

# Besloten ruimten – waar zijn ze te vinden?

## Inleiding

Besloten ruimten, evenals de verwondingen en dodelijke ongevallen die er in plaatsvinden, beperken zich niet tot één of twee industrieën, maar komen voor in bijna alle industrieën en werkplekken – van de agrarische sector tot levensmiddelen en dranken, petrochemische producten tot bouw en onderhoud, waterbehandeling en riolen tot transport en vervoer.

Hoewel u misschien automatisch denkt aan een olieraffinaderij of een bouwplaats wanneer u denkt aan besloten ruimten, kunnen deze ook bestaan – afhankelijk van de nationale regelgeving – in een kantoorgebouw, plaatselijk ziekenhuis, school, universiteit, winkelcentrum, zelfs op straat en bij u thuis. Als de ruimte geheel of gedeeltelijk is afgesloten en een gevaar kan bevatten of bepaalde werkzaamheden binnen zorgen voor een gevaar voor uw veiligheid of gezondheid, dan kan de ruimte worden geclassificeerd als een besloten ruimte.

Sommige industriële sites hebben een groot aantal besloten ruimten, waarvan het betreden niet kan worden vermeden en ook regelmatig plaatsvindt. Het volgende is geen uitputtende opsomming van industrieën noch van voorbeelden uit deze industrieën.

Zorg er altijd voor dat iedereen die uw site en besloten ruimten evalueert hiervoor gekwalificeerd is. Als u training nodig heeft, kan 3M u helpen om de kennis te verkrijgen die u nodig heeft. Als u het betreden van een besloten ruimte plant, zorg er dan altijd voor dat u over een veilig systeem van werken beschikt – zie onze handige gidsen voor meer hulp

[3mnederland.nl/confinedspace](http://3mnederland.nl/confinedspace)

[3mbelgie.be/confinedspace](http://3mbelgie.be/confinedspace)



## Farmaceutische productie

### Overzicht

De farmaceutische en de biotechnologische industrie zijn divers en ingewikkeld. De reeks mogelijke besloten ruimten is ook uitgebreid: van opslagruimten tot reactorvaten – en ook de complexiteit van de besloten ruimten varieert. De farmaceutische industrie maakt gebruik van giftige en inerte gassen (met name stikstof, wat resulteert in zuurstofgebrek), extreme temperaturen, mechanische apparatuur, alles vaak in besloten ruimten. De ruwe materialen en farmaceutische eindproducten kunnen ook een reeks gezondheidseffecten hebben, waardoor het noodzaak is om de blootstelling van de werknemer zo laag mogelijk te houden – tijdens de productie of gedurende het onderhoud, reparatie en revisie (MRO).

Vanwege het gebruik van stikstof in veel van deze gebieden, is detectie van zuurstofverarming bijzonder belangrijk.

### Voorbeelden van besloten ruimten

- > **Productie van actieve farmaceutische stof (API):** reactievaten
- > **Biotech:** processystemen, fermentatievaten en zuiveringssystemen
- > **Doseren:** insluitingsruimten, HVAC-systemen
- > **Mengen en granuleren:** grote zeven, granulators en mengapparatuur
- > **Vloeistofprocessen:** opslag- en mengtanks, filterpersen
- > **Tablet- en korrelcoating:** meng- en coatingstrommels



