

Veiligheidsplan: Gegaste bulkklading

1. Doelstelling

Dit Document geeft richtlijnen voor het veilig inspecteren van agrarische bulkklading die gegast geweest is. Tevens wordt inzicht geven in de kenmerken en de gevaren van het bestrijdingsmiddel fosfine dat voor de ontsmetting van agrarische bulkklading wordt gebruikt.

2. Referenties

- Bijlage I: Chemiekaart nummer C0380 (fosfine)
- Safety Data Sheet [GB-Rentokil-Degesch Plates-EN-SDS458_08_CLP.pdf \(rentokil-initial.com\)](#)
- SER Databank Grenswaarden Stoffen op de werkplek – fosfine/fosforwaterstof
- Plan van aanpak voor zeeschepen waarvan de lading in het buitenland is ontsmet met fosfine:
 - [plan-van-aanpak-ontsmetten-van-zeeschepen-waarvan-de-lading-in-het-buitenland-is-ontsmet-met-fosfine.pdf \(portofrotterdam.com\)](#)
 - [20201201_PvA_ontsmette_lading_zeeschepen_CNBNZKG_vDefinitief.pdf \(portofamsterdam.com\)](#)
- Ketenanalyse gegaste lading, maart 2022, Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en de inspectiediensten Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT), Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) en Nederlandse Arbeidsinspectie (NLA), en het College voor toelating van gewasbeschermingsmiddelen en biociden (Ctgb): [blg-1025399.pdf \(officielebekendmakingen.nl\)](#)
- literatuurstudie door Ir. Cornelissen in 2009 met verwijzing: afkomstig uit literatuur referenties uit de Hazardous Substances Database (zoekterm phosphine CAS: 7803-51-2))
- Relevant cross-sensitivies DrägerSensor XXS PH3, p. 232 DrägerSensor XXS.
- Bijlage II: verhoogde risico situaties waarbij pac-meter gebruikt dient te worden.

3. Verantwoordelijkheden

- De werkgever dient voorlichting en instructie te geven.
- De werkgever dient de benodigde persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM) waaronder een gasdetectiemeter kosteloos te verstrekken en te onderhouden (keuren, kalibreren, vervangen).
- De werknemer is verplicht de verstrekte persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken.
- De direct leidinggevende is verantwoordelijk voor de controle op het juiste gebruik van de PBM.
- De opdrachtgever of de stuwadoor stelt een bevoegde (certificaat gassingsleider met aantekening fosfine) gassingsleider aan. Bij voorkeur is dat tevens een 'GAFTA approved fumigator'. Zie website GAFTA: <https://www.gafta.com/Search-Approved-Registers>
- De aangestelde gassingsleider verklaart een schip/ de lading of een deel daarvan al dan niet arbeidsveilig m.b.t gegaste lading en geeft bindende instructies.

- De inspecteur dient de aanwijzingen van de aangestelde gassingsleider op te volgen en gevaarlijke situaties (o.a. alarmen van de pac-meter) te melden.

4. Gevaren

4.1 Toepassing en kenmerken

Fosfine ook bekend als fosforwaterstof of waterstoffosfide, is een fosforverbinding met als formule PH_3 . Fosfine is een zeer giftig middel dat wordt gebruikt in allerlei gesloten ruimtes (o.a. containers, silo's en scheepsruimen) om lading middels gassing te beschermen tegen ongedierte.



Fosfine is een werkzame stof die onder invloed van vocht en zuurstof uit de omgevingslucht gedoseerd vrijkomt uit de middelen **magesiumfosfide** of **aluminiumfosfide**. Toepassing van fosfine in agribulk vindt meestal plaats door magnesiumfosfide of aluminiumfosfide in sleeves (een soort kous die gevuld wordt met tabletten) in de laadhavens in de ruimen van zeeschepen te brengen bovenop de lading. Veelal worden deze sleeves tijdens een tussenstop door een gespecialiseerd bedrijf verwijderd waarna het schip

doorvaart naar onze zeehavens. Toepassing van zakjes met pillen in emmers is een variant daarop. Ook komt het voor dat de tabletten/pillen los in de lading gebracht worden en dat de restanten dus niet verwijderd kunnen worden.

Fosfine is een kleurloos en in zuivere vorm geurloos gas. Door toevoeging ruikt het echter veelal naar knoflook, ui of visachtig. Het gas is zwaarder dan lucht en is zeer licht ontvlambaar (kan in de lucht spontaan ontbranden).

