijkheid om de silo snel te verlaten. Ook kon hij niet snel door omstanders uit de silo worden gehaald. Dit is bij een silo die betreden wordt door middel van een ladder niet mogelijk. Met alleen mankracht is het namelijk (normaliter) niet mogelijk om een persoon over de silowand (van ongeveer 5 meter hoog) heen te krijgen. De medewerker die op wacht stond, ging zonder adembescherming naar binnen om zijn collega te helpen. Er was ook geen extra set adembeschermingsapparatuur aanwezig. Deze medewerker deed dit type werk vaker en mag bekend verondersteld worden met de gevaren van mestgassen. Kennelijk heeft hij op dat moment het gevaar niet voldoende onderkend.

In de (petro)chemische industrie worden opslagtanks waar chemische stoffen in gezeten hebben, schoongemaakt. Dit is vergelijkbaar met het werken in een mestsilos. Voor het reinigen van opslagtanks in de industrie zijn regels door de branche vastgelegd.²³ Op verzoek van de Onderzoeksraad heeft een bedrijf dat gespecialiseerd is in industriële reiniging een werkplan gemaakt om een mestsilos te reinigen waarin zich nog een ingedikte laag mest bevindt. Wat opvalt bij deze aanpak is de aandacht voor de

²² Volgens de gebruiksaanwijzing van de fabrikant is het bewuste type luchtkap niet geschikt voor een zuurstofgehalte lager dan 17%.

²³ Dit betreffen de richtlijnen die zijn vastgesteld door de Stichting Industriële Reiniging (SIR).

informatiedeling en analyse van de risico's voorafgaand aan het werk, aan de hand waarvan de geschikte veiligheidsmaatregelen worden gekozen. Verdere lessen uit de industrie zijn dat men primair probeert te vermijden dat men een besloten ruimte in moet; als dat toch nodig is, dan zijn de volgende zaken van belang:

- continue meting van gasconcentraties;
- toepassing van geforceerde ventilatie;
- gebruik type adembescherming passend bij het risico;
- middelen om een effectieve evacuatie of reddingspoging te ondernemen voor het geval dat iemand bedwelmd raakt of onwel wordt.

Deze maatregelen zijn, met uitzondering van gasmeting met de multigasdetector, bij het reinigen van de mest silo in Makkinga niet toegepast.

Conclusie

De veiligheidsmaatregelen die bij het reinigen van de mest silo in Makkinga waren getroffen, waren niet passend voor die situatie; het type adembescherming was niet geschikt en middelen om een eventuele reddingspoging uit te voeren ontbraken.

3.2.2 Breder perspectief

De Onderzoeksraad heeft niet alleen het ongeval in Makkinga onderzocht, maar ook in algemene zin gekeken naar de gevaren van werken met mest in de agrarische sector. Uit het onderzoek blijkt dat het ongeval in Makkinga geenszins uniek is. De twee belangrijkste probleemgebieden worden hier toegelicht.

Werken in besloten ruimten

Uit de gesprekken met betrokkenen uit de agrarische sector blijkt dat het niet uitzonderlijk is om te werken in een silo zonder adequate veiligheidsmaatregelen. Zo is een voorbeeld genoemd van een silo-inspecteur die zonder gasmetingen te doen en zonder adembescherming de silo betrad om de lege, maar verontreinigde silo te keuren. Ook zijn voorbeelden genoemd waarbij de rol van wacht (als 'achtervang') niet was ingevuld en een inspecteur alleen de silo inging.

Uit de verzamelde ongevallen met mestgassen blijkt dat het achterwege laten van adequate veiligheidsmaatregelen ook voorkomt bij het betreden van tanks (waar mest ingezet heeft) en van kelders onder de stal. Terugkerend fenomeen is dat het misgaat als voor het verhelpen van een verstoring 'even snel' de tank of kelder wordt betreden. Pragmatische overwegingen spelen hierbij een rol: het nemen van extra maatregelen kan 'te veel' tijd kosten of kostbaar zijn. Het in paragraaf 2.2 beschreven ongeval in een tankwagen is hiervoor illustratief.

De kern van het probleem bij het werken in besloten ruimten is dat er vooraf geen risico-afweging plaatsvindt die leidt tot adequate middelen en organisatie van het werk, zoals:

- *beoordeling van het gevaar*: uitvoeren van gasmetingen voorafgaand en tijdens het werk;²⁴
- *bescherming*: inzetten van geforceerde ventilatie en het gebruik van een type adem-bescherming dat past bij de risico's;
- *redding*: de aanwezigheid van middelen om een effectieve evacuatie of reddings-poging te ondernemen voor het geval iemand bedwelmd raakt of onwel wordt.

Mixen van drijfmest in de mestkelder

Mixen van drijfmest heeft als bijkomend effect dat de opgehoopte mestgassen kunnen vrijkomen. In verband daarmee is het gebruikelijk om tijdens het mixen van mest in een kelder van een koeienstal de volgende twee veiligheidsmaatregelen te treffen: de deuren en de ventilatieopeningen in de wanden van de stal worden zoveel mogelijk opengezet ter bevordering van de natuurlijke ventilatie, en de koeien worden vastgezet in het voerhek om te verhinderen dat ze zich tijdens het mixen op de roosters boven de mestkelder begeven. Uit de ongevallen blijkt echter dat die maatregelen niet altijd getroffen worden, en soms niet toereikend zijn. Het in paragraaf 2.2 beschreven dodelijke ongeval bij het mixen van mest is daarvan een voorbeeld.

Uit bestudering van de verzamelde ongevallen en gesprekken met melkveehouders zijn de volgende veiligheidsproblemen bij mixen naar voren gekomen:

- Het ventileren gebeurt niet altijd maximaal. Bovendien is de natuurlijke ventilatie soms (met name bij weinig wind of een ongunstige windrichting) niet toereikend om gevaarlijke concentraties te voorkomen. Ook kan het gebeuren dat de luchtstroom in een stal zodanig is dat er zones zijn die onvoldoende worden geventileerd. Dat laatste kan zich bijvoorbeeld voordoen in de hoeken of bij de melkstal.
- Een deel van de melkveehouders mixt slechts af en toe, sommigen zelfs alleen kort voor het uitrijden van de mest. Indien er langdurig niet wordt gemixt kan zich in de bovenste gedeelte van de mest een koeklaag vormen (hoe langer niet gemixt, hoe dikker de laag), waaronder zich mestgassen kunnen ophopen. Als er vervolgens wordt gemixt, kunnen – door het vrijkomen van de onder de koeklaag opgehoopte mestgassen – plotseling/plaatselijk hoge concentraties mestgassen ontstaan.
- Het vastzetten van de runderen tijdens het mixen gebeurt (lang) niet altijd. Dat levert niet alleen vergiftigingsgevaar op voor de runderen zelf, maar – in het geval van 'te hulp schieten' – tevens voor mensen.
- De koekvorming op de mest veroorzaakt dat de mest slechter rondloopt in de kelder bij het mixen. Een deel van de veehouders gaat (om het verloop en effect van het mixen in de kelder onder de stal te bekijken) tijdens het mixen de roosters op, terwijl juist daar de mestgasgevaaren groot zijn. Ook komt het voor dat de veehouder het rondpompen van de mest in de kelder bevordert door de koek 'handmatig' te breken en dus aanwezig is op de plek waar de koek stukgaat.

24 Gasmeting is geen beschermingsmaatregel. Gasdetectoren kunnen pas reageren als het gas aanwezig is. Dit betekent dat tijdig waarschuwen niet gewaarborgd is in situaties waarin gevaarlijke stoffen snel hoge concentraties kunnen bereiken, (zoals in mestsilo's waarin nog mest aanwezig is).

3.2.3 Achterliggende factoren

De Raad heeft zich afgevraagd hoe het komt dat het bij mestgerelateerde werkzaamheden vaak voorkomt dat de getroffen veiligheidsmaatregelen niet afdoende zijn waardoor er ongevallen gebeuren. Om daar inzicht in te krijgen, is de beschikbare ongevalinformatie bestudeerd en zijn gesprekken gevoerd met vertegenwoordigers van de betrokken partijen binnen de agrarische sector (koepelorganisaties, mensen uit het werkveld en het agrarisch onderwijs). Op grond daarvan ziet de Raad drie achterliggende factoren.

- De beroepsgroepen die tijdens hun werk met mestgassen geconfronteerd kunnen worden, zijn zich onvoldoende bewust van de veiligheidsrisico's van mestgassen.
- In de agrarische sector zijn geen concrete voorschriften van kracht voor het veilig werken in besloten ruimten waar mestgassen aanwezig zijn.
- Zowel bij de ontwikkeling van het mestbeleid als in de praktijk (uitvoering stallen/silo's, verwerking drijfmest, etc.) heeft 'veiligheid' weinig aandacht.

Deze factoren worden hieronder nader toegelicht.

3.2.3.1 Risicobesef/kennis gevaren mestgassen

In de media krijgen ongevallen met mest waarbij mensen ernstig gewond raken aandacht, zeker van de lokale media. In de directe omgeving van dergelijke incidenten worden de mensen geconfronteerd met de gevaren van mestgassen en ontstaat er een schrik-effect. Andere vormen waarmee kennis over mestgassen wordt verspreid zijn voorlichtingsavonden die door koepelorganisaties in de agrarische sector worden georganiseerd en de Stigas-adviseurs die tijdens bedrijfsbezoeken hier aandacht op vestigen. Ook verschijnen er in de vakbladen artikelen over dit onderwerp. Zo besteedt het blad Grondig van CUMELA Nederland jaarlijks voorafgaande aan de uitrijdperiode van mest aandacht aan het fenomeen. Maar ondanks de algemene bekendheid van het gevaar van mestgassen komt mestgasvergiftiging nog steeds regelmatig voor. Kennelijk heeft deze algemene kennis nog onvoldoende geleid tot een goede inschatting van de ernst van de risico's van mestgassen.

Hierbij speelt dat gevaarlijke concentraties mestgassen niet te zien zijn en dat er bijna altijd een mestgeur aanwezig is op de potentieel gevaarlijke plaatsen. Verder is van belang dat bij bepaalde concentraties waterstofsulfide het reukvermogen juist wordt onderdrukt, waardoor men de mestlucht niet ruikt. Dit kan ten onrechte tot een gevoel van veiligheid leiden. Bovendien ontstaan bij het bewerken van mest slechts af en toe gevaarlijke concentraties mestgassen. Zo kan het gebeuren dat een bepaalde werkwijze lange tijd geen problemen geeft (en dus leidt tot verslapping van de aandacht voor het risico) maar op zeker moment toch tot een gevaarlijke situatie leidt.

Uit de ongevalanalyse en de gesprekken die gevoerd zijn met vertegenwoordigers van de verschillende beroepsgroepen heeft de Raad het beeld gekregen, dat men binnen de betrokken beroepsgroepen in het algemeen wel weet dat er uit drijfmest gevaarlijke gassen kunnen vrijkomen, maar dat men niet beseft 'hoe gevaarlijk bepaalde concentraties kunnen zijn' en 'hoe snel zich in bepaalde situaties gevaarlijke concentraties kunnen vormen'. Er is in de sector nog onvoldoende bewustzijn dat bij bepaalde concentraties mestgassen 'één keer inademen' reeds tot bewusteloosheid kan leiden en

dat bij bewerken van drijfmest er plotseling en plaatselijk veel mestgassen kunnen vrijkomen. Dit laatste betekent dat de situatie relatief snel kan verslechteren door het plotseling vrijkomen van 'gasbellen' uit de mest.