Granulator

<b>Wie gaat naar binnen</b>	Werknemers van de werkgever
<b>Uitgevoerde taken</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schoonmaken, inspectie</li><li>• Niet-routinematige taken tijdens reinigen, reparatie, onderhoud van apparatuur</li></ul>
<b>Frequentie van betreden</b>	Variabel – wekelijks tot jaarlijks, afhankelijk van de taak, besloten ruimte en het gebruik ervan
<b>Complexiteit</b>	Complex
<b>Aantal ruimten</b>	Enkele – veel
<b>Algemeen vs branchespecifieke variatie</b>	Branchespecifiek
<b>Voorbeelden van configuratie-gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uitglijden, struikelen en vallen rond en binnen de besloten ruimte</li><li>• Werken op hoogte voor het betreden van de besloten ruimte</li><li>• Nauwe toegangen</li><li>• Gebogen toegang (met name op de top van reactorvaten)</li><li>• Zijtoegang met vervolgens verticale toegang</li><li>• Verticale toegang in een vat zonder ladder</li><li>• Vereisten om mogelijke schade aan oppervlakken te minimaliseren (touwen hebben de voorkeur boven metalen lijnen)</li><li>• Minimaliseren dat vreemde voorwerpen de besloten ruimte binnenkomen en/of kunnen vallen in de ruimte</li></ul>
<b>Voorbeelden van biologische en chemische gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Infectieuze agentia, met name in de biotechindustrie (vaccins, bloedproducten, etc.)</li><li>• Actieve farmaceutische stoffen</li><li>• Blootstelling aan deeltjes, gassen en dampen die acute/chronische systemische, respiratoire, huid- of gastro-intestinale gezondheidseffecten kunnen veroorzaken.</li></ul>
<b>Voorbeelden van atmosferische gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Giftige atmosferen:</b> ammoniak, waterstofchloride, waterstofsulfide, ethanol, chloor, freon, stikstofmonoxide, stikstofdioxide</li><li>• <b>Verstikkende atmosferen:</b> zuurstoftekort, kooldioxide, zwaveldioxide</li><li>• <b>Brandbare/explosieve atmosferen:</b> vluchtige organische stoffen, zuurstofverrijking, waterstof, methaan, waterstofsulfide, ethanol, stikstofmonoxide, waterstofsulfide, explosieve stof</li></ul>
<b>Voorbeelden van fysieke gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektriciteit</li><li>• Mechanische apparatuur</li><li>• Straling</li><li>• Hete oppervlakken</li><li>• Worden geraakt door voorwerpen</li><li>• Extreme temperaturen</li><li>• Druk van vloeistof of lucht</li><li>• Uitglijden, struikelen en vallen</li><li>• Lawaai</li></ul>

### Referenties

<https://gasdetection.3M.com/en/gas-detection-pharmaceutical>

(artikel bekeken op 22 februari 2019)

IAO encyclopedie van gezondheid en veiligheid op het werk – farmaceutische

industrie. Tait. K., [http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii/pharmaceutical-](http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii/pharmaceutical-industry/item/385-pharmaceutical-industry#PHC_fig1)

[industry/item/385-pharmaceutical-industry#PHC\\_fig1](http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii/pharmaceutical-industry/item/385-pharmaceutical-industry#PHC_fig1) (artikel gepubliceerd 25 februari 2011, artikel bekeken op 22 februari 2019)

## Chemische productie

### Overzicht

Fabricage van chemische stoffen omvat veel disciplines en eindproducten, en ook veel verschillende ruwe materialen en processen. De omvang en de schaal van de chemische industrie is zeer variabel – van massale chemische complexen die producten met scheepsladingen tegelijk produceren tot kleine partijen. De totale branche kan ruwweg in verschillende subsectoren worden onderverdeeld:

- **Petrochemische industrie** – producten zijn afgeleid van vloeibaar aardoliegas, aardgas of ruwe olie. In het algemeen zeer grote faciliteiten met veel complexe en verschillende besloten ruimten.
- **Polymeerindustrie** – variabel in schaal, van massale fabrieken voor bulkpolymeer die zich op een petrochemische site kunnen bevinden, tot kleine faciliteiten voor de productie van synthetische vezels.
- **Anorganische chemische industrie** – producten worden in de meeste andere industrieën gebruikt als ruwe materialen of additieven in andere processen en industrieën.
- **Meststofindustrie** – meststoffen worden geproduceerd en samengesteld uit een reeks hoofdzakelijk anorganische chemische stoffen.
- **Speciale chemische industrie** – producten die zeer specialistisch en technisch zijn – gewoonlijk vervaardigd op een kleine tot middelgrote schaal, bijvoorbeeld industriële gassen, lijmen en afdichtmiddelen, coatings en verf, enz.
- **Fijnchemische industrie** – grote hoeveelheden van pure enkele chemische stoffen, gebruikt als ruwe materialen in andere industrieën. De schaal kan variëren van grote bulk tot kleine hoeveelheden.
- **Consumentenproducten** – de chemische industrie voor de consument is divers en omvat producten zoals cosmetica, detergents, geur- en smaakstoffen, enz.
- **Farmaceutische en levenswetenschappen** – samen met de farmaceutische industrie (zie boven), voorzien de levenswetenschappen in de productie van andere chemische stoffen, biociden en medische producten.

Hoewel de industrie zeer divers is, zijn er gemeenschappelijke kenmerken als het gaat om de mogelijke gevaren en de soorten besloten ruimten die kunnen worden betreden.