4.2 Gevaren bij blootstelling

Eenmalige of kortdurende blootstelling: de stof werkt irriterend op de ogen, de huid en luchtwegen. Inademing kan longoedeem veroorzaken. De stof belemmert de celademhaling en werkt vooral in op de lever, het centrale zenuwstelsel en het hart. In ernstige gevallen kans op coma en snelle dodelijke afloop.

Herhaalde en/of langdurige blootstelling: specifieke klachten zoals maagdarmlaatsen, hoofdpijn, misselijkheid, etc. kunnen optreden.

Op basis van literatuurstudie rapporteert Cornelissen op 10 augustus 2009 de volgende waarden:

3 ppm	Veilig voor langdurige blootstelling
5 – 10 ppm	Serieuze effecten zijn niet uitgesloten bij blootstelling van enkele uren
500 ppm	Dodelijk binnen 30 minuten tot een uur
400 -600 ppm	Dodelijk binnen 30 minuten tot 1 uur
1000 ppm	Dodelijk binnen enkele ademteugen

Tabel 1: enkele gerapporteerde concentraties waarbij (levensbedreigende) schade voor de mens is vastgesteld. Op basis van literatuurstudie door Ir. Cornelissen in 2009 met verwijzing: afkomstig uit literatuur referenties uit de Hazardous Substances Database (zoekterm phosphine CAS: 7803-51-2)

Opmerking: bovenstaande waarden zijn puur informatief en bedoeld om een beeld te krijgen bij de effecten van blootstelling bij verschillende concentraties fosfine. De Nederlandse wettelijke grenswaarden liggen veel lager en dienen altijd gerespecteerd te worden in een arbeidssituatie.

Bij waarneming van geur of alarm gasdetectiemeter: de gevarenszone ontruimen, ga in de frisse lucht staan en deskundige waarschuwen.

4.3 Noodsituatie

Bij inademing slachtoffer in de frisse lucht plaatsen in halfzittende houding, waar mogelijk lokale bedrijfshulpverlening (BHV) inschakelen en zorg dat 112 gebeld wordt bij ernstige symptomen. Geen mond-op-mondbeademing toepassen.

Voor aanwijzingen over behandeling kan via de (huis)arts het [Nationaal Vergiftigingen Informatie Centrum \(NVIC\)](#) gebeld worden op nummer 088 755 8000.

5. Specifieke eisen uit wet- en regelgeving / richtlijnen

Grenswaarden zijn de concentraties van stoffen in de lucht op de werkplek waaraan de werkende mens kan worden blootgesteld gedurende een arbeidsleven (40 jaar, 5 dagen/week, 8 uur/dag) lang zonder dat er gezondheidsschade of schade aan het nageslacht optreedt.

Er zijn twee typen wettelijke grenswaarden: Tijd Gewogen Gemiddelde (TGG-8u) waarden en Tijd Gewogen Gemiddelde 15 minuten (TGG-15min) waarden. Onder een TGG-8u waarde verstaat men de over de tijd gemiddelde maximale aanvaardbare concentratie bij een blootstellingsduur tot acht uur per dag en niet meer dan 40 uur per week. Tijdgewogen gemiddelden laten kortdurende overschrijdingen toe (TGG-15min), vooropgesteld dat het tijdgewogen gemiddelde over de aangegeven periode (TGG-15min) of de werkdag (TGG-8u) de aangegeven concentratie niet overschrijdt.

De wettelijke grenswaarden van fosfine (CAS 7803-51-2) zijn: TGG 8 uur = 0,14 mg/m³ en TGG 15 min = 0,28 mg/m³ (bij een temperatuur van 20 °C en een druk van 101,3 kPa). Omgerekend naar ppm zijn de grenswaarden dan TGG 8 uur = 0,1 ppm en TGG 15 min = 0,2 ppm.

De grenswaarden gaan uit van metingen in de omgevingslucht. Gasmeetdeskundigen doen daarnaast ook metingen in de lading, omdat die metingen voor hun een voorspellende waarde hebben in de risicoschattingen die ze moeten maken. Besloten kan worden dat bij lage waarden in de lading (maar boven de grenswaarden) toch veilig onder supervisie overgeslagen kan worden. Daarbij mogen de grenswaarden in de lucht op de arbeidsplekken niet overschreden worden.

De bovengenoemde wettelijke grenswaarden gelden in Europa, elders in de wereld is het nog 0,3 en 1 ppm (NIOSH, USA).

