



BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland

Mest- en kuilgassen

Risico's in de praktijk

Veetournee
30 mei 2018

Wat zijn mestgassen

(rioolgas / moerasgas)

Gassen die vrijkomen bij de rotting van mest

- Brandbare (en verstikkende) gassen
 - Methaan
- Verstikkende gassen
 - Kooldioxide
- Giftige (en brandbare) gassen
 - Ammoniak
 - Waterstofsulfide
 - Blauwzuurgas ? Soms wel, soms niet

Gevaren van mestgassen

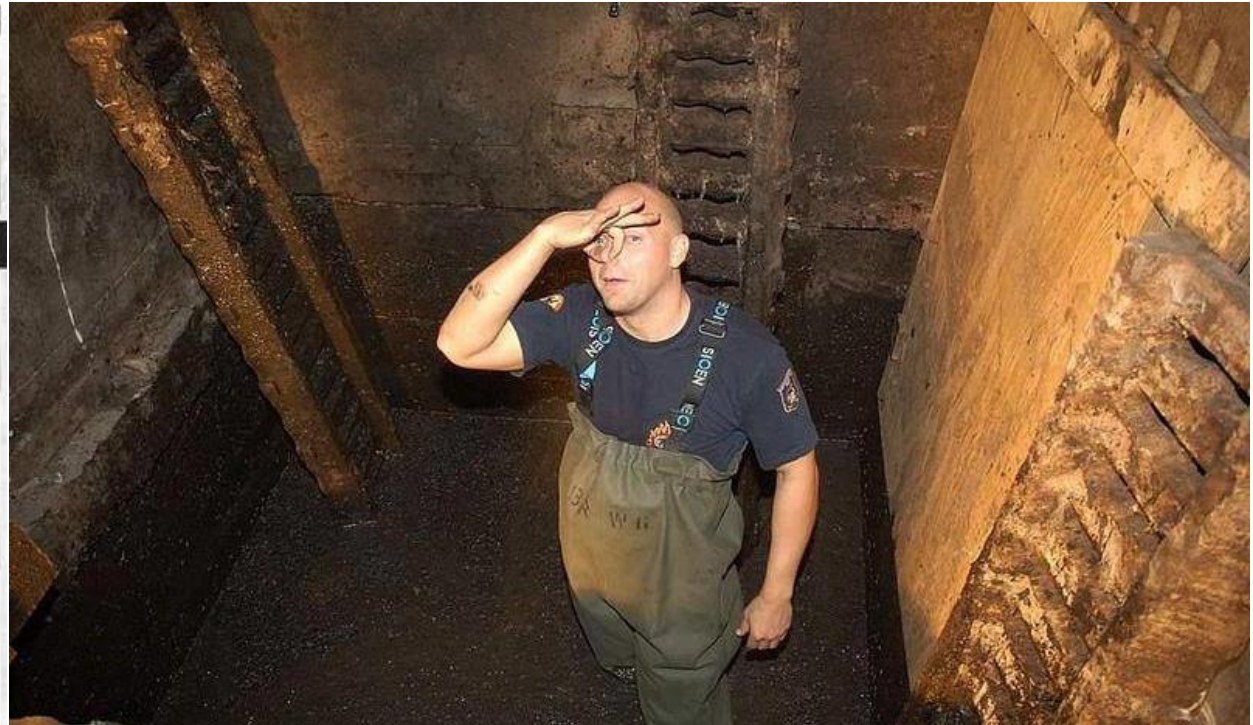
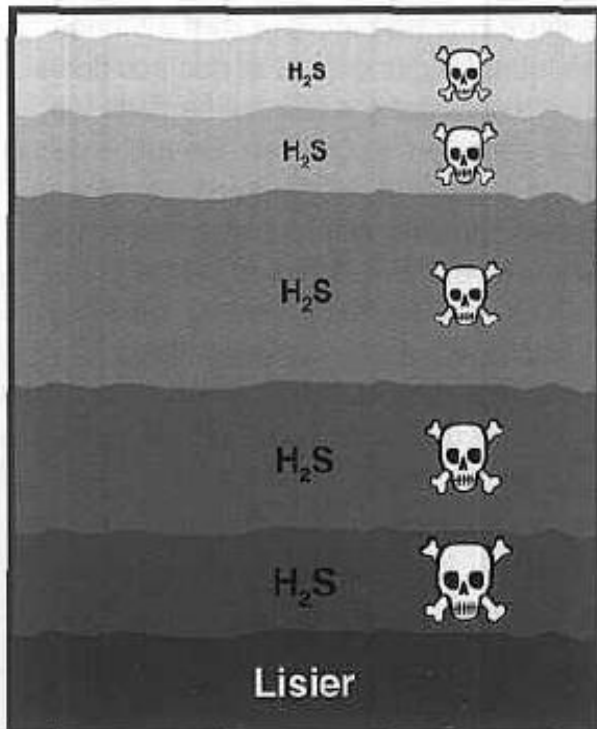
- Vergiftiging (H_2S , ppm)
- Verstikking (CO_2 , evt. methaan, % in lucht)
- Brand en explosie
(methaan, 4,4-16 % in lucht)