Hierbij wordt opgemerkt dat naast de beroepsgroepen zoals genoemd in paragraaf 3.1.1 (veehouders inclusief familieleden, reinigers/inspecteurs van mestsilos, loonwerkers, akkerbouwers en chauffeurs van mesttransport) ook brandweerlieden in de agrarische regio's te maken kunnen krijgen met de gevaren van mestgassen, aangezien de brandweer vaak ter plaatse wordt geroepen voor de hulpverlening bij mestgasgerelateerde voorvallen. Dit betekent dat deze brandweerlieden moeten beschikken over kennis van mestgasgevaaren om veilig hun werk te kunnen uitvoeren.²⁵

Als belangrijke knelpunten ten aanzien van de kennis en het risicobesef over mestgassen ziet de Raad de volgende twee zaken:

1. Opleiding

Veehouders, loonwerkers, mesttransporteurs en akkerbouwers, volgen hun vakinhoudelijke opleiding meestal aan een Agrarisch Opleidingscentrum (AOC)²⁶ of een Hogere Agrarische School (HAS).²⁷ Er zijn specifieke opleidingen voor (melk-)veehouderij, varkenshouderij en loonwerk. Uit een inventarisatie is gebleken dat er in die opleidingen slechts in beperkte mate aandacht wordt besteed aan de veiligheidsrisico's van mestgassen. Een deel van de opleidingen gaf aan dat men naar aanleiding van het ongeval in Makkinga wel ad hoc enige aandacht aan deze problematiek heeft besteed.

Inspecteurs (keurmeesters) van mestsilos moeten gecertificeerd zijn door het KIWA. De betreffende opleiding en certificering zijn gericht op de technische beoordeling van de silos; de arbeidsveiligheid van de inspecteur (waaronder de bescherming tegen de mestgasrisico's) komt daarbij niet aan de orde.

Brandweerlieden worden opgeleid/getraind in de veiligheidsmaatregelen die nodig zijn bij betreden van ruimten waarin zich mogelijk gevaarlijke stoffen bevinden. De ontwikkeling van de leerstof en lesmiddelen wordt verzorgd door het Instituut Fysieke Veiligheid (IFV). Uit een inventarisatie is gebleken dat in de opleidingen/trainingen niet structureel aandacht wordt besteed aan de aard en ernst van mestgasgevaaren.²⁸

²⁵ Overigens kunnen ook politie- en ambulancepersoneel te maken krijgen met de risico's van mestgassen, omdat die soms eerder op de plek van het ongeval arriveren dan de brandweer.

²⁶ Ons land telt momenteel twaalf agrarische opleidingscentra (AOC). Deze verzorgen opleidingen op vmbo en mbo niveau.

²⁷ Ons land telt vijf Hogere Agrarische Opleidingen (HAO), die elk meerdere vestigingen hebben.

²⁸ Een aandachtspunt voor de inzet van de brandweer bij ongevallen met mestgassen naar aanleiding van het voorval in Makkinga is dat de duur van de blootstelling aan mestgassen mogelijk kan worden verminderd door (in de omgeving van) de slachtoffers zo snel mogelijk schone lucht toe te voeren. In Makkinga is dit niet gebeurd. Daar werd door de hulpdiensten ingezet op het zo snel mogelijk evacueren van de slachtoffers. Achterliggende gedachte daarbij was dat het voor gebruik van de ademluchttoestellen van de brandweer noodzakelijk is dat onderdruk wordt gegenereerd om lucht uit het toestel te krijgen, waardoor het plaatsen van een ademluchtmasker alleen werkt als het slachtoffer zelf inademt.

2. Risicoverhogende ontwikkelingen

Een bijkomende verklaring voor het gebrekkige risicobesef kan zijn dat men zich binnen de betrokken beroepsgroepen onvoldoende realiseert dat er in de afgelopen jaren ontwikkelingen hebben plaatsgevonden die de risico's van mestgassen hebben verergerd. Dit betreft met name het toepassen van grotere/ingewikkeldere kelders, het afdekken van mestsilos, de introductie van emissiearme roosters en het bijmengen van andere stoffen aan drijfmest (zie ook paragraaf 3.2.3.3 waarin dit aspect nader wordt toegelicht). Ook blijkt uit de praktijk dat de samenstelling van het veevoer effect kan hebben op de vorming van mestgassen in de mest.

Conclusie

Het tekort aan risicobesef ten aanzien van mestgassen heeft vooral betrekking op het feit dat de concentraties plotseling kunnen toenemen en op het acute gevaar (voor mensen en dieren) bij inademing van hoge concentraties. Dit beperkte risicobesef wordt in de hand gewerkt door de geringe aandacht voor het onderwerp mestgassen in de opleidingen van de relevante beroepsgroepen. Goed risicobesef is extra belangrijk omdat de risico's van mestgassen toenemen als gevolg van de ontwikkelingen in de agrarische sector ten aanzien van het gebruik en opslag van mest.

3.2.3.2 Voorschriften voor werken met drijfmest

De Arbeidsomstandighedenwet bevat voorschriften voor veilig en gezond werken. Dit betreffen vooral doelvoorschriften, die verder zijn uitgewerkt in het Arbeidsomstandighedenbesluit en -regeling. De voorschriften zijn per bedrijfstak praktisch uitgewerkt in een arbocatalogus.²⁹ In de arbocatalogus worden de gewenste situatie (de norm) en de maatregelen die daarvoor getroffen moeten worden beschreven. Daarnaast bevat de arbocatalogus extra informatie die kan worden gebruikt om een geschikte werkmethode te kiezen. Voor de mestgassenproblematiek in de agrarische sector zijn de volgende arbocatalogi relevant:

- de arbocatalogus Melkvee en Graasdieren voor melkveehouders;
- de arbocatalogus Varkenshouderij voor varkenshouders;
- de arbocatalogus Mechanisch loonwerk voor loonwerkers.

Arbocatalogus Melkvee en Graasdieren

In de arbocatalogus Melkvee en Graasdieren (versie 07-07-2013) wordt het onderwerp mestgassen behandeld. De norm daarbij is dat de luchtkwaliteit zodanig is dat de veiligheid en de gezondheid van de mens en het vee zijn gewaarborgd. De te treffen maatregelen zijn als volgt omschreven:

- Kom niet in de stal tijdens en vlak na het mixen, of draag adembescherming (volgelaatsmasker met type B2 (grijs filter)).³⁰
- Betreed mestkelders en giertanks alleen met onafhankelijke adembescherming (perslucht) ook na beluchting van uren of dagen.

²⁹ In Bijlage E is een verdere toelichting gegeven op de wet- en regelgeving.

³⁰ Dit betreft adembescherming met een filterbus die beschermt tegen zure gassen en dampen waaronder waterstofsulfide.

- Wees bij het betreden van besloten ruimten en mestkelders altijd aangeliend en zorg dat er een extra man buiten de werkplek is.
- Las niet en slijp niet boven mestkelders zonder voorzorgsmaatregelen.

Vervolgens wordt in deze arbocatalogus een toelichting gegeven op de maatregelen bij het mixen van mest en het inwendig reinigen van de mesttank of het verhelpen van een verstopping in de tank. Het schoonmaken van een mestsilo wordt niet specifiek genoemd.

Naast de voorgeschreven maatregel dat men niet in de stal moet komen tijdens en vlak na het mixen, wordt bij de toelichting op de maatregelen ingegaan op de knelpunten bij het mixen die beschreven zijn in paragraaf 3.2.2: het ventileren van de ruimte, het regelmatig mixen en het vastzetten van het vee.

De arbocatalogus wijst in de toelichting bij het werken in een besloten ruimte op het belang van adequate middelen (meetapparatuur, perslucht, aanlijning en communicatiemiddelen) en adequate luchtverversing van de ruimte om veilig te kunnen werken. Er worden geen concrete eisen gesteld aan de middelen en de ventilatie; het wordt overgelaten aan de gebruikers om hier invulling aan te geven. De bij het ongeval in Makkinga gesignaleerde knelpunten ten aanzien van de gasmeting en het type adembescherming, zijn in de arbocatalogus niet uitgewerkt. Ook stelt de arbocatalogus geen concrete eisen aan de middelen voor een effectieve evacuatie of redding.

Bij de noodprocedure in de arbocatalogus heeft de wacht in eerste instantie de taak om externe hulp in te schakelen. Er worden geen aanwijzingen gegeven wat gedaan of geregeld moet zijn opdat de wacht zelf snel adequate hulp kan verlenen, bijvoorbeeld de aanwezigheid van genoeg kracht (bijv. een takelvoorziening) om een persoon uit de besloten ruimte te krijgen zonder zelf de ruimte te betreden. Het uitgangspunt van de arbocatalogus is dat er gewacht dient te worden op hulp van de brandweer. De Onderzoeksraad is van mening dat dit uitgangspunt niet acceptabel is, aangezien hiermee de kans dat het onwel geworden slachtoffer fataal letsel oploopt hoog is. Bovendien is de kans op escalatie groot omdat omstanders de neiging hebben om toch te gaan helpen (zie ook paragraaf 3.3) en dan ook worden blootgesteld aan mestgassen indien zij niet over de juiste adembescherming beschikken. Bij geplande werkzaamheden in een besloten ruimte dient men voorbereid te zijn (training, middelen) om een reddingspoging te kunnen uitvoeren.

Arbocatalogus Varkenshouderij

In de arbocatalogus Varkenshouderij (versie 02-12-2013) wordt geen aandacht geschonken aan de gevaren van vergiftiging door mestgassen.³¹ Wel wordt bij de maatregelen voor het werken met de hoge drukreiniger genoemd dat er gassen vrij kunnen komen (citaat: "Spuut niet in mestputten. Dit kan de mestkorst doorbreken. Door turbulenties in de put kunnen gassen vrijkomen.").

³¹ LTO en Stigas hebben aangegeven dat de arbocatalogus Varkenshouderij wordt aangevuld met het onderwerp mestgassen en dat het concept hiervan gereed is.

Het verschil tussen varkens- en rundermest is, dat er bij varkensmest zelden een koeklaag op de mest ontstaat.³² Daarom hoeft bij varkensstallen de drijfmest niet te worden gemixt om deze uit de kelder te kunnen pompen. Desondanks kunnen er ook in een varkensstal gevaarlijke concentraties mestgassen ontstaan. Het werken in (besloten) ruimten met mestgassen is dus ook bij varkenshouderijen een reëel veiligheidsrisico. Een ander aspect dat niet belicht wordt in de arbocatalogus is het gevaar van mestgassen als gevolg van het falen van een (automatische) voerinstallatie in varkensstallen. Als er voer in de mest terechtkomt, kan schuimvorming optreden en daarbij kunnen gevaarlijke hoeveelheden mestgassen vrijkomen.

Arbocatalogus Mechanisch Loonwerk

De arbocatalogus Mechanisch Loonwerk (versie 09-05-2012) beschrijft de omgang met mestgassen op een vergelijkbare manier als de arbocatalogus Melkvee en Graasdieren. De te treffen maatregelen zijn als volgt omschreven:

- Zorg voor de juiste middelen (zoals meetapparatuur, onafhankelijke adembescherming en aanlijning) en werkwijze voor het reinigen van de mesttank of besteed het werk uit aan een deskundige die beschikt over de juiste middelen.
- Maak afspraken met de agrariër over de werkwijze en de te nemen maatregelen.
- Spreek met de agrariër af dat er geen kinderen op het erf rondlopen.
- Zijn de maatregelen in uw ogen niet voldoende: bespreek het met de bedrijfsleiding of de agrariër.

In de arbocatalogus Mechanisch Loonwerk wordt ingegaan op de verantwoordelijkheid van de agrariër (veiligheid van personen op het bedrijf) en de loonwerker (veilig uitvoeren werk) en de onderling te maken afspraken. In de toelichting op de maatregelen wordt ingegaan op de ventilatie in de stal, afwezigheid van kinderen op het erf of in de stal, het vastzetten van dieren en de ventilatie in de cabine van de bij mixen gebruikte tractor. In de checklist voor de dagelijkse praktijk staat aangegeven dat de loonwerker niet in de stal moet komen tijdens het mixen en worden de gevaren van een mesttank benadrukt. Er worden geen concrete eisen gesteld aan de middelen voor een effectieve evacuatie of redding. Net als in de arbocatalogus voor Melkvee en Graasdieren is het uitgangspunt dat in het geval van een calamiteit de hulpdiensten moeten worden ingeschakeld.