De geharmoniseerde plannen van aanpak bij de Havenverordening van de Rotterdamse en de Amsterdamse haven beschrijven de procedures voor lossing van lading die gegast geweest is waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen lading die met sleeves gegast is en lading die met losse pillen (mogelijk achterblijvend ontsmettingsmiddel) gegast is.

6. Maatregelen om risico's te beperken

- Informatie over de gassingstatus van een zeeschip komt vooraf binnen via de agent. Deze informatie wordt via werkinstructie of op andere wijze door het inspectiebedrijf aan de ingedeelde inspecteur kenbaar gemaakt.
- Het inspectiebedrijf zorgt ervoor dat de inspecteur beschikt over een halfjaarlijks gekalibreerde pac-meter in geval van lading waarvan bekend is dat er gefumigeerd is en bij situaties met verhoogd risico (zie lijst in bijlage), ook als niet bekend is dat er gefumigeerd is.
- De inspecteur respecteert afzettingen en waarschuwingsborden en volg de instructies op van bevoegde personen (de gassingsleider). Gegaste lading kan alleen overgeslagen worden als deze arbeidsveilig verklaard is of als de overslag onder supervisie van de gassingsleider plaatsvindt.
- De inspecteur gebruikt altijd de pac-meter bij lading waarvan bekend is dat die gefumigeerd geweest is en wanneer er een verhoogd risico is. De pac-meter is je 'last line of defence' waar je van afhankelijk bent als eerdere maatregelen gefaald hebben. De werkgever is verplicht de benodigde veiligheidsmiddelen te verschaffen, de werknemer is verplicht deze ook te gebruiken!
- De inspecteur controleert de pac-meter voor gebruik. Test de pac-meter nooit bij een uitlaat of sigarettenrook. Dat kan de sensor ontregelen!
- Mocht de pac-meter alarm geven, verlaat dan het gebied en ga in de frisse lucht staan. Meldt het alarm tevens volgens de lokale werkafspraken, zodat ook andere gewaarschuwd zijn en gassingsleider kan handelen.



Figuur 1: pac-meter PH3

- Blijf van eventueel aangetroffen restanten en omhulsels van bestrijdingsmiddelen af. Inspecteurs zijn niet bevoegd om handelingen te verrichten met bestrijdingsmiddelen of restanten daarvan. Dat is de deskundigheid van gespecialiseerde bedrijven en personen. Het poeder dat achterblijft van uitgewerkte aluminiumfosfide of magnesiumfosfide tabletten is een inert product. Het is echter niet aan ons om vast te stellen of deze resten ook volledig uitgewerkt en onschadelijk zijn. Blijf op gepaste afstand. Raak het niet aan en zorg voor melding aan de gassingsleider.
- Een Fosfine sensor heeft kruisgevoeligheid voor enkele andere stoffen bij bepaalde concentraties. 'Valse' alarmen zijn bekend in de praktijk bij o.a. uitlaatgassen, hexaan, CO en CO₂. Het is niet aan de inspecteur om vast te stellen of een alarm vals is, maar aan de gassingsleider. Neem ieder alarm dus serieus en waarschuw de gassingsleider. Dräger heeft de kruisgevoeligheid voor een aantal relevante gassen gespecificeerd.

Kwetsbaarheden die zich in praktijk voorgedaan hebben in de keten:

- **Niet of onvolledig bekend gemaakt of doorgegeven dat de lading gegast geweest is.** Dit zou niet mogen gebeuren, maar helaas hebben dergelijke incidenten wel plaatsgevonden (incidenten met lading uit of via Polen en de Baltische staten in 2021 en 2022). De gassing heeft dan mogelijk tijdens eerder transport of in opslag plaatsgevonden en niet in het zeeschip. Als dit niet bekend is kan het gebeuren dat er geen maatregelen worden getroffen (geen maatregelen bij het inladen, geen maatregelen aan boord van het zeeschip, geen inzet gassingsleider bij aankomst) en dat men onverwacht met verhoogde concentraties geconfronteerd wordt tijdens overslag of in het ontvangende schip met gevaarlijke situaties tot gevolg. Preventieve inzet van de persoonlijke gasdetectiemeter is van groot belang. Bij voorkeur stelt de opdrachtgever ook preventief een gassingsleider aan bij risicopartijen.
- **Toch achtergebleven niet-uitgewerkte fosfineresten.** Er zijn incidenten geweest waarbij het ruim van het zeeschip na metingen vrijgegeven werd, maar dat achtergebleven resten (tijdens de overslag) weer geactiveerd werden en er in de lichter/duwbak verhoogde concentraties ontstonden. Dat is ook de reden waarom lading die gegast is met losse tabletten eerst overgeslagen wordt in een 'gasbak'. Dit is een verplichting in het plan van aanpak.
- **Aantreffen van achtergebleven restanten (residuen).** Niet volledig uitgewerkte restanten kunnen nog giftig zijn / giftig gas produceren. De pac-meter moet ons tijdig waarschuwen tegen gasconcentraties boven de grenswaarde in de vrije ruimte. Blijf op gepaste afstand (zoveel mogelijk bovenwinds). Raak het niet aan en zorg voor melding aan de gassingsleider. Wij nemen hier geen monsters van en blijven er vanaf! Fosfideproducten vallen uiteen in een (grijsachtig) inert poeder.