Belangrijkste mestgassen en hun concentraties (biogasininstallatie)

	Maximale concentratie	Wettelijke grenswaarde	Dodelijke concentratie binnen enkele minuten	Brandbaarheid	Dichtheid t.o.v. lucht (lucht = 1)
Methaan	45 - 75 %	n.b.	> 50% (zuurstoftekort)	Brandbaar 4,4–16 %	0,6 ↑
kooldioxide (CO ₂)	24 – 45%	0,5 %	8 % (zuurstoftekort)	onbrandbaar	1,5 ↓
Zwavelwaterstof (H ₂ S)	20–30.000 ppm	1,6 ppm	> 500 ppm (vergiftiging)	Brandbaar 4,3–46 %	1,2 ↓
Blauwzuurgas (HCN)	max. ca. 1% van H ₂ S-conc.	0,9 ppm H	> 500 ppm (vergiftiging)	Brandbaar 5,4–47 %	0,93 ↑
ammoniak (NH ₃)	5 – 200 ppm	20 ppm	>> 5.000 ppm (vergiftiging)	Brandbaar 15-30 %	0,6 ↑

1^e gevaar: vergiftiging

(vaak gecombineerd met verstikking (CO₂) en verdrinking)



Effecten H₂S (ppm) (OSHA)

0,001 – 0.1	geurdrempel
1,6	wettelijke grenswaarde (vroeger MAC)
50	Irritatie van ogen en ademhalingsorganen, kans op ontsteking
100	Irritatie heviger. Hoesten, onregelmatige ademhaling, opgeven van slijm, hoofdpijn, misselijkheid. <i>Na 2–15 minuten verlamming van het geurvermogen !</i> Kans op bloedingen, kans op overlijden binnen 8-24h
250	Bovengenoemde effecten heviger. Duizeligheid, evenwichtsproblemen, Moeizame ademhaling. Pijn in de luchtwegen, traanvorming. Kans op longoedeem. Kans op overlijden binnen 4-8 h
500	Hevig hoesten, hartkloppingen, stokkende ademhaling. Ernstig verzwakt en duizelig, mogelijk bewustzijnsverlies, rillingen over het hele lichaam. Bloedinkjes. Toenemende kans op blijvend hersen- en Oogletsel. Kans op overlijden binnen 30-60 min.
700	Bewustzijnsverlies binnen enkele ademteugen, (“sudden knock-out”), stop ademhaling en sterfte binnen enkele minuten
1000	“sudden death“: direct bewusteloos en overlijden.

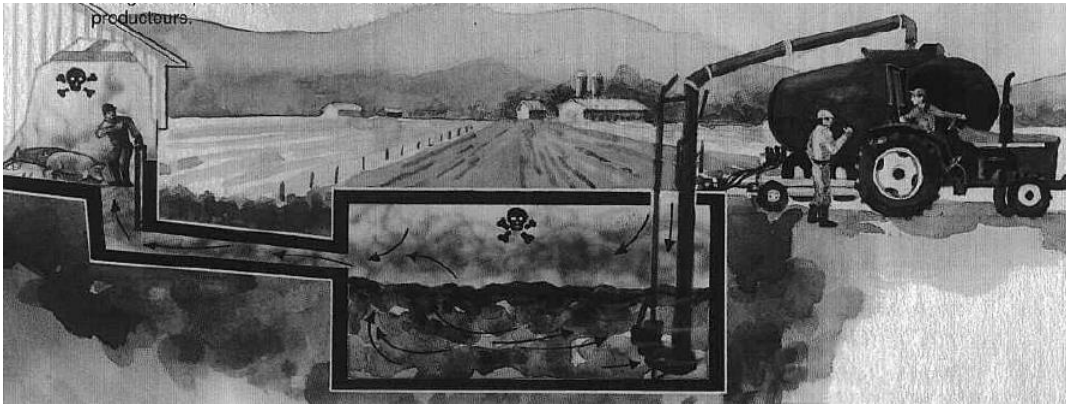
Waar

Elke lokatie waar biologisch materiaal anaeroob (= zonder zuurstof) kan rotten (“verse rotting”):

- mestput, mestsilos, mesttank, mestzak
- mestverwerker/mestscheider
- biogasinstallatie
- rioolwaterzuiveringsinstallatie, riool, septic tank
- rottende planten of dieren (slachtafval, rotte vis)
- baggerwerken
- waterput