Siloreiniging en inspectie

Voor het werk dat wordt uitgevoerd door specialistische bedrijven die mestsilos reinigen en/of inspecteren bestaat geen arbocatalogus waarin de voorschriften uit de Arboret zijn uitgewerkt. Bij de eisen die worden gesteld aan de keuring van mestopslagen wordt geen veilige werkwijze voor de inspecteurs voorgeschreven. Deze kleine bedrijfstak van siloreinigers en/of -inspecteurs³³ is bovendien niet georganiseerd in bijvoorbeeld een koepelorganisatie. Hierbij kan overigens worden aangetekend dat een deel van de

³² Varkensmest heeft de eigenschap om te ontmengen doordat de zwaardere vaste mestdeeltjes bezinken in de lichtere mestvloeistof. In verband daarmee wordt er wel gemixt om een homogeen mestmengsel te krijgen ten behoeve van het uitrijden over het land. Dat mixen gebeurt doorgaans in een silo.

³³ Op dit moment zijn er twaalf bedrijven door de KIWA gecertificeerd om zich bezig te houden met (onderdelen uit) 'Adviesverlening verlenging referentieperiode voor mestbassins en afdekkingen voor mest' (conform de beoordelingsrichtlijn BRL 2344). Daarnaast zijn er slechts enkele bedrijven actief in de reiniging van mestsilos, die niet op deze KIWA lijst voorkomen.

betreffende bedrijven zich naar aanleiding van het ongeval in Makkinga heeft verenigd in een werkgroep (Kiek uut met stront) en dat die werkgroep inmiddels een veiligheidsprotocol (Leidraad veilig werken in mestopslagen) heeft opgesteld.

Toezicht

De Inspectie SZW is verantwoordelijk voor de uitvoering van het toezicht en de handhaving op de arbeidsomstandigheden bij bedrijven in de agrarische sector. Hierbij vormt de Arbeidsomstandigheden wetgeving het uitgangspunt en worden de arbocatalogi gebruikt als referentie voor de invulling van de doelbepalingen in de wetgeving. De Inspectie SZW heeft haar inspectiebeleid ten aanzien van de landbouwsector geprioriteerd op basis van een (inspectiebrede) risicoanalyse. Met het oog op de risico's ten aanzien van de arbeidsomstandigheden van de werknemers is daarbij de nadruk gelegd op de (glas)tuinbouw en de champignonteelt. Dit betekent dat er geen inspectieprojecten plaatsvinden in de veehouderij. Bij die bedrijven worden toezicht en handhaving voornamelijk uitgeoefend op basis van binnenkomende klachten en meldingen van (ernstige) arbeidsongevallen. Hierbij wordt opgemerkt dat de Inspectie SZW in principe geen onderzoek instelt als bij een ongeval alleen de ondernemer (bijvoorbeeld de veehouder zelf) is betrokken. Er volgt wel een onderzoek als bij een ongeval een of meerdere werknemers of anderen die 'onder gezag' van de ondernemer staan (zoals stagiaires, vrijwilligers, inhuurkrachten) betrokken zijn. Als bij een ongeval familieleden van de ondernemer zijn betrokken die onder zijn/haar gezag staan, doet de Inspectie wel onderzoek maar wordt handhaving terughoudend ingezet.

Conclusie

In de arbocatalogi voor de agrarische sector zijn de te treffen maatregelen voor veilig werken in besloten ruimten niet concreet uitgewerkt. Daardoor moeten de bedrijven (veehouderijen, loonwerkbedrijven, silo-inspecteurs) zelf bepalen wat adequate veiligheidsmaatregelen zijn bij het werken in een omgeving met mestgassen. Ten aanzien van werken in besloten ruimten is in de arbocatalogi niet voorgeschreven dat voorbereidingen moeten worden getroffen om in een noodsituatie op veilige wijze hulp te kunnen bieden. De Raad acht dit vanwege de ernst van de potentiële gevolgen niet verantwoord.

Overheidstoezicht op het gebruik van adequate veiligheidsmaatregelen vindt alleen plaats naar aanleiding van klachten, signalen en ongevallen, met als voorwaarde dat er een werknemer³⁴ bij betrokken is.

3.2.3.3 Aandacht voor veiligheid bij nieuwe ontwikkelingen

In de afgelopen decennia hebben diverse ontwikkelingen plaatsgevonden die de mestgasrisico's hebben doen toenemen. Dit betreffen de volgende zaken:

Schaalvergroting veehouderijen en mestopslag

In de loop der jaren zijn er ook in Nederland steeds grotere stallen met steeds meer dieren gekomen. Ook is de capaciteit (oppervlak en diepte) van de ondergelegen drijfmestkelders toegenomen. Deze ontwikkeling houdt verband met intensievere vee-

³⁴ In dit verband vallen onder werknemers ook mensen die (bijvoorbeeld als familielid, stagiaire of vrijwilliger) 'onder gezag staan' van de ondernemer.

houderij en de aanscherping van de voorschriften voor de periode waarin er geen mest mag worden uitgereden. Die periode is steeds verder uitgebreid en duurt nu vijf maanden (van begin september tot en met januari).³⁵ Bovendien is opslagcapaciteit nodig om flexibel te kunnen zijn aangezien het moment van uitrijden afhankelijk is van het weer en de beschikbaarheid van loonwerkers. In de meststoffenwet is een minimale opslagcapaciteit van zeven maanden voorgeschreven.

Het toenemen van de opslagcapaciteit van mestreservoirs heeft ertoe geleid dat er in de kelders onder de stallen meer mestgassen worden geproduceerd, zowel in absolute zin als per vierkante meter vloeroppervlak. Ander gevolg van deze ontwikkeling is dat de vorm/indeling van de kelders (constructie met tussenschotten) er toe leidt dat er vaker en/of langer gemixt moet worden.

Verder zijn er, om extra opslagcapaciteit te creëren, mestsilo's gekomen. Daarin worden grote hoeveelheden drijfmest gedurende langere tijd opgeslagen, hetgeen betekent dat er ook in die reservoirs aanzienlijke hoeveelheden mestgassen kunnen ontstaan. De risico's nemen hiermee ook toe.

Een ander gevolg van de schaalvergroting is dat veehouders in toenemende mate een overschot aan drijfmest hebben. Een deel van de overtollige mest wordt aan akkerbouwers geleverd, maar deze stellen hoge(re) eisen aan de homogeniteit. Hierdoor moet bij het afvoeren van de mest, met name bij varkenshouders, meer worden gemixt. Dit leidt tot extra momenten waarop gevaarlijke mestgassen kunnen vrijkomen.

Afdichten mestreservoirs

De mestsilo's waren vroeger aan de bovenkant open, maar sinds 1987 worden ze verplicht voorzien van een afdekking.³⁶ Daarmee vormen de mestsilo's een 'besloten ruimte' waarin mestgassen zich kunnen ophopen.³⁷ Echter bij de bouw van de meeste mestsilo's is er geen rekening mee gehouden dat men de silo mogelijk moet betreden in verband met inspectie of onderhoud. Er zijn veelal geen voorzieningen aanwezig voor het betreden van de silo, ventilatie en snelle evacuatie van gewonden.

De laatste jaren zijn verder emissie-arme roostervloeren in opkomst.³⁸ Dergelijke vloeren zijn aan de onderzijde voorzien van een systeem dat voorkomt dat de mestgassen vanuit de kelder via de roosteropeningen in de stal terechtkomen. Consequentie van deze constructie is dat de mestgassen in de kelder blijven, met als gevolg dat er bij het openen van de kelder – bijvoorbeeld ten behoeve van het mixen of uitrijden van de mest – een grote(re) hoeveelheid mestgassen ineens vrijkomt.

³⁵ Het uitrijverbod vormt één van de hoofdpijlers van het mestbeleid van de rijksoverheid (gebaseerd op EU regelgeving). Dat beleid is gericht op het tegengaan van verontreiniging van het grond- en oppervlaktewater en de lucht. Zie bijlage E voor verdere toelichting op meststoffenwetgeving.

³⁶ De afdekverplichting gold oorspronkelijk alleen voor nieuwe mestsilo's, maar vanaf 1-1-2013 moeten ook de silo's van vóór 1987 van een afdekking zijn voorzien.

³⁷ Ook in een open silo kunnen mestgassen blijven hangen en een gevaarlijke situatie creëren, aangezien een deel van de mestgassen zwaarder is dan lucht.

³⁸ Bedrijven die niet beweiden zijn bij nieuwbouw en uitbreiding verplicht een emissiearm huisvesting te kiezen. Vanaf 2015 geldt dit voor alle nieuwe stallen en uitbreidingen.

Het verplicht afdekken van de mestsilos en de emissiearme roosters houden verband met het milieubeleid. Dat beleid is er onder meer op gericht dat de opslag van mest zodanig gebeurt dat emissie van ammoniak wordt tegengegaan, ter voorkoming van luchtvervuiling. In beide hierboven beschreven ontwikkelingen is te zien dat in het mestbeleid en in de uitvoering (ontwerp) geen rekening is gehouden met de consequenties voor de arbeidsomstandigheden als gevolg van de gevaren van mestgassen.

Bijmengen andere stoffen

In toenemende mate is spuiwater beschikbaar (onder andere uit luchtwassers van varkensstallen) en dit wordt steeds vaker ingezet (als 'kunstmest') voor bemesting van het land.³⁹ Het gebruik van spuiwater als meststof gebeurt meestal door het toe te voegen aan dierlijke mest. In de praktijk is echter gebleken dat het bijmengen een negatieve (versterkende) invloed kan hebben op de vorming van gevaarlijke mestgassen (met name waterstofsulfide). Als het mengen plaatsvindt in een drijfmestkelder, dan kan dat tot gevaarlijke concentraties in de stal leiden. In de agrarische sector is dit fenomeen bij de meesten bekend. In de praktijk is het mengen van spuiwater met dierlijke mest in de silo wel een gebruikelijke gang van zaken. Echter ook bij het bijmengen in een mestsilo kunnen er gevaarlijke situaties ontstaan, bijvoorbeeld wanneer er daarna werkzaamheden in of boven de silo uitgevoerd worden.

Het bijmengen van spuiwater aan dierlijke mest gebeurt om bedrijfseconomische redenen. Op die wijze kunnen beide substanties in één arbeidsgang (en met dezelfde machine) op het land worden gebracht. Volgens de meststoffenwetgeving mag spuiwater wel als kunstmest op het land worden gebracht⁴⁰ (onder de voorwaarde dat het in de mestboekhouding wordt verwerkt), maar de meststoffenwetgeving verbiedt het mengen van een reststof als spuiwater met (dierlijke) mest (onafhankelijk of dit in een silo of mestkelder gebeurt). Achterliggende gedachte hiervan is het tegengaan van 'wegmengen van afval- en reststoffen'.⁴¹

Op het vlak van bijmengen van spuiwater aan dierlijke mest is nauwelijks sprake van toezicht en sanctionering. Het bijmengen zal op heterdaad vastgesteld moeten worden om te komen tot een succesvolle bewijslast. Het toezicht door de NVWA is er in dit geval op gericht of de gebruikte reststof (spuiwater) is toegestaan als meststof en op de verantwoording hiervan in de mestboekhouding.

Naast spuiwater worden door veehouders ook andere stoffen toegevoegd aan drijfmest. Voorbeelden hiervan zijn het toevoegen van vloeibare kunstmestproducten en het mengen van verschillende dierlijke mestsoorten (bijvoorbeeld varkensmest toevoegen aan rundermest). Ook bestaat er een ontwikkeling om drijfmest 'aan te zuren' om de bemestingseigenschappen te verbeteren.⁴² Uit de praktijk is gebleken dat ook hierbij extra mestgassen kunnen worden geproduceerd.

³⁹ In spuiwater zit namelijk veel stikstof.

⁴⁰ Er zijn speciale machines ontwikkeld om spuiwater afzonderlijk op het land aan te brengen.