Figuur 5: aangetroffen poedervormige restanten van fosfidetabletten in breukrijst

7. Bijlagen: I Chemiekaart Fosfine

Kaartnummer: C-0350
FOSFINE
(drukhouder)
EG-nummer: 232-260-8

Synoniemen:
trichlooreenstof
fosfine

CAS-nummer: (7802-51-2)

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		ETIKETTERING	
Rookpunt	-86 °C	CLP Etiket (REACH Registratie & CLP Annex VI)	
Smeltpunt	-133 °C	Signalwoord: GEVAAR	
Vlampunt	brandbaar gas 38 °C	H: 232-260-314-330-400	
Zelfontbrandingspermeabiliteit	1,8 - 96 vol %	Nota U	
Explosiegrenzen in lucht	n.l.	Transportindeling (ADR)	
Soortelijke geleiding	ca. 35000 nS/cm	2199 geen geen	
Dampspanning bij 20 °C	1,2	LIN-nummer	
Relatieve dichtheid (gas (lucht=1))	n.v.t.	GEV	
Relatieve dichtheid (water=1)	0,036 g/100 ml	EFPC	
Oplosbaarheid in water	zeer slecht		
Oplosbaarheid in water	0,3		
Log P octanol/water			
Relatieve molecuulmassa	34		
Omrekenfactor: 1 mg/m³ =	0,700 ppm		

GRENSWAARDEN

Wettelijk	0,14 mg/m³	Interimwaarden (1) vol
Wettelijk (15 min)	0,28 mg/m³	VNR
		ACW
		LBN
		AEDL 1
		AEDL 2
		AEDL 3
		...

Belangrijke Gegevens

KLEURLOOS ONDER DRUK TOT VLOEISTOF VERDICT GAS MET TYPISCHE GEUR (KNOFFLOEK-, US- OF VSAGHTIG)
Het gas is zwaarder dan lucht en versprekt zich over de grond met kans op ontsteking op afstand. De stof kan spontaan aan de lucht ontbranden. De stof ontvreet verbranding onder vorming van giftige dampen (o.a. fosforzuur, zwavel). De stof is een sterk reductiemiddel en reageert heftig met oxidantemiddelen (o.a. metaaltrinitraat, halogeen, zuurstof en lucht) met kans op brand en explosie. Takt vele metalen en legeringen (o.a. koper, zilver en goud) aan.

Gezondheidsrisico's: Deskundige hulp nodig voor beoordeling van het acute gezondheidsrisico.
Expositie: Het voor de gezondheid gevaarlijke concentratie in de lucht kan bij vrijkomen van dit gas zeer snel worden bereikt. De stof kan worden opgenomen via de luchtweg door inademing van het gas.
Eenmalige of kortdurende blootstelling: Door snelle verdamping kan de vloeistof bevestiging veroorzaken. De stof werkt irriterend op de ogen, de huid en de luchtwegen. Inademing kan longoedeem veroorzaken. De stof belemmert de ademhaling en werkt vooral in op de lever, het centrale zenuwstelsel en het hart. In ernstige gevallen kan op coma en eventuele doodelijke afloop.
Herhaalde en/of langdurende blootstelling: Acute effecten zoals maagpijn, hoofdpijn, misselijkheid, etc. kunnen optreden.
CMR: Van deze stof zijn de gegevens onvoldoende om een uitspraak te doen over de CMR-effecten bij de mens.
Bioaccumulatie: is mogelijk (zie register 'Biologische Monitoring').