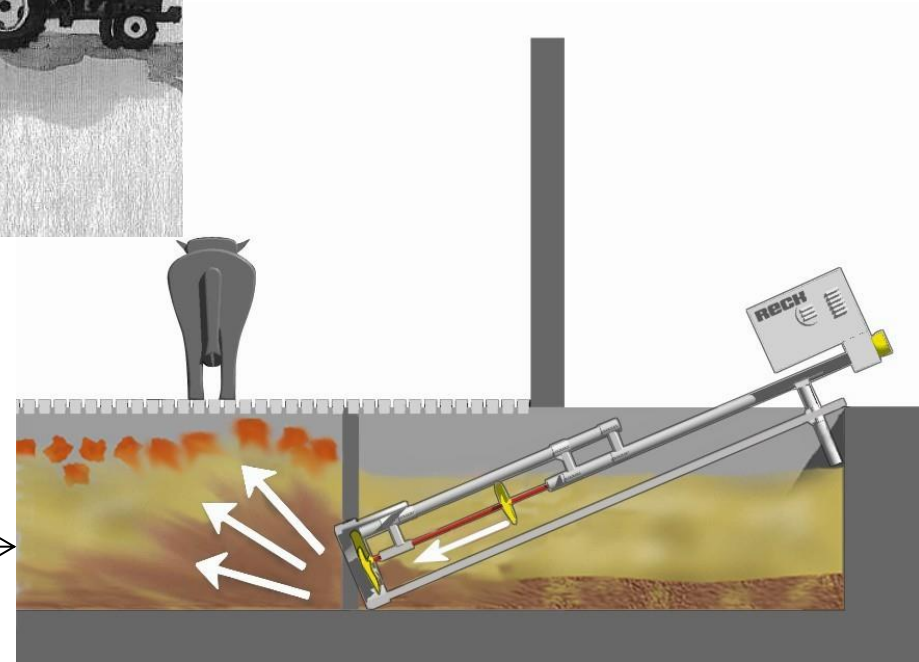
Wanneer gevaarlijk: vooral mixen

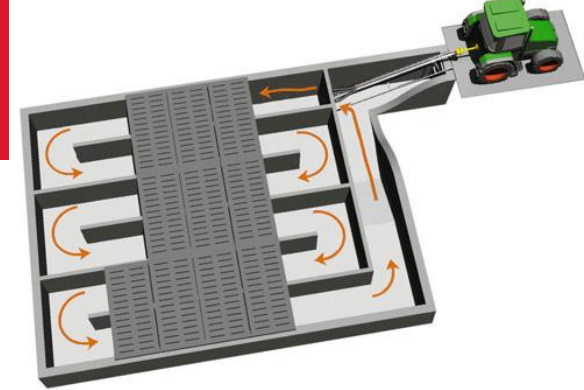
Plotseling in beweging brengen van rottend materiaal dat langere tijd heeft stilgestaan



Veel andere landen ↑

Situatie in NL →
(en België?)





- **Risicolokaties bij mixen**

- in de stal, vooral boven de roosters, in dode hoeken, in lager gelegen ruimten (melkstal)
- extra gevaarlijke plek: overgang dichte vloer naar roosters
- boven het mixgat of benedenwinds ervan
- in de cabine van de trekker, vooral als het achterraam open staat

Wanneer gevaarlijk – andere opties

- Verpompen van mest (uitlaat vacuümtank !)
 - Openen van gesloten mestopslagen
 - Betreden van ongereinigde mestopslagen
(leeg is pas leeg als ook het gas eruit is!)
 - Toevoegen van andere stoffen aan de mest
 - Spuiwater, andere zuren
 - Morsen brijvoer
 - Bijmengen mest van elders met onbekende samenstelling
- Schuim, veel gas!



Schuim op de mest







10 december 2007 – Son

30 varkens dood door schuim op de mest

ROKEN EN OPEN VUUR VERBODEN

Tijdens mixen alle ramen en deuren open
Voor schade's als gevolg van schadelijke gassen
die vrijkomen tijdens het mixen
kunnen wij geen aansprakelijkheid aanvaarden



**Dier(en) door een
rooster gezakt**

- Steunmuur slecht?
- roosters / randen
aangevreten door H₂S?



..vaak gaat het goed



....maar niet altijd

1^e signaal:

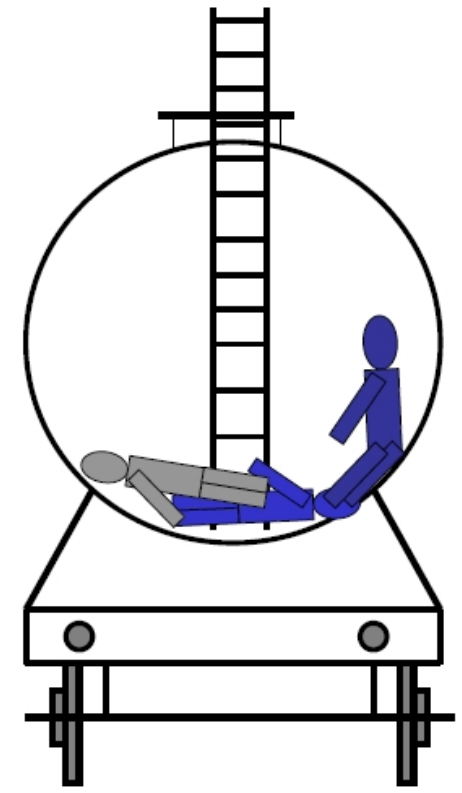
dode vogels op de roosters







À LISIER



Waterput

reiniging en renovatie



Boer overleden door giftige dampen in regenput

29/04/2012

- OOSTENDE/LEFFINGE - De 66-jarige landbouwer André Van Hecke is gisteren om het leven gekomen nadat hij in een waterput op zijn familieboerderij in Leffinge bevangen raakte door giftige dampen en verdronk. Zijn zoon en schoondochter die hem ter hulp snelden, raakten ook bevangen en werden in kritieke toestand naar het ziekenhuis gebracht.
- André Van Hecke had gezien dat de vlotter van de oude waterput op de boerderij niet meer werkte en wilde die herstellen. Hij probeerde de vlotter los te trekken, maar toen liep het fout. Van Hecke kwam in de vijf meter diepe put terecht. In de put kwam het giftige gas waterstofsulfide vrij. Van Hecke raakte bedwelmd en verdronk. Omdat ze zo lang niets meer had gehoord van haar man, verwittigde zijn vrouw hun zoon. Die kwam snel ter plaatse. Hij belde de hulpdiensten en probeerde ondertussen zelf zijn vader te redden. De zoon en zijn vrouw raakten ook bevangen en kwamen in de put terecht.
- Toen de hulpdiensten ter plaatse kwamen, troffen ze in de waterput drie slachtoffers aan. Ze werden alle drie gereanimeerd, maar voor vader André kon geen hulp meer baten. De slachtoffers werden naar het ziekenhuis van Oostende gebracht. De schoondochter was gisteravond alweer bij bewustzijn, haar man verkeerde nog altijd in kritieke toestand.
- Ook bij de hulpverleners viel er een gewonde. Een ambulancier raakte bevangen en moest naar het ziekenhuis.



Topje van de ijsberg - giftigheid

Datum	Plaats	Aantal s.o.	Incident
2012-04	Leffinge	1 dood, 3 gewond	Betreden waterput
2012-05	Hoogstraten	1600 varkens dood	Uitvallen ventilatie
2013-01	Torhout	600 varkens dood	Zwavelzuur in mestput
2013-08	Antwerpen	1 man dood, 1 kritiek	Werken in regenput
2013-12	Kain	1 man dood	Val in mestput?
2014-08	Beveren-IJzer	2 mannen dood	Betreden mestput
2014-10	Neerpelt	20 varkens dood	Brijvoer in mestput
2014-10	Tielt	Boer bedwelmd	Betreden mestput
2014-12	Boezinge	200 varkens dood	Uitvallen ventilatie
2015-04	Minderhout	Boer dood	Val in mixgat
2016-04	Ieper	7 koeien dood, man onwel	Digestaat in mestput
2016-07	Ravels	60 varkens dood	Brijvoer in mestput
2016-08	Dessel	13 kalveren dood	Mixen
2017-07	Waarschot	500 varkens dood	Uitvallen ventilatie
2017-09	Steenkerke	7 koeien dood boer onwel	Mixen

9 juli 2009, Everdingen





Vulling? (Bijna) leeg!





Voorjaar 2003, Schneeheide, Duitsland

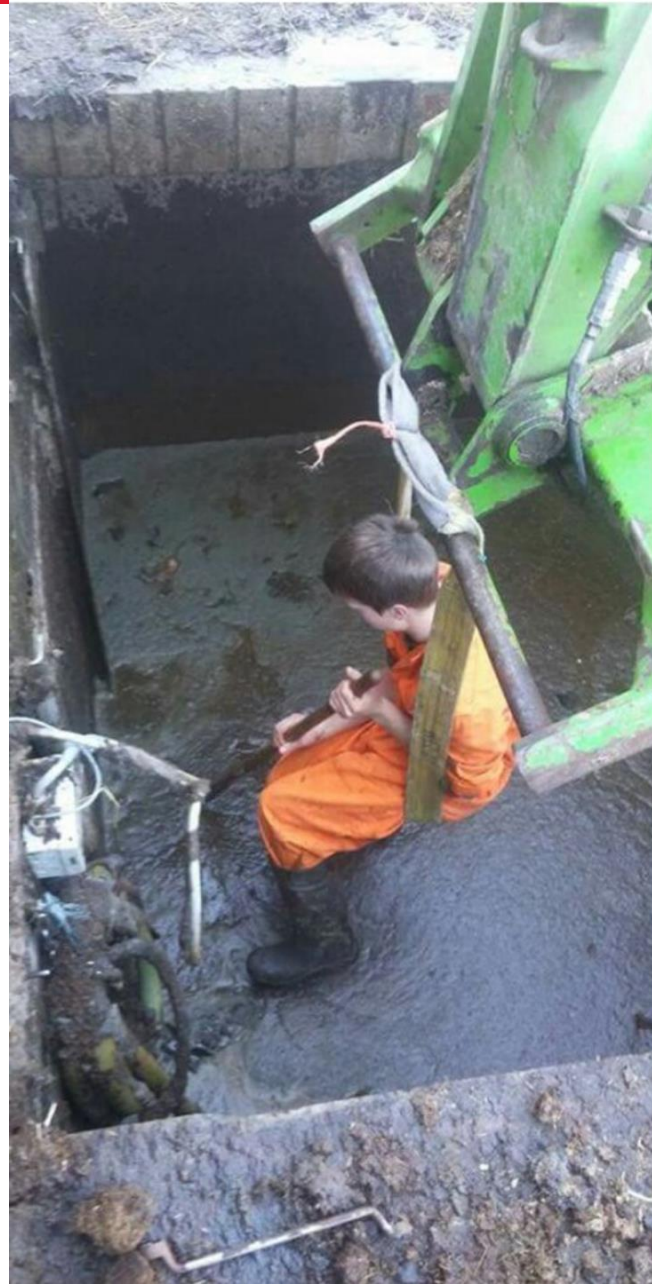


Unglücksort Schneeheide bei Walsrode, Opfer: „Scheinbar harmloses Um



Vanmorgen liet Lars de bevestigingsketting van de mestmixer in de kelder vallen...