⁴¹ Op de website van Dienst Regelingen staat ook de volgende toelichting: *'Bij het mengen van spuiwater uit een chemische luchtwasser met dierlijke mest komt het giftige gas diwaterstofsulfide vrij. Ook kan na menging met dierlijke mest ijzersulfaat ontstaan in het mengsel. Komt dit in de bodem, dan wordt dit omgezet in zwavelzuur. Zwavelzuur is schadelijk voor het gewas, omdat het de bodem verzuurt.'*

⁴² Een deel van de sector is van mening dat het bemestingsverbeterende effect van aanzuren gering is en dat in plaats daarvan beter water kan worden toegevoegd.

Conclusie

Voornoemde ontwikkelingen leiden, als onbedoeld neveneffect, tot een toename van de kans dat mensen en dieren geconfronteerd worden met gevaarlijke concentraties mestgassen. Uit gesprekken met vertegenwoordigers van de betrokken beroepsgroepen uit de agrarische sector is gebleken dat het veiligheidsaspect hierbij tot nu toe geen aandacht heeft gekregen, niet bij de ontwikkeling van het mestbeleid door de overheid en evenmin bij de uitwerking daarvan door de veehouderij.

3.3 Hulpgedrag van omstanders

Bij het ongeval in Makkinga en een wezenlijk deel van de andere geïnventariseerde mestongevallen (bijna 50%) viel een deel van de slachtoffers doordat ze in een poging om iemand te redden een ruimte zijn ingegaan waarin zich een gevaarlijke concentratie mestgassen bevond. Dergelijke reddingspogingen, waarbij de hulpverleners zelf in de problemen komen, vinden ook in andere situaties plaats. Zo zijn meerdere ongevallen bekend uit de binnenvaart en in de industrie waarbij werknemers te hulp schieten wanneer een collega onwel is geworden in een besloten ruimte. Om de onderzoeksvraag 'Hoe komt het dat mensen geneigd zijn andere mensen in nood te helpen ondanks dat zij zichzelf daarbij in gevaar brengen?' te kunnen beantwoorden, heeft TNO (expertisegebied Behavioral and Societal Sciences) op verzoek van de Onderzoeksraad een literatuuronderzoek gedaan. Het resultaat van de literatuurstudie is beschreven in een afzonderlijke rapportage, zie bijlage G. Uit dit onderzoek komt het volgende naar voren.

Hulpgedrag komt in eerste instantie voort uit het feit dat de mens van nature de neiging heeft om hulp te bieden aan iemand in nood. Dit heeft te maken met persoonlijkheidskenmerken als inlevingsvermogen en hulpvaardigheid, maar ook met aangeleerd sociaal gedrag. In de agrarische sector spelen deze factoren mogelijk nog een grotere rol omdat het van oudsher gebruikelijk is dat boeren andere boeren uit de omgeving de helpende hand toesteken indien dat nodig is.

Daarnaast wordt hulpgedrag in noodsituaties ook bepaald door situatiegebonden factoren als 'het aantal omstanders'. Bij ongevallen met mestgassen is het aantal omstanders meestal beperkt, waardoor zij zich eerder verantwoordelijk voelen om in de ontstane situatie handelend op te treden. Bovendien zijn bij mestongevallen de omstanders vaak familie, collega of anderszins bekende van het slachtoffer, waardoor zij zich meer betrokken voelen bij het slachtoffer. Dit vergroot de neiging om te hulp te schieten.

Tot slot is het bij een ongeval met mestgassen veelal meteen duidelijk dat het om een acute noodsituatie gaat. Daardoor ervaren de omstanders tijdsdruk en stress om iets aan de situatie te doen. Hierbij geldt ook dat de omstanders meestal geen ervaring hebben met een vergelijkbare situatie. Hierdoor wordt de situatie niet uitvoerig doordacht en gaan de omstanders over tot impulsief handelen in de zin van iemand te hulp schieten. Bij het ongeval in Makkinga speelde bovendien mee dat er geen directe alternatieven waren om de slachtoffers veilig uit de mestsilo te kunnen halen: er was geen snelle toegang tot de mestsilo, er was geen adembescherming voor de mangatwacht beschikbaar en er was geen takelvoorziening om het slachtoffer uit de mestsilo te halen.

Hieruit volgt dat bij mestongevallen de kans groot is dat eventuele omstanders het slachtoffer impulsief te hulp schieten. Uit de verschillende voorvallen die in dit rapport zijn beschreven blijkt dat daarbij reëel gevaar bestaat dat de omstanders zelf om het leven komen of ernstig gewond raken.⁴³ Dit benadrukt de dringende noodzaak van het treffen van adequate maatregelen gericht op zowel het voorkomen van dergelijke ongevallen als op het tegengaan van onverantwoord hulpgedrag. Het vergroten van het risicobesef kan op beide fronten een bijdrage leveren.

Voor het tegengaan van onverantwoord hulpgedrag is het primair van belang dat op de locatie middelen beschikbaar zijn om iemand uit de ruimte met mestgassen te halen zonder zelf die ruimte te hoeven betreden. Dergelijke maatregelen zijn reeds eerder in dit hoofdstuk beschreven. Verder kan 'voorlichting en training' een positief effect hebben. Dit geldt met name bij beroepsgroepen waarvan vooraf duidelijk is dat men tijdens het werk mogelijk met een mestongeval te maken kan krijgen. Ook kan door het aanbrengen van waarschuwingen bij mestopslagen (middels borden/stickers) getracht worden tegen te gaan dat bij een ongeval omstanders impulsief zonder beschermingsmiddelen naar binnen gaan.

⁴³ Reddingspogingen zonder beschermingsmiddelen zijn vaak zinloos, maar er zijn ook gevallen bekend waarin ze wel succesvol waren. Voorbeelden hiervan zijn het 'met ingehouden adem zeer snel uit een stal halen van een bedwelmd kind' en het 'bij bewustzijn brengen van bedwelmd koeien met een emmer water'.

4.1 Algemeen

Een deel van de gassen die uit drijfmest vrijkomen (waaronder waterstofsulfide) is zeer gevaarlijk; bij hoge concentraties kan inademing leiden tot bewustzijnsverlies en tot acute en dodelijke vergiftigingsverschijnselen. Jaarlijks gebeuren hier veel ongelukken mee. Het merendeel doet zich voor bij het mixen/verpompen van drijfmest en bij het betreden van besloten ruimten (als kelders, tanks en silo's) waar drijfmest in zit of zat. Van de afgelopen 33 jaar zijn 35 mestongevallen bekend geworden waarbij mensen om het leven zijn gekomen of ernstig gewond zijn geraakt. Deze ongevallen vormen slechts het topje van de ijsberg: veel mestgasongevallen (met mensen en dieren) blijven buiten de statistieken en komen niet in de media. Vast staat dat zich de laatste jaren ten minste gemiddeld drie ernstige mestongevallen per jaar hebben voorgedaan. De Raad vindt het verontrustend dat dit type ongevallen nog niet verder is teruggedrongen.

4.2 Ongeval in Makkinga

Bij de werkzaamheden die tot het ongeval in Makkinga hebben geleid, gingen vanuit veiligheidsperspectief gezien diverse zaken mis. Ten eerste heeft de multigasdetector ('pieper') er niet voor gezorgd dat de medewerker de silo tijdig verliet; onduidelijk is gebleven of de detector niet heeft gewaarschuwd of dat de waarschuwing niet (correct) is opgevolgd. Ten tweede heeft de adembescherming niet voorkomen dat de medewerker gevaarlijke concentraties mestgassen heeft ingeademd. Het is niet duidelijk geworden in hoeverre de adembescherming correct werd gebruikt. Het type apparatuur was echter niet geschikt voor het werken in een besloten ruimte waarin zich gevaarlijke concentraties mestgassen kunnen voordoen. Dit geldt in algemene zin, maar zeker voor de situatie in Makkinga, waar gedurende vier maanden een ingedikte laag mest was opgeslagen die niet gemixt werd. Daarbij geldt dat de vorming van mestgassen mogelijk is verergert doordat er spuiwater in de silo aanwezig is geweest. Ten derde waren er geen middelen beschikbaar om het slachtoffer snel en op een veilige manier uit silo te kunnen halen. De drie personen die te hulp schoten zijn zonder enige bescherming de silo ingegaan. Dit bij elkaar leidt tot de conclusie dat de veiligheidsmaatregelen bij het reinigen van de mestsilo in Makkinga niet passend waren voor de aanwezige risicovolle situatie.

4.3 Veiligheidsproblemen

Het ongeval in Makkinga staat niet op zichzelf. Uit een reeks voorbeelden blijkt dat sprake is van een bredere problematiek. Het onderzoek naar deze reeks heeft de volgende veiligheidsproblemen aan het licht gebracht.

Getroffen veiligheidsmaatregelen niet afdoende

Omdat mestgassen gevaarlijke stoffen zijn, moeten bij mestgerelateerde werkzaamheden veiligheidsmaatregelen worden getroffen die in overeenstemming zijn met de ernst van de bijbehorende gevaren. Uit het onderzoek is gebleken dat hieraan in de praktijk nog nauwelijks invulling wordt gegeven en dat bij mestgerelateerde werkzaamheden de getroffen veiligheidsmaatregelen vaak niet toereikend zijn om de risico's afdoende te beheersen. Dat geldt zowel bij het mixen en uitrijden van mest als bij het betreden van kelders, silo's en tanks die gebruikt worden voor opslag en transport van mest.

Niet-professionele omgang met risico's door reinigers en inspecteurs van mestsilos

Illustratief in dit verband is dat de bedrijven die gespecialiseerd zijn in het reinigen en/of inspecteren van mestsilos ieder een eigen werkwijze hanteren. In vergelijking tot vergelijkbaar werk in de chemische industrie wordt in veel gevallen geen recht gedaan aan de risico's van de mestgassen in mestsilos. Deze bedrijfstak is niet georganiseerd en er zijn voor dit werkterrein ook geen specifieke veiligheidsvoorschriften van kracht. Overigens wordt aangetekend dat door een deel van voornoemde bedrijven (verenigd in de werkgroep Kiek uut met stront) naar aanleiding van het ongeval in Makkinga een veiligheidsprotocol (Leidraad veilig werken in mestopslagen) voor dergelijke werkzaamheden is opgesteld.⁴⁴

Meer slachtoffers door hulpgedrag bij ongevallen

Opvallend is dat bij een wezenlijk deel van de mestongevallen reddingspogingen worden gedaan door mensen die min of meer toevallig in de buurt zijn en dat daarbij ook de redders zelf vaak gewond raken of om het leven komen. Ook in dit opzicht is het ongeval in Makkinga niet uniek. De algemeen menselijke neiging om in noodgevallen impulsief te hulp te schieten wordt bij mestongevallen vaak versterkt doordat duidelijk zichtbaar is dat het om een acute noodsituatie gaat, het aantal potentiële hulpverleners klein is en zij bovendien vaak een familie- en/of collegiale relatie met het slachtoffer hebben.

4.4 Achterliggende factoren

Bij het ontstaan van de hierboven benoemde veiligheidsproblemen spelen naar het oordeel van de Onderzoeksraad de volgende factoren een rol.

Gevaren mestgassen onderbelicht

Ongevallen met mestgassen krijgen vaak wel aandacht in de (lokale) media en ook staat het onderwerp met enige regelmaat op de agenda tijdens voorlichtingsbijeenkomsten voor veehouders en loonwerkers. Uit het onderzoek is echter naar voren gekomen dat men binnen de agrarische sector desondanks onvoldoende beseft hoe ernstig de risico's van mestgassen kunnen zijn. Een groot deel van de betrokkenen weet of beseft niet dat bij hoge concentraties mestgassen één ademteug tot volledige bedwelming kan leiden. Ook is onvoldoende bekend dat de concentratie van de mestgassen plotseling een gevaarlijk niveau kan bereiken.