### Voorbeelden van besloten ruimten

- > Opslagtanks en silo's
- > Kolommen
- > Reactievaten
- > Ovens, ketels, schoorstenen, torens en stapels
- > Leidingen
- > Filtereenheden

<b>Wie gaat naar binnen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Werknemers van de werkgever</li><li>• Gespecialiseerde aannemers</li></ul>
<b>Uitgevoerde taken</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reinigen en verwijderen van de blokkades in de procesinstallatie</li><li>• Vervanging van katalysatoren</li><li>• MRO-beurten – jaarlijkse periodes van onderhoud en reparatie gedurende sluiting van de installatie. Andere niet-routinematige activiteiten worden ook uitgevoerd, bijvoorbeeld wijzigingen (facelift of restylen) en schoonmaken. MRO-beurten zijn vaak beperkt in tijd en duur als gevolg van het stilleggen van de installatie, wat resulteert in een aanzienlijke druk om de werkzaamheden op tijd af te ronden. Vaak worden externe aannemers ingehuurd die gespecialiseerd zijn in MRO-beurten en het betreden van besloten ruimten. Doorlooptijden kunnen aanzienlijke managementuitdagingen vormen.</li></ul>
<b>Frequentie van betreden</b>	In het algemeen jaarlijks, tenzij er een spoedreparatie vereist is
<b>Complexiteit</b>	Complex
<b>Aantal ruimten</b>	Enkele – veel
<b>Algemeen vs branchespecifieke variatie</b>	Branchespecifiek
<b>Voorbeelden van configuratie-gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uitglijden, struikelen en vallen rond en binnen de besloten ruimte</li><li>• Werken op hoogte voor toegang tot de besloten ruimten, bijvoorbeeld op een tank of silo</li><li>• Nauwe toegangen</li><li>• Gebogen toegang (met name op de top van reactorvaten)</li><li>• Zijtoegangen in opslagtanks, met vervolgens verticale toegang</li><li>• Verticale toegang in een vat zonder ladder</li></ul>
<b>Voorbeelden van biologische en chemische gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Blootstelling aan deeltjes, gassen en dampen die acute/chronische systemische, respiratoire, huid- of gastro-intestinale gezondheidseffecten kunnen veroorzaken.</li></ul>
<b>Voorbeelden van atmosferische gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Giftige atmosferen:</b> waterstofchloride, waterstofsulfide, ammoniak, waterstofsulfide, ethyleenoxide, chloor, stikstofmonoxide, koolmonoxide, stikstofdioxide</li><li>• <b>Verstikkende atmosferen:</b> zuurstoftekort, kooldioxide, zwaveldioxide, inerte gassen (veelvuldig gebruikt in de verschillende chemische industrieën)</li><li>• <b>Brandbare/explosieve atmosferen:</b> vluchtige organische stoffen, zuurstofverrijking, waterstof, methaan, waterstofsulfide, explosieve stof</li></ul>
<b>Voorbeelden van fysieke gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektriciteit</li><li>• Mechanische apparatuur, zoals roerwerken en roerstaven</li><li>• Straling</li><li>• Hete oppervlakken</li><li>• Worden geraakt door voorwerpen</li><li>• Extreme temperaturen</li><li>• Druk van vloeistof of lucht</li><li>• Uitglijden, struikelen en vallen</li><li>• Lawaai</li></ul>

### Referenties

<https://gasedetection.3M.com/en/gas-detection-petrochemical> (artikel bekeken op 22 februari 2019)  
IAO encyclopedie van gezondheid en veiligheid op het werk – chemische industrie. De Boer, L., <http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii-57503/chemical-processing> (artikel gepubliceerd 26 februari 2011, artikel bekeken op 25 februari 2019)

## Productie van levensmiddelen en dranken

### Overzicht

De levensmiddelen- en drankenindustrie bevat veel vergelijkbare besloten ruimten, maar de industrie kan worden onderverdeeld in veel verschillende subgroepen, met elk zijn eigen gezondheids- en veiligheidsuitdagingen en in sommige gevallen unieke gevaren in besloten ruimten. In veel gevallen echter zijn besloten ruimten te vinden in de opslag van bulkvloeistof of vaste ruwe materialen of eindproducten, binnen de verwerkingsapparatuur (mengers, gisting, ovens) of in gekoelde opslagruimten.