Facebook
9 mei 2017



De varkensdrijfmest van varkenshouder Van Leijssen in het Zeeuwse Poortvliet wordt gemixt met behulp van een motorbootje waaraan een mixer is bevestigd.

De boot is van het Friese bedrijf Heeres Mix- en Pomptechniek uit Abbega. In deze periode wordt de mest silo met een totale hoeveelheid van 16.000 kubieke meter mest geheel leeggehaald. De mest wordt aangewend in de Zuidwestelijke akkerbouwgebieden van Zeeland en Zuid-Holland. Omdat het mixen in de open lucht gebeurt is er weinig gevaar bij, zo stelt Van Leijssen. Eventuele gevaarlijke gassen die bij het mixen vrijkomen verwaaien meteen.



Nieuw: mest silo mixen met een motorbootje

“De Boerderij” april 2011

2^e gevaar: brand en explosie



Oorzaken

- werkzaamheden in de stal waarbij vonken of hete stukjes vrijkomen: lassen, slijpen, branden
- roken / peuk weggooien
- overige ontstekingsbronnen, zoals :
 - vonk van schakelaar of lamp die aangaat
 - kapotte lager van een mixer
 - uiers branden
 - klauwen bekappen
 - schoonspuiten stal met hogedrukspuit

Een deel van de stalbranden is het gevolg van ontsteking van mestgassen

Topje van de ijsberg - brand en explosie

Datum	Plaats	Slachtoffers	Incident
2009-01	Poeke	Geen	Aanslaan verwarming
2009-12	Knesselare	20 zeugen, 225 biggen	Kortsluiting TL-lamp
2012-02	Alveringem	1600 varkens dood tgv explosie mestgassen/brand	Niet vermeld
2014-11	Beerst	Boerin gewond, schade stal	Aandoen licht na reinigen stal met hogedrukreiniger
2014-12	Ravels	Beperkt	Zelfontbranding ??
2015-01	Moortsele	Mestput ontploft	Werkzaamheden
2017-02	Brecht	6 kalveren dood, forse brand door isolatie	Werkzaamheden
2017-02	Bocholt	Geen	Werkzaamheden
2017-02	Kortemark	Geen	Uiers branden
2018-1	Bilzen	Geen, grote schade stallen	Lassen
2018-4	Kemmel	Geen, schade dakisolatie	Lassen



40 koeien afgemaakt na stalbrand
dat wil je niet meemaken!





BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland





“Hot work” op de boerderij

- Indien mogelijk buiten
- Werkplek afschermen met schotten
- Werkplek schoon (stro, hooi, zaagsel, lappen etc)
- Stal/mestkelder goed ventileren en roosters en evt. brandbaar materiaal om de werkplek afdekken (min. 10 meter)
- Brandblusser, brandslang of zand bij de hand houden
- Tijdens én na de werkzaamheden goed controleren op smeul







Got Foam?

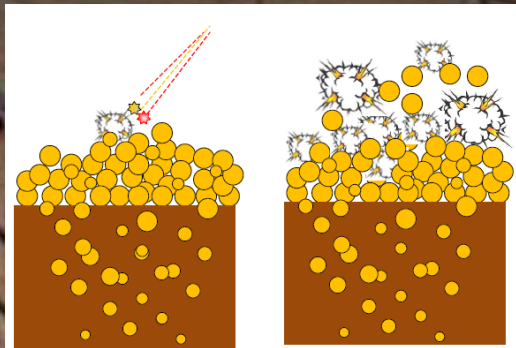
Think Safety!



*Agitating, Power Washing,
or Welding?*

**Check for Foam
Use Caution
Ventilate
Minimize Sparks**

porck
checkoff



Veiligheidsmaatregelen



KEN DE GEVAREN

KENNIS = VEILIGHEID

Veilig mixen

Alleen als het redelijk waait. Niet bij stabiel, windstil, drukkend of mistig weer !

- Ja maar.....
- Alle dieren naar buiten
 - Wat niet in de stal staat, gaat niet dood
 - tijdens het mixen niemand de stal in om te kijken of de gier goed stroomt



Veilig mixen - vervolg

- Mix nooit alleen
- Blijf niet in de trekker zitten tijdens het mixen of houd het achterraam dicht en ventileer met zijdeuren open
- Indien dieren niet naar buiten:
 - Dieren boven de voergang
 - Alles open
 - Ventilatoren (ook extern?)
 - Let op de windrichting !
 - Dode hoeken afzetten
 - Vaker mixen



Mestopslag betreden?