⁴⁴ De Onderzoeksraad spreekt zich niet inhoudelijk over de leidraad uit.

Het gebrek aan kennis en/of risicobesef speelt waarschijnlijk zowel een rol bij het ontstaan van mestgasongevallen alsook bij het onverantwoord te hulp schieten door omstanders. Zorgwekkend daarbij is dat ook de 'aanwas' van nieuwe medewerkers in de agrarische sector niet goed wordt voorbereid: de agrarische opleidingen – van vmbo tot en met hbo – besteden weinig of geen aandacht aan de gevaren van mestgassen.

Ontoereikende voorschriften

In de arbocatalogi voor de agrarische sector zijn de maatregelen voor veilig werken in besloten ruimten met mestgassen niet concreet uitgewerkt. Daardoor moeten de betreffende bedrijven en hun medewerkers (veehouderijen, loonwerkbedrijven, silo-inspecteurs) zelf bepalen welke maatregelen zij in dergelijke situaties dienen te treffen. Ten aanzien van werken in besloten ruimten is in de arbocatalogi niet voorgeschreven dat voorbereidingen moeten worden getroffen om in een noodsituatie op veilige wijze hulp te kunnen bieden. De Raad acht dit vanwege de ernst van de potentiële gevolgen niet verantwoord.

Beperkt lerend vermogen

Dat er al jarenlang mestgasongevallen plaatsvinden en dat dit aantal de laatste jaren niet is afgenomen, betekent dat het lerend vermogen in de sector ten aanzien van dit onderwerp beperkt is. Datzelfde blijkt uit het hierboven beschreven beperkte risicobesef in de sector. Daar komt bij dat er slechts beperkt overheidstoezicht is dat het veilig werken in de agrarische sector proactief bewaakt. De Inspectie SZW treedt in deze sector alleen op naar aanleiding van ongevallen, klachten en signalen en beperkt zich hierbij bovendien tot ongevallen waarbij een werknemer⁴⁵ betrokken is. Omdat het bij een aanmerkelijk deel van de rundvee- en varkenshouderijen gaat om alleen werkende zelfstandigen, valt een belangrijk deel van de mestgasongevallen buiten het werkveld van de inspectiedienst.

Risicoverhogende ontwikkelingen

De Raad ziet binnen de agrarische sector een aantal ontwikkelingen die als neveneffect hebben dat ze het risico vergroten dat mensen (en dieren) met gevaarlijke concentraties mestgassen worden geconfronteerd.

- *Schaalvergroting mestopslag.* Het steeds verder beperken van de periode waarin mest mag worden uitgereden en de intensivering van de veehouderijen, heeft geleid tot grotere drijfmestkelders onder de stallen en de invoering van mestsilo's. Inherent aan de grotere opslagcapaciteit en langere duur van opslag zijn de risico's van mestgassen die hiermee gepaard gaan.
- *Afdichten van mestopslag.* Op basis van het mestbeleid gericht op bescherming van het milieu is er een verplichting gekomen om mestsilo's te voorzien van een dak en wordt gestimuleerd dat op mestkelders emissiearme roosters worden aangebracht. De consequentie hiervan is dat de mestgassen in de kelder/silo opgesloten worden, waardoor men bij het mixen, het uitrijden en het betreden van silo's geconfronteerd kan worden met hoge(re) concentraties mestgassen. Zowel bij de opstelling van dat

⁴⁵ Onder 'werknemers' vallen in dit verband ook mensen die onder gezag van de ondernemer werken. Dit kan ook een familielid betreffen.

beleid als bij de praktische uitwerking ervan in de praktijk is nauwelijks aandacht besteed aan de veiligheidsconsequenties.

- *Bijmengen andere stoffen.* De laatste jaren worden in toenemende mate andere stoffen aan drijfmest toegevoegd, zoals bijvoorbeeld spuiwater. Het bijmengen van stoffen aan dierlijke mest kan echter de vorming van mestgassen versterken. Het toevoegen van spuiwater is formeel verboden maar in de praktijk gebruikelijk, waarbij meespeelt dat er op dit vlak geen sprake is van actief toezicht of sanctionering.

4.5 Eindconclusie

In de rundveehouderij en de varkenshouderij heeft zich in de afgelopen decennia een aanzienlijke schaalvergroting voorgedaan, waardoor er grotere stallen met meer dieren zijn gekomen. Tegelijkertijd heeft de overheid de milieuvoorschriften aangescherpt, waardoor mestreservoirs moeten worden afgesloten en mest gedurende een langere periode niet mag worden uitgereden. Bij deze ontwikkelingen is er door overheid en de agrarische sector zelf onvoldoende aandacht geschonken aan het beheersen van de veiligheidsrisico's van mestgassen. Daardoor doen zich in toenemende mate situaties voor waarin mensen en dieren aan gevaarlijke concentraties mestgassen worden blootgesteld.

Aan deze situatie ligt naar het oordeel van de Raad vooral onderschatting van de risico's en gebrekkig lerend vermogen ten grondslag. Dit komt tevens tot uiting in het feit dat de gevaren van mestgassen niet worden behandeld in het agrarisch onderwijs, alsook in het feit dat in de arbocatalogi de veiligheidsmaatregelen om veilig te werken in besloten ruimten met mestgassen niet concreet zijn uitgewerkt. Het is aan de sectorpartijen om hierin verbetering te brengen. Ook is het van belang dat bij nieuwe ontwikkelingen (in beleid, bedrijfsvoering of technologie) veiligheid vanaf het begin volwaardig wordt meegewogen.

5 AANBEVELINGEN

De Onderzoeksraad komt tot de volgende aanbevelingen:

Aan de brancheorganisatie LTO Nederland:

1. Zorg in samenwerking met andere agrarische belangenorganisaties (als NMV, NVV en Cumela) voor een platform dat kennis verzamelt over de gevaren van mestgassen en veiligheidslessen trekt uit mestgasongevallen. Zorg er tevens voor dat personen die professioneel met mest werken (veehouders, loonwerkers, mesttransporteurs, mest-silo-inspecteurs, etc.) en hun werkgevers proactief en regelmatig worden geïnformeerd over het veilig omgaan met mestgassen.
2. Zorg in samenwerking met de agrarische opleidingscentra en hogescholen dat het onderwerp 'veilig werken met mest' structureel wordt opgenomen in het curriculum van de betreffende opleidingen.

Aan de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid:

3. Zorg in samenwerking met Stigas dat in de arbocatalogi voor de agrarische sector concrete voorschriften worden opgenomen voor de te treffen veiligheidsmaatregelen bij mestgerelateerde werkzaamheden in besloten ruimten. Hierbij kan gebruik worden gemaakt van het veiligheidsprotocol 'Leidraad veilig werken in mestopslagen'.

ONDERZOEKSVERANTWOORDING

Onderzoeksaanpak

Voor de reconstructie van het ongeval in Makkinga is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- processen-verbaal van de verhoren die zijn afgenomen in het kader van het strafrechtelijk onderzoek;
- onderzoeksrapporten van de analyse van een bloedmonster van het eerste slachtoffer en de analyse van een monster van de mest in de mestsilo, beide uitgevoerd in het kader van het strafrechtelijk onderzoek;
- interviews met familieleden van de omgekomen veehouder en de eigenaar van het bedrijf dat was ingehuurd voor het schoonmaken van de silo.

Het analysemodel Tripod is gebruikt om de gebeurtenissen en oorzaken van het voorval te structureren en inzicht te krijgen in de beheersing van de risico's. Vervolgens zijn de onderzoeksvragen opgesteld.

In Nederland bestaat geen overzicht van alle mestongevallen. Daarom heeft de Onderzoeksraad zelf een inventarisatie gedaan, waarbij gebruik is gemaakt van de gegevens van mw. J. Middelkoop (werkzaam als Adviseur Gevaarlijke Stoffen bij de Brandweer Amsterdam-Amstelland en deskundige op het gebied van mestgassen en hun gevaren), Stigas en de Inspectie SZW. De daaruit verkregen informatie is aangevuld met informatie van internet.

Voor het verkrijgen van achtergrondinformatie heeft de Onderzoeksraad interviews gehouden met medewerkers van de volgende organisaties: LTO Nederland, CUMELA, Stigas en NMV. Daarnaast is mevrouw Middelkoop (als deskundige) geraadpleegd.

Om inzicht te krijgen in de wijze waarop in de industrie te werk wordt gegaan bij het werken in besloten ruimten met gevaarlijke gassen, heeft overleg plaatsgevonden met vertegenwoordigers van de Stichting Industriële Reiniging (SIR). In dit verband is tevens een 'casus schoonmaken van een mestsilo' voorgelegd aan een bedrijf dat zich bezighoudt met de reiniging van opslagtanks in de industrie.

Als onderdeel van het onderzoek van de Raad heeft TNO een deelonderzoek uitgevoerd. Dit onderzoek richtte zich op de psychologische aspecten die aan de orde kunnen zijn als iemand onverwacht voor de keuze wordt geplaatst om een ander te helpen/redden met gevaar voor de eigen veiligheid/gezondheid (zie bijlage G).

Ten slotte is een bijeenkomst gehouden met de volgende personen om de bevindingen en boodschappen van het rapport met mensen uit het werkveld te bespreken:

J. Middelkoop	Deskundige op het gebied van mestgassen en hun gevaren
C. Mechielsen	Loonbedrijf Mechielsen Oldehove BV
A. Appel	Appelbouw BV (inspectie, onderhoud, verkoop mestopslagsystemen)
J. de Kleijne	Melkveehouder (LTO)
J. Overeem	Varkenshouder (LTO)

Inzage

Een conceptversie van dit rapport is, conform de Rijkswet Onderzoeksraad voor Veiligheid, voorgelegd aan de betrokken organisaties en personen met het verzoek het rapport te controleren op fouten, omissies en onjuistheden en het eventueel te voorzien van commentaar. Zie bijlage B.

Projectorganisatie

Namens de Raad is voor dit onderzoek prof. mr. dr. E.R. Muller opgetreden als portefeuillehouder. Het onderzoek is, onder verantwoordelijkheid van onderzoeksmanager mw. mr. A. Bovens, uitgevoerd door het projectteam, dat als volgt was samengesteld:

ir. Lucas Sluijs	Projectleider
ing. Albert Sloetjes	Onderzoeker
dr. Einar de Croon	Adviseur onderzoek
mr. drs. Dirk Ipenburg	Secretaris

REACTIES OP CONCEPTRAPPORT

Het conceptrapport is op 19 december 2013 ter beoordeling op feitelijke onjuistheden voorgelegd aan de volgende partijen:

- Nabestaanden en direct bij het ongeval betrokken personen
- Heeres Mix- en Pomptechniek BV
- CUMELA Nederland
- LTO Nederland
- Nederlandse Melkveehouders Vakbond
- Stigas
- Ministerie van Economische Zaken
- Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
- Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid

Alle benaderde partijen hebben gereageerd. Hierbij heeft het Ministerie van SZW aangegeven dat hun opmerkingen zijn opgenomen in de inzagereactie van de Inspectie SZW. De binnengekomen reacties zijn in de volgende twee categorieën te verdelen:

- Correcties van feitelijke onjuistheden, aanvullingen op detailniveau, en redactioneel commentaar, heeft de Raad (voor zover relevant) overgenomen. De betreffende tekstdelen zijn in het eindrapport aangepast. Deze reacties zijn niet afzonderlijk vermeld.
- De reacties die niet zijn overgenomen, zijn voorzien van een weerwoord. Deze reacties zijn opgenomen in een tabel die te vinden is op de website van de Onderzoeksraad voor Veiligheid (www.onderzoeksraad.nl). In die tabel is naast de letterlijke inhoud van de reacties ook aangegeven: op welke paragraaf de reactie betrekking heeft, van welke partij deze afkomstig is en wat het weerwoord van de Raad op de reactie is.

GEVAREN VAN MESTGASSEN

Voor de mestgassen die het meest voorkomen in drijfmest is in de onderstaande tabel een beschrijving (inclusief de gevaren) gegeven.