- Vlees, pluimvee en vis
- Vermaling, diervoeders
- Bakkerijproducten
- Zuivelproducten
- Groenten en fruit
- Suikerwerk
- Gekoelde en bevroren voedingsmiddelen
- Suikerverwerking en -raffinage
- Graan malen en ethanol
- Olie- en vetverwerking
- Logistiek
- Vruchtensappen
- Bottelen en inblikken
- Koffie en thee
- Brouwen, vergisting en distillatie

### Voorbeelden van besloten ruimten

- > Mengtanks
- > Vergistingstanks bij het brouwen en wijn maken
- > Vergisters en distilleertoestellen in de gedistilleerde drankenindustrie
- > Ovens
- > Ketels
- > Opslagtanks
- > Graancontainers en -silo's
- > Rioolputten
- > Machinekuilen/ruimten rondom een machine
- > Vaten voor waterbehandeling

### Referenties

<https://gasdetection.3M.com/en/gas-detection-food-beverage> (artikel bekeken op 22 februari 2019)

IAO encyclopedie van gezondheid & veiligheid op het werk – voedingsindustrie. Berkowitz, D.E., <http://www.iloencyclopaedia.org/part-x-96841/food-industry> (artikel gepubliceerd 29 maart 2011, artikel bekeken op 25 februari 2019)

BMPA gezondheids- en veiligheidsrichtlijnen voor de vleesindustrie. <https://britishmeatindustry.org/resources/health-and-safety/> (artikel gepubliceerd 1 februari 2014, artikel bekeken op 25 februari 2019)

IAO encyclopedie van gezondheid en veiligheid op het werk – drankenindustrie. Afdeling. La, <http://www.iloencyclopaedia.org/part-x-96841/beverage-industry> (artikel gepubliceerd 4 april 2011, artikel bekeken op 25 februari 2019)

<b>Wie gaat naar binnen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Werknemers van de werkgever</li><li>• Gespecialiseerde aannemers / onderhoudstechnici</li></ul>
<b>Uitgevoerde taken</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Schoonmaken</li><li>• Het opruimen van blokkades</li><li>• Onderhoud en reparatie</li></ul>
<b>Frequentie van betreden</b>	Wekelijks of maandelijks
<b>Complexiteit</b>	Eenvoudig
<b>Aantal ruimten</b>	Enkele
<b>Algemeen vs branchespecifieke variatie</b>	Branchespecifiek
<b>Voorbeelden van configuratie-gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uitglijden, struikelen en vallen rond en binnen de besloten ruimte</li><li>• Werken op hoogte voor toegang tot de besloten ruimten, bijvoorbeeld op een tank of silo</li><li>• Nauwe toegangen</li><li>• Gebogen toegang (met name op de top van reactorvaten)</li><li>• Zijtoegangen in opslagtanks, met vervolgens verticale toegang</li><li>• Verticale toegang in een vat zonder ladder</li></ul>
<b>Voorbeelden van biologische en chemische gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Blootstelling aan deeltjes, gassen en dampen die acute/chronische systemische, respiratoire, huid- of gastro-intestinale gezondheidseffecten kunnen veroorzaken, met name reinigings- en desinfectiemiddelen</li><li>• Blootstelling aan schimmels en bacteriën op graan en andere gewassen</li><li>• Blootstelling aan dieren, urine, feces, mijten/teken, bloedproducten, kadavers, ontbindend materiaal, infectieuze micro-organismen, ongedierte</li></ul>
<b>Voorbeelden van atmosferische gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Gifige atmosferen:</b> ammoniak, waterstofchloride, waterstofsulfide, chloor, ethanol, koolmonoxide, stikstofdioxide, fosforzuur, waterstofperoxide</li><li>• <b>Verstikkende atmosferen:</b> zuurstoftekort, kooldioxide, zwaveldioxide, inerte gassen (veelvuldig gebruikt in de verschillende chemische industrieën)</li><li>• <b>Brandbare/explosieve atmosferen:</b> vluchtige organische stoffen, zuurstofverrijking, waterstof, methaan, waterstofsulfide, explosieve stof</li></ul>
<b>Voorbeelden van fysieke gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bedelving onder stromende vaste stoffen zoals graan</li><li>• Verdrinken in vloeistoffen</li><li>• Elektriciteit</li><li>• Mechanische apparatuur</li><li>• Straling</li><li>• Hete oppervlakken</li><li>• Worden geraakt door voorwerpen</li><li>• Extreme temperaturen</li><li>• Druk van vloeistof of lucht</li><li>• Uitglijden, struikelen en vallen</li><li>• Lawaai</li></ul>



## Olie en gas

### Overzicht

De olie- en gasindustrie (aardolie) kan ruwweg worden onderverdeeld in twee of drie sectoren:

- **Upstream** – onderzoek, winning en productie van ruwe olie en aardgas
- **Midstream** – (soms opgenomen in de categorie downstream) transport van ruwe olie en aardgas, opslag
- **Downstream** – raffinage van ruwe aardolie, verwerking en zuivering van aardgas, verkoop en marketing van eindproducten.