Zie leidraad.....



- **Niet erin**, tenzij
 - Met volledige adembescherming
 - Of de put eerst is gereinigd, geventileerd en doorgemeten
- Altijd met veiligheidsharnas/takel/verreiker (gaat een touw om je lijf en een touwtjestickeker ook goed? Probeer 't eens!)
- “silowacht” / “putwacht” die kan alarmeren
- telefoon bij de hand (bereik?)
- ken het adres

Boeren kunnen beschermmateriaal tegen mestgassen ontlenen ¶

14/07/2017 ¶

De Provincie West-Vlaanderen en de West-Vlaamse brandweerzones hebben de zes uitleendepots van 'beschermmateriaal mestgassen' voorgesteld in de brandweerkazerne in Diksmuide. ¶

Landbouwers zijn zich steeds meer bewust van het gevaar van mestgassen. Toch gebeuren er nog steeds ongevallen, soms met dodelijke afloop. Het gevaar wordt onderschat, ook door ervaren mensen. De Provincie wil niet enkel op het gevaar van mestgassen wijzen, maar ook oplossingen aanreiken. Daarom worden, in samenwerking met de vier West-Vlaamse brandweerzones, uitleendepots van beschermmateriaal en meettoestellen uitgerold over de volledige provincie. ¶

Veehouders zullen er deze materialen kunnen ontlenen: een persluchttoestel met longautomaat, een masker, een composietfles, een harnas met levenslijn en een gasdetectietoestel. De uitleendepots in Diksmuide en Ieper zijn al actief. Vanaf augustus zullen ook de andere depots in Tielt, Oostkamp, Gistel en Kortrijk operationeel zijn.

<http://www.focus-wtv.be/nieuws/boeren-kunnen-beschermmateriaal-tegen-mestgassen-ontlenen> ¶

Akties bij incidenten

- Bel 112 (kost niets !!)
- bij mixen: mixer uit
- **VENTILATIE !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!**
- Ga er niet achteraan: meer dan de helft van de slachtoffers was redder
- Voorover in de mest: hoofd vrij houden! (hark?)
- Opvang hulpdiensten
- Kunnen de hulpdiensten erbij?



Put, silo, tankwagen: Ga er niet zelf achteraan
maar voorkom verdrinking !!





Tweets **Tweets en antwoorden** Media Vin



Boerburgertweet @Boer... · 18m ▾

Owv een arbeidsongeval (07/08/14) is mijn man Mathias vandaag de dag niet meer zichtbaar aanwezig op ons bedrijf. Toch is hij voelbaar in zo veel kleine & grote dingen hier. Hij legde de fundamenten van [#dYzerpasserelle](#). Hier voel je het hart & de verweven ziel van [#TOPE](#). [#ikmisje](#)



Laat dit u niet ook overkomen!



Tweets **Tweets en antwoorden** Media Vin



Boerburgertweet @Boer... · 17m ▾

We verloren niet alleen Mathias, maar ook goeie vriend Jeremy. Twee jonge mensen met een gigantische dynamiek in zich werden bedwelmd door die verschrikkelijke [#mestgassen](#). Vergeet aub nooit meer hoe dit gevaar zo makkelijk & snel een einde kan maken aan zoveel mooie dromen...



Erf boerderij kleurt roodbruin bij gasincident.

Kent u dit ?

17-10-2017



Op het erf van de boerderij in Weerselo waar zondagavond gas vrijkwam uit de maaskuil is een grote roodbruine vlek ontstaan.

Dit zogenaamde NO_x-gas is normaliter kleurloos, maar doordat het in aanraking kwam met de vochtige buitenlucht, is het gas gaan oxideren. Omdat het windstil was, daalden de gasdeeltjes neer op het erf.

<https://www.tubantia.nl/dinkelland/erf-van-weerselose-boerderij-kleurt-roodbruin-na-gasincident~adbd5dbc/>

Video: https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=1916011738659168&id=1875431702717172

Kuilgassen



Welke gevaarlijke gassen komen vrij

- Altijd: veel kooldioxide (CO_2 : kleurloos, reukloos)
- Soms: nitreuze gassen
 - stikstofmonoxide (NO , kleurloos, reukloos) $\rightarrow + \text{O}_2 = \text{NO}_2$
 - stikstofdioxide (NO_2 , roodbruin, chloorachtige stekende geur)
 - samen: NO_x

Allebei zwaarder dan lucht
Blijven laag hangen!