Naam	Gevaar [bron: Chemiekaarten 28e editie 2013]
<p>Waterstofsulfide (zwavelwaterstof) Chemische formule: H₂S</p>	<p><i>Algemeen:</i> Het gas is zwaarder dan lucht en verspreidt zich over de grond met kans op ontsteking op afstand. Het gas heeft een typerende geur (rotte eieren).</p> <p><i>EU-Etikettering:</i> Zeer giftig, zeer licht ontvlambaar, milieugevaarlijk.</p> <p><i>Symptomen bij blootstelling:</i> dodelijk bij inademing</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inademen: tranen, misselijkheid, braken, keelpijn en hoesten, hoofdpijn, duizeligheid, verwarring, kortademigheid, pijn in de borst, hartkloppingen, ademstilstand, toevallen, bewusteloosheid. - Ogen: roodheid en pijn, tranenvloed, lichtgevoeligheid, ernstige brandwonden, hoornvliesbeschadiging. <p>(zie tabel verderop in deze bijlage voor effecten in relatie tot de concentratie).</p>
<p>Blauwzuurgas (waterstofcyanide) Chemische formule: HCN</p>	<p><i>Algemeen:</i> De damp heeft een typerende geur (bittere amandelen) en mengt zich goed met lucht.</p> <p><i>EU-Etikettering:</i> zeer giftig, zeer licht ontvlambaar, milieugevaarlijk.</p> <p><i>Symptomen:</i> dodelijk bij inademing, huidcontact en inslikken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inademen: hoofdpijn, misselijkheid, bewusteloosheid, ademstilstand, hartstilstand. - Huid: prikkeling, zie verder 'Inademen', vloeistof: bevroeringsletsel. - Ogen: prikkeling, zie verder 'Inademen'. - Inslikken: zie 'Inademen'.
<p>Kooldioxide Chemische formule: CO₂</p>	<p><i>Algemeen:</i> Het gas is (nagenoeg) reukloos. Het gas is zwaarder dan lucht en kan zich op laaggelegen plaatsen ophopen met aldaar kans op zuurstofgebrek. Dit gas kan bij vrijkomen door verdringing van de lucht verstikkend werken.</p> <p><i>EU-etikettering:</i> -</p> <p><i>Symptomen bij inademen:</i> hartkloppingen, ademnood, duizeligheid, hoofdpijn, zwaktegevoel, bewusteloosheid.</p>

Naam	Gevaar [bron: Chemiekaarten 28e editie 2013]
Ammoniak Chemische formule: NH ₃	<p><i>Algemeen:</i> Het gas is lichter dan lucht en heeft een stekende geur.</p> <p><i>EU-Etikettering:</i> vergiftig, milieugevaarlijk.</p> <p><i>Symptomen:</i> giftig bij inademing</p> <ul style="list-style-type: none"> - Inademen: bijtend, tranen, keelpijn en hoesten, moeizaam ademen, kortademigheid, ademnood. - Huid: bijtend, roodheid en pijn, blaren, brandwonden. - Ogen: bijtend, tranenvloed, hoornvliesbeschadiging, verlies van gezichtsvermogen, ernstige brandwonden.
Methaan Chemische formule: CH ₄	<p><i>Algemeen:</i> Het gas is lichter dan lucht en is kleurloos en reukloos. Het gas is zeer brandgevaarlijk en kan met lucht explosieve mengsels vormen. Dit gas kan door verdringing van de lucht verstikkend werken.</p> <p><i>EU-Etikettering:</i> zeer licht ontvlambaar.</p> <p><i>Symptomen bij inademen:</i> ademnood, hoofdpijn, sufheid, bewusteloosheid.</p>

Tabel: De meest voorkomende mestgassen in drijfmest.

N.B. Naast deze stoffen bevat drijfmest nog vele andere schadelijke stoffen die vaak een soortgelijke werking hebben als één van de bovenstaande stoffen en het effect van die stoffen nog kunnen versterken.

Bij de blootstelling aan mestgassen speelt ook de dichtheid een rol. Van de hierboven genoemde mestgassen zijn er twee – kooldioxide en waterstofsulfide – zwaarder dan lucht. Hierdoor zullen deze mestgassen boven de mest blijven hangen en minder snel verdund raken.

Mestgassen kunnen ook zuurstof in de omgeving verdringen. Hierdoor kan er een tekort aan zuurstof ontstaan indien mestgassen zich ophopen in een ruimte. Zuurstoftekort kan snel levensbedreigend zijn. Onvoldoende zuurstof betekent dat er minder dan 18 vol.-% zuurstof aanwezig is, terwijl lucht normaal gesproken 21 vol.-% zuurstof bevat. Wanneer de concentratie zuurstof minder dan 10 vol.-% is, treedt zonder voorsymptomen bewusteloosheid op. Al snel zal ook hersenletsel het gevolg zijn en kan binnen enkele minuten de dood intreden, tenzij er direct reanimatie plaatsvindt.⁴⁶ Hierbij wordt opgemerkt dat inademing van kooldioxide al tot ademhalingsproblemen en verstikking kan leiden terwijl er nog voldoende zuurstof in de lucht zit doordat het de kooldioxide/zuurstof-uitwisseling in de longen beïnvloedt.

Methaan, waterstofsulfide en waterstofcyanide zijn daarnaast brandgevaarlijk en kunnen bij voldoende hoge concentraties explosies veroorzaken. Tot slot is waterstofsulfide een (zuur) corrosief gas dat bepaalde materialen (metaal, beton) aantast waardoor constructies verzwakt kunnen worden.

46 <http://www.arboportaal.nl/>

Verdere toelichting op de gevaren van waterstofsulfide

De belangrijkste route van blootstelling aan H₂S waarbij schadelijke effecten optreden, is inademing. De effecten die worden gerapporteerd na korte blootstelling aan H₂S bij mensen zijn longfunctieschade en neurologische (gedrag)veranderingen. Acute effecten na hoge blootstelling zijn longoedeem (vanaf 700 mg/m³) en 'flauwvallen'.⁴⁷ In Nederland geldt een wettelijke grenswaarde van 1,6 ppm H₂S gemiddeld over een achturige werkdag (vroeger bekend als MAC⁴⁸). In de tabel hieronder is een overzicht gegeven van de effecten op mensen afhankelijk van de concentratie.⁴⁹

Concentratie H ₂ S [ppm]	Effect op mensen
Ca. 0,02	Onaangename geur (rotte eieren) waarneembaar.
0,15-10	Toenemende mate van penetrante geur.
Ca. 10	Oogirritatie. Na 4 – 8 uur blootstelling: hoofdpijn en misselijkheid.
> ca. 100	Irritatie aan de ogen (tranenvloed, roodheid, overgevoeligheid voor licht) en de neus en keel membranen; verlamming van het geurvermogen.
> ca. 150	Hoofdpijn, duizeligheid, diarree.
300-500	Gevaar voor longschade, naast ernstige systemische effecten met als mogelijke symptomen: hoofdpijn, duizeligheid, ataxie, kortademigheid, verminderde bloeddruk, bewusteloosheid.
>500	Snelle levensbedreigende effecten op het centrale zenuwstelsel en het hart; dodelijk na inademen langer dan ca. 30 minuten.
>1000	Bij de eerste ademteug verlamming van het middenrif, direct bewustzijnsverlies, overlijden binnen enkele minuten (sudden knock-out, sudden death).

Tabel: Effecten van waterstofsulfide (H₂S)

N.B. ppm (parts per million (volume)) is de eenheid die de concentratie van een gas in de ruimte aangeeft. 1 ppm H₂S komt overeen met 1,4 mg H₂S/m³ lucht.

⁴⁷ Rapport Commissie WGD van de Gezondheidsraad met betrekking tot gezondheidkundige advieswaarde H₂S, 2006

⁴⁸ MAC staat voor Maximaal Aanvaarde Concentratie en is gedefinieerd als: de maximale concentratie van een gas, damp of nevel of van een stof in de lucht op de werkplek, die bij inademing gedurende arbeidsperiode in het algemeen geen nadelige gevolgen heeft op de gezondheid van de werknemers en hun nageslacht.

⁴⁹ Gegevens zijn overgenomen uit GESTIS Substance database van Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA). Hierin wordt doorverwezen naar achterliggende literatuur.

ONGEVALLLEN MET MESTGASSEN

Onderstaand overzicht geeft een beknopte beschrijving van 35 ernstige ongevallen waarbij mestgassen een rol hebben gespeeld. In dit overzicht zijn alleen ongevallen opgenomen waarbij mensen ernstig gewond zijn geraakt of om het leven zijn gekomen. De beschrijvingen zijn gebaseerd op ongevalsverzamelingen van mevrouw J. Middelkoop, Stigas, de Inspectie SZW en berichten uit de media.

Uit gesprekken met vertegenwoordigers van diverse groepen binnen de agrarische sector, waaronder veehouders, loonwerkers en mesttransporteurs, is duidelijk geworden dat er aanmerkelijk meer van dit soort ongevallen hebben plaatsgevonden. Verder is uit het onderzoek naar voren gekomen dat er ook veel ongevallen hebben plaatsgevonden waarbij geen mensen maar wel dieren waren betrokken.

1. 1980 – De Krim

Vader (58) en zoon (27) werden dood aangetroffen in een gierkelder, waarin zich ongeveer 35 cm varkensgier bevond. De toedracht is niet precies duidelijk geworden. Vermoedelijk is eerst de zoon de kelder ingegaan en daar onwel geworden, waarna vervolgens de vader geprobeerd heeft om hem er uit te halen met behulp van een ladder.

2. 1981 – Nijelamer

Tijdens het uitrijden van drijfmest is de veehouder de kelder ingegaan om aangekoekte mest los te maken en daarbij is hij bedwelmd geraakt. Vervolgens gingen zijn echtgenote (60) en een werknemer ook de kelder in om hem te redden, waarbij zij eveneens bedwelmd raakten. De slachtoffers zijn door burens (die door een 13-jarige logé waren gewaarschuwd) met touwen uit de kelder gehesen. De vrouw bleek reeds te zijn overleden, de beide mannen zijn opgenomen in een ziekenhuis.

3. 1982 – Kuinre

Tijdens het uitrijden van drijfmest werden de veehouder (59) en zijn zoon (32) dood aangetroffen in de kelder. De toedracht is niet precies duidelijk geworden. Vermoedelijk is eerst de zoon (waarschijnlijk door uitglijden) in de kelderopening gevallen en onwel geworden, waarna zijn vader – in een poging hem te redden – eveneens de kelder is ingegaan.

4. 1984 – Woudenberg

Tijdens het uitrijden van drijfmest werd de veehouder (45) dood aangetroffen in de kelder. De toedracht is niet precies duidelijk geworden. Vermoedelijk is hij onwel geworden, uitgegleden en verdronken.

5. 1984 – Zuid-Schermer

Tijdens het mixen is één van de twee veehouders (40) met lieslaarzen aan de kelder in gegaan. In de kelder, die ongeveer 1,7 m diep was, bevond zich ongeveer 50 cm drijfmest. Toen hij onwel werd, is de andere veehouder (44) eveneens de kelder ingegaan om hem te redden. Beiden zijn overleden. De grote staldeuren aan de voor- en achterzijde van de stal stonden wel open, maar er was nauwelijks sprake van (natuurlijke) ventilatie. Uit gesprekken met de familieleden werd duidelijk dat het vaker gebeurde dat men tijdens het mixen de kelder inging.