DIRECTE GEVAREN	PREVENTIE	MAATREGELEN
Brand: zeer brandgevaarlijk.	geen open vuur, geen vonken en niet roken, geen contact met hete oppervlakken (aansluitingen).	Blusstoffen: hiervoor afsluiten, indien het mogelijk is geen gas voor omgeving, laten uitbranden, indien blussen met goed, koudwater.
Explosie: gas met lucht explosief.	gevoelen apparaat, ventilatie, explosieveilige elektrische apparatuur en verlichting, indien in vloeibare vorm, sanden en de tijd nemen om elektrolytische lading af te laten vloeien.	bij brand: drukkhouder koel houden (o.a. water), brand bestrijden verslet veiligheidsplan.

NOODDIGE BIJSPRAAK Explosiegevaar! Aankomst gezondheidsgevaar! Gevaar voor ONMIDDELIJK (afhaken en (bater) afzetten. Deskundige waarden!

SYMPTOMEN	PERSONLIJKE BESCHERMING	EERSTE HULP
DOEDELIK BIJ INADERING: Inademen: hoest, duizeligheid, misselijkheid, pijn in de borst, kortademigheid, hartmedicatie, ademhalingsproblemen, ernstige bloeddruk, bewusteloosheid.	ALLE CONTACT VERMIDDEL	SEL 112 GEEN MOND-OP-MOND-RESCUE!
NAAR VLOEISTOF: bevestigingsplan.	gevoelen systeem met ruimtelijke afzanding (geen rookkabel) of mechanische adembescherming.	frisse lucht, rust, halfzijdige houding in kantoor
Ogen: damp: roodheid, vloeistof: bevestigingsplan.	koude-isolerende handschoenen (vraag leverancier), geschikte beschermende kleding, veiligheidsbescherming of mechanische adembescherming.	minimaal 20 min. spoelen met veel water of overzetten en arts raadplegen.
		damp: spoelen met water (evt. contactloos verwijderen), bij bevestiging: minimaal 15 min. spoelen met water (evt. contactloos verwijderen), dan het oogarts brengen.

Voor aanbevelingen over verdere behandeling zie nodig het NIVIC (+31(0)30 274 08-88) of het Biologisch Antigiftcentrum (+31(0)70 245 245) bellen.

MILIEU, OPRUIMING EN OPSLAG

Gevoel voor het milieu: Deze stof is zeer giftig voor het watermilieu.
Opzetten gemiddeld product: Deskundige waarden. Drog chemiepak en gebruik onafhankelijke controle. Gevoel voor het milieu: door extra ventilatie of - indien buiten - met sprankelende water.
Opslag: brandveilig, koel.

Grenswaarden (PNECs) - watermilieu
PNEC zoet water
PNEC zoutwater
PNECs atmosferisch

Opmerkingen: Luchtweg in gebruik systeem met stoffen. Lekkende drukkhouder met lek naar boven draaien anders ontstaat vloeibare fase. (1) Het is niet mogelijk de dichtheid van de vloeistof bij het rookpunt te bepalen (0,8 kg/l). De absolute dichtheid wordt uitgedrukt in kg/l bij het atmosferisch rookpunt. (2) De gasfase wordt veroorzaakt door verwarming van het vloeistof met een zwaar heftige in de vloeistof. (3) Technische kwaliteiten kunnen door verontreiniging met diffusie (20-40) worden veroorzaakt. Daarom is medische observatie noodzakelijk.

II verhoogde risico situaties waarbij pac-meter gebruikt dient te worden

De pac-meter dient tenminste gebruikt te worden in de volgende situaties*:

- a. Lading waarvan bekend is dat deze gegast geweest is, ook na gasveiligmeting door gassingsleider.
- b. Alle agrarische lading uit /via Polen en de Baltische staten, ook als niet bekend is dat de lading gegast is.
- c. Lading in/uit 'gasbakken' (onbemande vaartuigen waar tijdelijk lading in overgeslagen is die nog niet gasveilig gegeven kon worden), ook na gasveiligmeting door gassingsleider.
- d. Alle mais en rijst, ook als niet bekend is dat er gegast geweest is.
- e. Bij alle indicaties dat er toch gassing heeft plaatsgevonden, zoals bij het aantreffen van (restanten) van slangen en buizen, residuen en verpakkingen van fosfideproducten in of op de lading.

**Deze lijst dient door VNI Agri steeds bijgesteld te worden op basis van nieuwe inzichten/incidenten*