Wanneer vorming CO₂

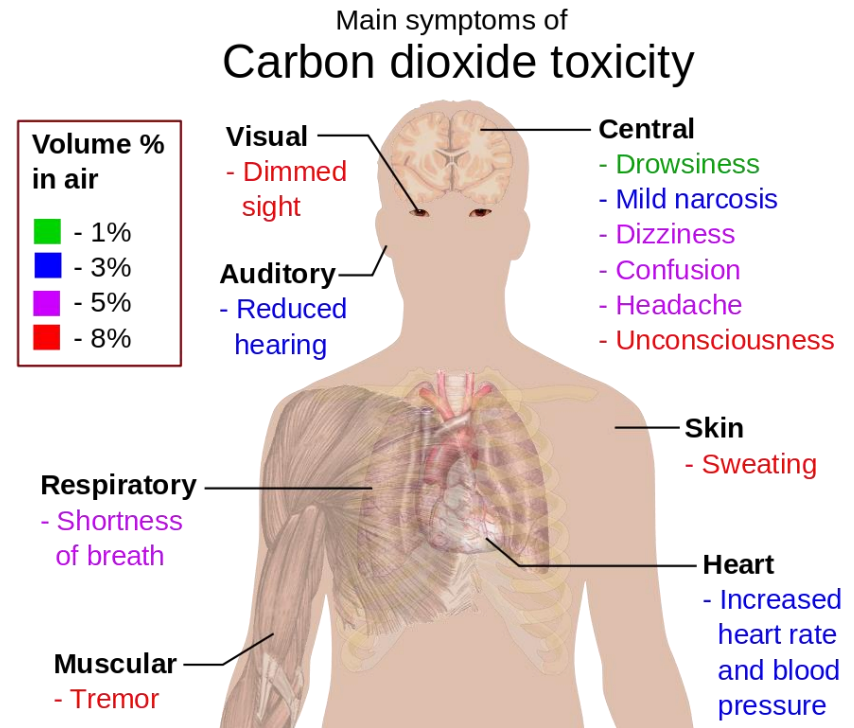
- Altijd (heel veel !)
- Start direct na inkuilen
- Na 1,5 uur 11 % gemeten*
(binnen enkele min. bewusteloos, binnen 30 min. dodelijk)
- Na 2 uur 20% gemeten*
(binnen enkele sec. bewusteloos, binnen enkele min. dodelijk)
- Piek CO₂ onbekend
- Gevaar blijft: in silo na 4 maanden nog 58%* !!!!
(*Oostenrijk, gras/klaversilo, voorjaar /zomer 2008)

Wanneer vorming NO_x

- In sommige jaren, afhankelijk van rijpheid (groen!), vochtgehalte en hoeveelheid stikstof in het gewas
- Start direct na het inkuilen
- NO_x meetbaar vanaf ca. 4 uur na inkuilen
- Piek NO_x op 4e / 5e dag (vele honderden ppm)
(bruine damp pas zichtbaar vanaf 60 ppm)
(wettelijke grens: 0,21 ppm)
- na ca. 2 weken *meestal* verdwenen

Risico's

- CO_2 : verstikkend
(ook als er nog
genoeg zuurstof is!)
- NO_x : zeer giftig
bijtend (ook al als je de damp nog niet ziet)
(met vocht vorming van salpeterzuur)



Symptomen NO_x-vergiftiging

Inwendig

- Silovullersziekte: hoesten, irritatie van neus en keel, Vocht in de longen (oedeem) – soms pas uren na blootstelling! Kans op meer longproblemen na enkele dagen tot weken. Bij hoge blootstelling: overlijden

Uitwendig

- Huidirritatie
- Geelbruine huid
- Chemische blaren



Waar zit het gevaar

- In kuil of silo
- Kort na inkuilen: In laag gelegen delen er omheen
- Extra risico's:
 - kuil niet ineens maar over meerdere dagen aanleggen
 - kuil direct naast de stal
 - spelende kinderen of dieren naast een verse kuil

Herkennen

- Gasvorming (vooral CO₂): bolstaand plastic
(als je dit niet ziet, zit het er toch !!!)

NO_x:

- Scherpe, prikkelende, chloorachtige lucht
- Roodbruine damp zichtbaar
- Dode planten (grijswit verkleurd)
- Oranje-bruin verkleurde maïsresten
- Dode wormen, insecten, muizen,()

Bolstaand plastic



Verkleurde maïsresten





BRANDWEER

Amsterdam-Amstelland





**Binnen enkele dagen:
sterk verkleurde gehakselde maïs rond
meetpunt, hoge NO_x-productie**



**Na ca. 10 dagen:
Deels verkleurde maïs bij meetpunt,
afname NO_x-productie**

Datum	Plaats	Slachtoffers	Incident
5 okt. 2006	De Lutte	3 koeien dood, 4 personen zh	Sterk gassende maïskuil naast open front stal
3 juli 2011	Nuland	1 boer dood	1 dag na inkuilen onder het zeil om band te verwijderen
23 okt 2012	Grou	1 boer in ziekenhuis	Betreden torensilo
juli 2014	UK, Fincham	1 jongen dood	Betreden voedersilo
aug. 2014	Schotland, Denholm	1 jongen dood	Betreden voedersilo
sept. 2014	USA, Drumore	1 man dood, 1 gew.	Betreden maïssilo
okt. 2014	Dld, Grossweil	1 man dood	Betreden maïssilo
mei 2015	Zwits. Mellikon	2 mannen dood	Betreden grassilo
mei 2015	Zweden, Eke	2 mannen dood	Betreden grassilo
juni 2015	USA, Rutland	1 man dood, 1 gew.	Betreden grassilo
Najaar2016	Nederland	Hond dood	Snuffelen bij maïskuil
nov.2016	Zwits., Sax	1 man dood	Betreden maïssilo

5 oktober 2006

De Lutte (Twente)





- 3 koeien dood
- boer met gezin en meerdere brandweermensen naar het ziekenhuis



Boer Nuland overlijdt na val in voederkuil

3 juli 2011

NULAND - Een boer uit Nuland is zondagavond om het leven gekomen nadat hij in zijn voederkuil was gevallen.