6. 1989 – Lintelo

Op het terrein van een loonbedrijf bevond zich een betonnen mestsilo met overkapping. Het betrof een rechthoekige (28 x 9 meter) silo met een diepte van ongeveer 3,5 meter. Op een dag waren de eigenaar van het loonbedrijf en een van zijn medewerkers bezig om de drijfmest (die een hoogte van ongeveer 1 m had) met een verdringerpomp te mixen; dat gebeurde gemiddeld eens per twee weken. Op zeker moment werden beide mannen in de silo aangetroffen, terwijl ze bewusteloos op de mest dreven. De toedracht is niet precies duidelijk geworden. Vermoedelijk is de eigenaar de silo ingegaan om staande op een tussenmuur met een lange lat de mest naar de aanzuigslang te bewegen. Dat gebeurde wel vaker. Het vermoeden bestaat dat de man op zeker moment onwel is geworden en in de mest is gevallen en dat vervolgens de medewerker bedwelmd is geraakt toen hij hem probeerde te redden. Beide mannen zijn overleden.

7. 1990 – Lopik

Tijdens het leegrijden van een mestkelder door een loonwerker is de veehouder de kelder ingegaan om de achtergebleven mestrestanten bij elkaar te schuiven. Daarbij is hij onwel geworden. Vervolgens is de loonwerker eveneens de kelder ingegaan om hem te redden. Daarna hebben twee personen, die in de nabijheid van de kelder aan het werk waren, de beide slachtoffers met haken en touwen uit de kelder gehaald. De veehouder heeft het overleefd, de loonwerker is enkele weken later overleden.

8. 1990 – Noorden

Tijdens het mixen van de drijfmest in de kelder onder een stal, waren twee zoons (beide 6 jaar) van de veehouder aan het spelen in en om de stal. De veehouder zelf was bezig met het binnenrijden van kuilvoer. Op zeker moment zag de veehouder dat een van zijn zoons in de stal voorover op de roosters lag. Hij bleek bedwelmd te zijn geraakt door de bij het mixen vrijkomende mestgassen. De echtgenote van de veehouder heeft nog geprobeerd om haar zoon met mond-op-mond-beademing te reanimeren, maar hij bleek reeds te zijn overleden.

9. 1991 – Oud-Leusden

Tijdens het leegrijden van een mestkelder is de betrokken loonwerker op zeker moment de tank in gegaan, waarschijnlijk om een verstopping te verhelpen. Daarbij is hij bedwelmd geraakt door de mestgassen in de tank. In de tank bevond zich nog een kleine hoeveelheid mest. Nadat hij uit de tank was gehaald heeft men getracht hem te reanimeren, maar hij bleek al te zijn overleden.

10. 1992 – Bladel

Tijdens sloop- en schoonmaakwerkzaamheden in een stal was de veehouder bezig in de mestkelder onder de stal. Toen hij op zeker moment onwel werd, heeft zijn zoon geprobeerd om hem uit de kelder te halen, maar dat lukte niet. Vervolgens heeft de zoon hulp gekregen van twee anderen. De zoon ging samen met een van de helpers de kelder in om de veehouder op te tillen, de andere helper zou hem uit de kelder proberen te hijsen. Terwijl ze daarmee bezig waren, raakten echter de zoon en de helper die zich in de kelder bevonden eveneens bedwelmd. Uiteindelijk zijn de drie slachtoffers door de brandweer uit de kelder gehaald. Voor de zoon kwam de hulp te laat, de beide anderen hebben het ongeval wel overleefd.

11. 1996 – Chaam

Tijdens het leegrijden van een mestkelder is de veehouder – om onbekende reden – de tank ingegaan en door de daarin aanwezige mestgassen vergiftigd en overleden.

12. 1998 – Grijskerke

Tijdens het leegrijden van een mestkelder is de veehouder via een luik de kelder ingegaan om een verstopping te verhelpen. Daarbij is hij door mestgassen bedwelmd geraakt en verdronken.

13. 1999 – Beuningen

Tijdens werkzaamheden in de stal heeft de veehouder (37) een rooster weggeschoven, waarschijnlijk omdat hij iets in de kelder had laten vallen. Vervolgens is hij, door onbekende oorzaak, in de kelder terechtgekomen en daar overleden. Hij is uit de kelder gehaald door de brandweer.

14. 2000 – Nijkerkerveen

Tijdens het reinigen van een tankwagen voor mesttransport, is een medewerker (23) van het loonbedrijf in de tank geklommen. In de tank (met een inhoud van 36 kubieke meter) had zich varkensmest bevonden. Terwijl de medewerker zich in de tank bevond, werd hij onwel. Voordat hij bewusteloos raakte kon hij nog half het trapje op komen en om hulp roepen. Twee collega's die hem te hulp schoten en daarbij eveneens de tank in gingen, raakten ook bewusteloos. De drie mannen zijn door de brandweer uit de tank gehaald; twee van hen verkeerden in kritieke toestand, de derde bleek minder ernstig gewond te zijn. Geen van de drie slachtoffers heeft blijvend letsel aan het ongeval overgehouden. Het intern reinigen van de tank gebeurde regelmatig (om de paar weken).

15. 2001 – Berkel en Rodenrijs

Tijdens het verpompen van drijfmest brak een verbindingsleiding en daardoor kwam er 40 cm mest op het erf te staan. Als gevolg daarvan raakte de veehouder onwel, mogelijk door inademing van ammoniak; hij werd afgevoerd naar het ziekenhuis.

16. 2003 – Lievelede

Een man (37) werd dood aangetroffen in een mestkelder. De toedracht is niet duidelijk geworden. Vermoedelijk is hij bedwelmd geraakt door de inademing van mestgassen.

17. 2003 – Onbekend

Terwijl een man zich in een mestkelder bevond, werd hij onwel. Hij kon door een neefje (13) uit de kelder worden geholpen.

18. 2004 – Wehl

Tijdens het mixen is de varkenshouder in de mestkelder gevallen. Dat gebeurde toen hij zijn hond wilde redden die in de kelder terecht was gekomen. Familieleden van de varkenshouder troffen hem en zijn hond dood aan in de mestkelder toen men ging kijken waarom 'het mixen zo lang duurde'.

19. 2008 – St. Nicolaasga

Tijdens het mixen van de mest zijn de veehouder (61) en zijn schoonzoon (33) overleden toen ze zich in de stal op de roosters bevonden. Vermoedelijk is eerst één van hen door mestgassen bedwelmd geraakt toen hij zich tijdens het mixen op de roosters begaf, en is vervolgens de ander hetzelfde overkomen toen hij hem te hulp schoot. De slachtoffers werden aangetroffen door de medewerker van een KI-bedrijf die de stal binnenliep.

20. 2008 – Friesland

Tijdens het mixen raakten kalveren bedwelmd door mestgassen. De kalveren waren wel 'veilig gezet' maar konden door een defect slot toch op de roosters komen. Toen de boerin probeerde de kalveren te redden moest zij haar poging staken omdat ze zelf ook onwel werd.

21. 2009 – Raalte

Tijdens het mixen raakten in de stal een jongen (5), een hond en een kat bedwelmd door mestgassen. De jongen is gereanimeerd en overgebracht naar het UMCG. De jongen heeft het overleefd, evenals de hond; de kat is overleden.

22. 2009 – Warns

Tijdens het uitrijden van drijfmest is de zoon (23) van de veehouder in de tank geklommen om een storing op te heffen. In de tank raakte hij bewusteloos. In reactie daarop is de veehouder, na eerst 112 te hebben gebeld, eveneens in de tank geklommen om zijn zoon te redden. Daarbij raakte de veehouder zelf ook bedwelmd. Een buurman heeft samen met de brandweer de veehouder middels een haak uit de tank gehaald. Daarna heeft de brandweer ook de zoon uit de tank gehaald. De veehouder heeft het overleefd, maar de zoon is overleden.

23. 2009 – Wymbritseradiel

Tijdens het mixen is de veehouder, die zich in de trekker bevond, bedwelmd geraakt door mestgassen. De mestgassen waren via de geopende achterrauit in de cabine van de trekker gekomen. Toen de veehouder door zijn vader werd aangetroffen, zat hij bewusteloos in de cabine. Het slachtoffer is een week lang kunstmatig in slaap gehouden; aan het ongeval heeft hij blijvend letsel overgehouden in de vorm van verminderd kortetermijngeheugen, spraakproblemen, spasmen en evenwichtsproblemen.

24. 2009 – Everdingen

Na het vervoeren van ladingen kalvermest met een tankauto, is de betreffende medewerker via het mangat de tank ingegaan om een reparatie te verrichten. Daarbij raakte hij bedwelmd. Twee andere medewerkers van het bedrijf hebben geprobeerd hem te redden en zijn daarbij eveneens de tank ingegaan. Ook zij raakten bedwelmd. De brandweer heeft de drie slachtoffers, na een opening in de tankwand te hebben gesneden, uit de tank gehaald. Een slachtoffer is aan zijn verwondingen overleden, de anderen hebben het overleefd.

25. 2010 – Workum

Tijdens het verrichten van reparatiewerkzaamheden aan een transportband is een veehouder in de meststilo terechtgekomen. De toedracht is niet duidelijk geworden. De veehouder werd door familieleden dood aangetroffen in de meststilo.

26. 2010 – Stroe

Een tweejarig meisje is in een afvoerpijp van een mestkelder terechtgekomen, nadat zij op een deksel van een afvoeropening was gestapt. De kleuter kwam bekneld te zitten in de pijp en raakte bedwelmd door mestgassen. Ze werd bevrijd door ambulancepersoneel, waarna ze naar het ziekenhuis is gebracht. Het kind is hersteld.

27. 2010 – Omgeving Wymbritseradiel

Tijdens het mixen zijn enkele kalveren bedwelmd geraakt door mestgassen. In reactie daarop is de zoon (11) van de veehouder naar de kalveren gegaan om ze te redden; hij raakte echter zelf ook bedwelmd en kwam op de kalveren terecht. Daarna heeft de veehouder, na eerst flink te hebben ingeademd, zijn zoon van de roosters gehaald en buiten de stal gebracht. Na 10 minuten reanimeren kwam de jongen weer bij bewustzijn. Hij is wel in het ziekenhuis behandeld maar heeft er geen blijvende gevolgen aan overgehouden. Tijdens het mixen waren de staldeuren open en waaide het flink (in een gunstige richting ten opzichte van de positie van de staldeuren). De volgende dag werd tijdens een reconstructie van het ongeval op dezelfde plaats in de stal een zeer hoge concentratie waterstofsulfide van 934 ppm gemeten.

28. 2010 – Omgeving Wymbritseradiel

Tijdens of kort na het mixen heeft een stagiair zich in de stal begeven. Daarbij ondervond hij in eerste instantie geen negatieve effecten, maar ongeveer een uur later werd hij onwel en verloor hij het bewustzijn. Hij is naar het ziekenhuis gebracht met een zeer lage zuurstofopname. Er zijn geen bloedwaarden gemeten, maar het vermoeden bestaat dat sprake is geweest van cyanide-effecten of longoedeem.

29. 2010 – Omgeving Wymbritseradiel

Enige tijd na het mixen heeft het zoontje van de veehouder zich in de stal begeven. Daarna heeft hij allerlei dingen (o.a. fietsen) gedaan, maar na ongeveer een uur raakte hij onwel. Hij is naar het ziekenhuis gebracht met een zeer lage zuurstofopname. Er zijn geen bloedwaarden gemeten, maar het vermoeden bestaat dat sprake is geweest van cyanide-effecten of longoedeem.

30. 2010 – Schuinesloot

Op een kalvermesterij zijn 26 mestkalveren (van 8 maanden) overleden door mestgassen. Daarbij zijn ook vier jonge mannen (tussen de 16 en 25 jaar) gewond geraakt. Zij zijn in het ziekenhuis opgenomen en werden de volgende dag weer ontslagen.

31. 2011 – Luttelgeest

Tijdens reparatiewerkzaamheden aan het dak van een mestsilo is één van de medewerkers door een daksparring gevallen en in de mestsilo terechtgekomen. Als gevolg daarvan is hij overleden.

32. 2012 – Bantega

Tijdens het mixen was de veehouder, samen met zijn zoontje, bezig om kunstmest via de roosters aan de mest toe te voegen. Op zeker moment is de veehouder, vanwege een telefoontje, even de stal uitgegaan. Toen hij terugkwam, lagen zijn zoontje en drie koeien bewusteloos op de roosters. De jongen is overgebracht naar het ziekenhuis en heeft het overleefd. Een van de koeien is overleden.

33. 2013 – Haaksbergen

Op een boerderij is een vierjarig jongetje in een mestkelder gevallen. Toen de hulpdiensten (inclusief een traumaheli) ter plaatse kwamen, was hij al uit de kelder gehaald. Het slachtoffer werd in kritieke toestand overgebracht naar het ziekenhuis.

34. 2013 – Makkinga

In een mestsilo was bij het uitrijden, vanwege een defecte mixer, een laag van ongeveer 90 cm dikke drijfmest achtergebleven. De veehouder heeft enkele maanden later een gespecialiseerd bedrijf ingeschakeld om die laag te verwijderen en de mixer te repareren. Terwijl een medewerker van het ingeschakelde bedrijf in de silo bezig was met het verwijderen van de laag, is hij onwel geworden. Vervolgens is een collega van hem eveneens de silo ingegaan om hulp te verlenen en ook hij werd onwel. Daarna zijn nog twee personen, de veehouder en een loonwerker, de silo ingegaan om de eerdere slachtoffers te redden. Ook zij zijn onwel geworden. De vier slachtoffers zijn door de brandweer, die een opening in de silowand had geknipt, uit de silo gehaald; drie van hen zijn overleden en de vierde is ernstig gewond geraakt.

35. 2013 – Longerhouw

Tijdens het mixen zag de veehouder vijf koeien op de roosters liggen. Toen hij er naar toe ging, werd hij onwel. Hij is nog wel op eigen kracht buiten de stal gekomen. Een van de koeien is overleden. Kort voor het mixen was varkensmest van een ander bedrijf toegevoegd aan de koeienmest in de kelder.

WET- EN REGELGEVING

Ten aanzien van de mestgassenproblematiek zijn de volgende drie wettelijke stelsels van belang: de meststoffenwetgeving, de milieuwetgeving met betrekking tot mestopslag en de Arbeidsomstandighedenwetgeving.

Meststoffenwetgeving

Het mestbeleid valt onder de verantwoordelijkheid van het Ministerie van Economische Zaken en is gericht op het tegengaan van verontreiniging van het grond- en oppervlaktewater en de lucht. Het Nederlandse beleid is gebaseerd op de Europese Nitraatrichtlijn, die zich richt op het voorkomen en verminderen van verontreiniging van grond- en oppervlaktewater door nitraten uit agrarische bron. De twee pijlers van het beleid zijn: regulering van de hoeveelheid dierlijke mest die geproduceerd wordt en regulering van de wijze waarop de geproduceerde mest wordt gebruikt. De regulering van de productie gebeurt met een stelsel van dierrechten (voor varkens en pluimvee; geflankeerd door het Europese systeem van melkquota), dat grenzen stelt aan het aantal dieren dat veehouders mogen houden. De regulering van het gebruik gebeurt met gebruiksnormen (die bepalen hoeveel stikstof en fosfaat er per hectare uitgereden mag worden) en gebruiksvorschriften (die voorschrijven op welke manier en gedurende welke perioden mest uitgereden mag worden).

Het toezicht op de naleving van de mestregelgeving wordt uitgevoerd door de Dienst Regelingen (DR) en de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA), waarbij de DR zich richt op de administratieve controle en de NVWA op de fysieke controles. Hierbij controleert de NVWA of bedrijven zich houden aan de productierechten, de gebruiksnormen, de verantwoordingsplicht van dierlijke meststoffen en de voorwaarden gesteld aan het verhandelen, gebruiken en aanwenden van meststoffen.

Het mengen van spuiwater met andere meststoffen is voor de NVWA geen controle-item. Er wordt door de NVWA toezicht gehouden op producten die verhandeld en gebruikt worden als meststof, toegelaten zijn als meststof en op de juiste manier worden toegepast. Wanneer het spuiwater betreft, wat genoemd is in Bijlage AA, tabel II van de Uitvoeringsregeling Meststoffenwet, kan dit als meststof worden verhandeld. De controle richt zich dan vooral op het juist verantwoorden van de mineralen in de mestboekhouding. De controle van de NVWA richt zich niet op de veiligheid van mestopslagen.

Milieuwetgeving mestopslag

De opslag van drijfmest en de opslag van vaste mest wordt geregeld in het Activiteitenbesluit. De voorschriften voor mestbassins staan in paragraaf 3.4.6 van het Activiteitenbesluit en paragraaf 3.4.6 van de Activiteitenregeling. Milieuthema's hierbij zijn: ammoniak, geur en bodem.

Alleen bij zeer grote hoeveelheden is het Activiteitenbesluit niet van toepassing en worden voorschriften gesteld in het milieudeel van een omgevingsvergunning (zoals geregeld in de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (WABO)).

Deze regelgeving valt onder de verantwoordelijkheid van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. Mestsilo's worden door het bevoegd gezag voor de Wabo (provincie of gemeente) gecontroleerd op het voldoen aan de bouwtechnische voorschriften die zijn opgenomen in het Activiteitenbesluit en de Activiteitenregeling milieubeheer. De verplichte (periodieke) keuringen op het gebied van bouwtechnische kwaliteit en afdekkingen van mestbassins dient te gebeuren door KIWA-gecertificeerde bedrijven (conform de beoordelingsrichtlijn BRL 2344).

Arbeidsomstandighedenwetgeving

De Arbeidsomstandighedenwet schrijft aan werkgevers een algemene zorgplicht voor een veilige werkomgeving voor. Daarnaast stelt het Arbobesluit (Art 3.5g) specifieke eisen aan het werken in ruimten waar het gevaar bestaat van verstikking en bedwelling, namelijk 1) alleen bevinden in die ruimte indien is gebleken dat het gevaar niet aanwezig is, 2) indien wel aanwezig moeten maatregelen worden genomen opdat de werknemer zich daar wel kan bevinden (permanente observatie en mogelijkheid tot hulp bieden).

De arbeidsomstandighedenwetgeving valt onder de verantwoordelijkheid van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW). De Inspectie SZW (de voormalige Arbeidsinspectie) houdt toezicht op de naleving van de regelgeving door werkgevers en werknemers. Hierbij hanteert de Inspectie SZW voor een aantal sectoren met grote risico's voor de gezondheid en veiligheid van werknemers de zogeheten 'sectoraanpak'. Hierbij worden diverse instrumenten ingezet om de naleving van de wettelijke regels te verbeteren. Naast inspectieprojecten gaat het bijvoorbeeld om verschillende voorlichtingsactiviteiten en overleg met branchepartijen. De agrarische sector vormt geen prioritaire sector voor de inspectie.

Verder doet de Inspectie SZW onderzoek naar ongevallen waarbij 'werknemers' zijn betrokken. De arbeidsomstandighedenwet verstaat onder werknemers diegenen die onder gezag werken. Dat betekent dat ook inhuurkrachten, stagiaires en vrijwilligers onder de definitie van werknemer vallen. Dat kan ook gelden voor meewerkende familieleden. Voor dat laatste geldt wel het beleid dat handhaving terughoudend wordt ingezet. De inspectie doet geen onderzoek wanneer alleen de zelfstandig ondernemer (bijvoorbeeld een veehouder) is betrokken.

In de agrarische sector hebben vertegenwoordigers van werkgevers en werknemers afspraken vastgelegd in zogenoemde arbocatalogi over de wijze waarop zij aan de door de overheid gestelde doelvoorschriften willen voldoen. Deze arbocatalogi bevatten bijvoorbeeld beschrijvingen van technieken en methoden, goede praktijken, normen en praktische handleidingen. De arbocatalogus voor Mechanisch loonwerk en die voor de sector Melkvee en Graasdieren bevatten een omschrijving van de regels voor veilig werken met mestgassen (deze zijn grotendeels identiek). Arbocatalogi en bedrijfspecifieke risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) vormen de referentie voor het toezicht en de handhaving door de Inspectie SZW.

De Inspectie SZW toetst nieuwe en gewijzigde arbocatalogi. Daarbij wordt gekeken naar de wijze waarop de catalogus tot stand is gekomen en of navolging van de arbocatalogus ertoe leidt dat voldaan wordt aan de doelvoorschriften van de Arbowetgeving. De verantwoordelijkheid voor de inhoud van de arbocatalogi blijft bij de werkgevers en werknemers liggen. Zodra een arbocatalogus positief is getoetst, wordt deze opgenomen in de Beleidsregel arbocatalogi.

BETROKKEN PARTIJEN

Bedrijven

- Drijfmest wordt geproduceerd op rundveehouderijen (ongeveer 20.000 in Nederland) en varkenshouderijen (ongeveer 8.000). Een groot deel van deze bedrijven is aangesloten bij een belangbehartigingsorganisatie, te weten LTO Nederland, NMV of NVV (Nederlandse Vakbond Varkenshouders).
- Bij het uitrijden van drijfmest zijn agrarische loonbedrijven actief. Een groot deel van de loonbedrijven is aangesloten bij CUMELA.
- Drijfmest wordt verhandeld en vervoerd door mesthandelaren c.q. -transporteurs. Deze bedrijven zijn voor een groot deel aangesloten bij CUMELA.
- Er zijn in ons land twaalf bedrijven gecertificeerd voor het uitvoeren van keuringen van mestsilos. Deze bedrijven zijn niet georganiseerd in een belangenbehartigingsorganisatie.
- Daarnaast zijn er enkele bedrijven gespecialiseerd in het mixen/verpompen van drijfmest en het bouwen/repareren en/of schoonmaken van mestsilos. Ook deze bedrijven zijn niet georganiseerd.

Belangenorganisaties/adviesorganen

- LTO Nederland is de ondernemers- en werkgeversorganisatie voor de agrarische sector. Het is een samenwerkingsverband tussen LTO Noord, ZLTO en LLTB en vertegenwoordigt bijna 50.000 agrarische ondernemers.
- CUMELA Nederland is de brancheorganisatie voor bedrijven die actief zijn in grondverzet, cultuurtechnische werken, aanleg en onderhoud van groenvoorzieningen, agrarisch loonwerk en meststoffendistributie. Bij CUMELA Nederland zijn ongeveer 2.000 bedrijven (waarvan 550 meststoffendistributeurs) aangesloten.
- NMV (Nederlandse Melkveehouders Vakbond) is een belangenbehartigingsorganisatie voor en door melkveehouders. Ongeveer 2500 melkveehouders zijn aangesloten bij NMV.
- Stigas adviseert ondernemers en werknemers in de agrarische en groene sectoren over gezond en veilig werken. Stigas is in 1986 opgericht door LTO Nederland, CUMELA Nederland, Branchevereniging VHG, FNV Bondgenoten en CNV Vakmensen.

Overheid

- Het Ministerie van Economische Zaken is verantwoordelijk voor het beleid en de regelgeving ten aanzien van dierlijke mest. Het toezicht op de naleving van die regelgeving is belegd bij de Dienst Regelingen (DR) en de Nederlandse Voedsel en Waren Autoriteit (NVWA).

- Het Ministerie Infrastructuur en Milieu is verantwoordelijk voor het beleid en de regelgeving ten aanzien van de milieuaspecten van mestopslagen. De controle op het voldoen aan die regelgeving is belegd bij de gemeenten/provincies.
- Het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid is verantwoordelijk voor het beleid en de regelgeving ten aanzien van de arbeidsomstandigheden. Het toezicht op die regelgeving is belegd bij de Inspectie Sociale Zaken en Werkgelegenheid (ISZW).

MEMORANDUM TNO

Memorandum TNO (ref. TNO 2013M11755) 'Verklarende human factors: Casus mestsilo'

Deze bijlage is beschikbaar op www.onderzoeksraad.nl.

**Bezoekadres**

Anna van Saksenlaan 50
2593 HT Den Haag
T 070 333 70 00
F 070 333 70 77

Postadres

Postbus 95404
2509 CK Den Haag

www.onderzoeksraad.nl