Volgens de politie belandde de 59-jarige Jan van den Hanenberg door nog onbekende oorzaak in de kuil en kon hij er niet meer uit komen.

Volgens de politie gaat het om een noodlottig bedrijfsongeval.

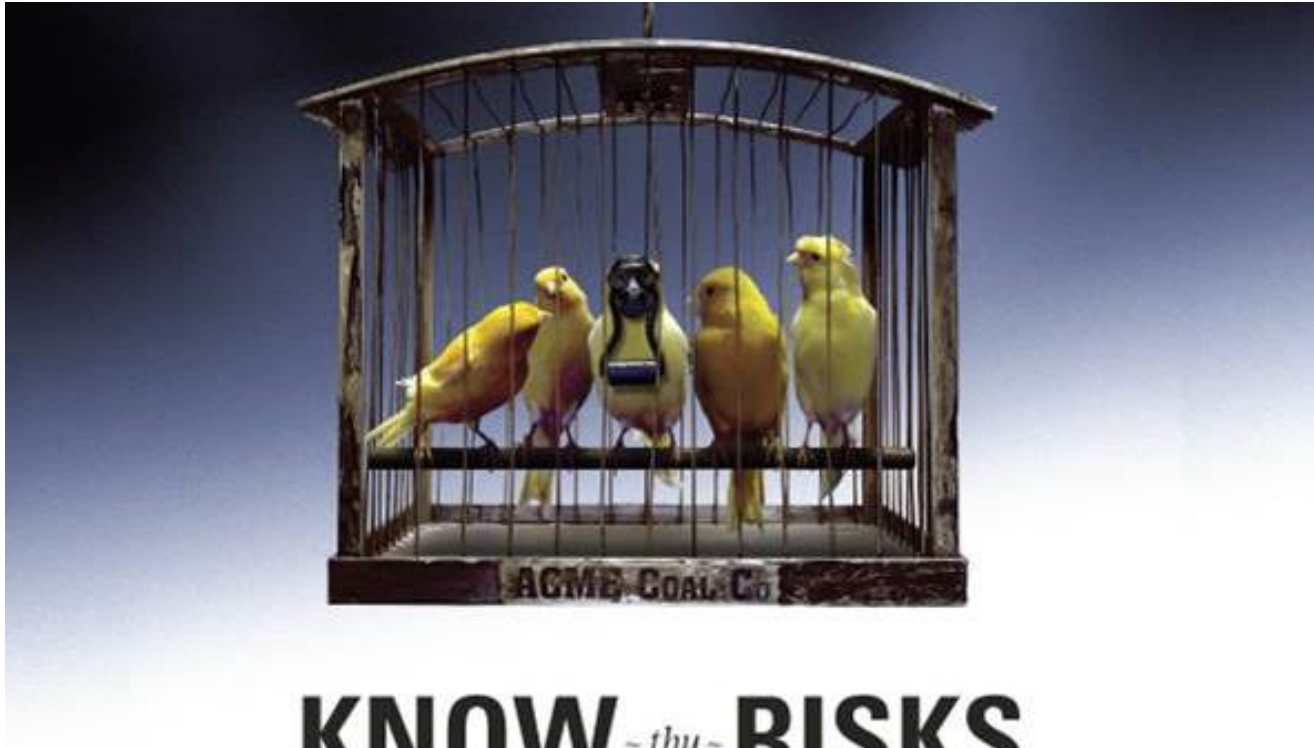
Omdat het hier gaat om een zelfstandige ondernemer, stelt de Arbeidsinspectie geen onderzoek in. Een onderzoek zou bedoeld zijn om werknemers in de toekomst te beschermen, maar omdat het hier gaat om een zelfstandige is dit niet nodig, aldus de Arbeidsinspectie.

<http://www.omroepbrabant.nl/?news/157811752/Boer+Nuland+overlijdt+na+val+in+voederkuil.aspx>

Akties bij (te) bolle kuil

- Ga NOOIT onder het zeil
- Kijk of er alleen CO₂ of ook NO_x vrijkomt
- Alleen CO₂: ontlichten in veilige richting
 - let op de windrichting, blijf bovenwinds
 - ontlichten op grondhoogte
 - zelf liefst vanaf een hoog punt (touw? verreiker?)
 - een pijp plaatsen ter voorkoming van herhaling
- Ook NO_x: waarschuw de brandweer !
 - voorkom elk contact met dit gas

Nog vragen?



KNOW *-thy-* **RISKS**

www.mestgassen.nl
(Cumela)

www.hazmatcat.nl
(eigen website)

@tjgernest
(twitter)