Gevaaren van besloten ruimten in deze branche komen in het algemeen voor rond de productie (kraken, distillatie, raffinage), het transport en de opslag van aardolieproducten, bijproducten en afval.

### Voorbeelden van besloten ruimten

- > Pijpleidingen
- > Tanks voor opslag en transport
- > Opslagsilo's voor cokes (bijproduct)
- > Distillatietorens
- > Reactievaten
- > Alkylatie-eenheden
- > Ovens, ketels, schoorstenen, torens en stapels
- > Filtereenheden
- > Vaten voor waterbehandeling



### Referenties

<https://gasdetection.3M.com/en/gas-detection-petrochemical> (artikel bekeken op 22 februari 2019)

IAO encyclopedie van gezondheid en veiligheid op het werk – olie en aardgas. Kraus. R.S., <http://www.iloencyclopaedia.org/part-xii-57503/oil-and-natural-gas> (artikel gepubliceerd 26 februari 2011, artikel bekeken op 25 februari 2019)

<b>Wie gaat naar binnen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Werknemers van de werkgever</li><li>• Gespecialiseerde aannemers</li></ul>
<b>Uitgevoerde taken</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reinigen en verwijderen van de blokkades in de procesinstallatie</li><li>• Vervanging van katalysatoren in katalytische kraak- of alkylatie-eenheden</li><li>• MRO-beurten – jaarlijkse periodes van onderhoud en reparatie gedurende sluiting van de installatie. Andere niet-routinematige activiteiten worden ook uitgevoerd, bijvoorbeeld wijzigingen (facelift of restylen) en schoonmaken. MRO-beurten zijn vaak beperkt in tijd en duur als gevolg van het stilleggen van de installatie, wat resulteert in een aanzienlijke druk om de werkzaamheden op tijd af te ronden. Vaak worden externe aannemers ingehuurd die gespecialiseerd zijn in MRO-beurten en het betreden van besloten ruimten. Doorlooptijden kunnen aanzienlijke managementuitdagingen vormen.</li></ul>
<b>Frequentie van betreden</b>	In het algemeen, jaarlijkse tenzij er een spoedreparatie vereist is
<b>Complexiteit</b>	Complex
<b>Aantal ruimten</b>	Enkele – veel
<b>Algemeen vs branchespecifieke variatie</b>	Branchespecifiek
<b>Voorbeelden van configuratie-gevaaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uitglijden, struikelen en vallen rond en binnen de besloten ruimte</li><li>• Werken op hoogte voor toegang tot de besloten ruimten, bijvoorbeeld op een tank of silo</li><li>• Nauwe toegangen</li><li>• Gebogen toegang (met name op de top van reactorvaten)</li><li>• Zijtoegangen in opslagtanks, met vervolgens verticale toegang</li><li>• Verticale toegang in een vat zonder ladder</li></ul>
<b>Voorbeelden van biologische en chemische gevaaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Blootstelling aan deeltjes, gassen en dampen die acute/chronische systemische, respiratoire, huid- of gastro-intestinale gezondheidseffecten kunnen veroorzaken.</li><li>• Zure katalysatoren worden gebruikt in sommige petrochemische processen</li><li>• Lasrook</li><li>• Kwik</li></ul>
<b>Voorbeelden van atmosferische gevaaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Giftige atmosferen:</b> waterstofchloride, waterstofsulfide, ammoniak, waterstofsulfide, ethyleenoxide, chloor, stikstofmonoxide, koolmonoxide, stikstofdioxide</li><li>• <b>Verstikkende atmosferen:</b> zuurstoftekort, kooldioxide, zwaveldioxide, inerte gassen (veelvuldig gebruikt in de verschillende petrochemische processen)</li><li>• <b>Brandbare/explosieve atmosferen:</b> vluchtige organische stoffen, zuurstofverrijking, waterstof, aardgas en andere brandbare gassen, waterstofsulfide, explosieve stof</li></ul>
<b>Voorbeelden van fysieke gevaaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektriciteit</li><li>• Mechanische apparatuur, zoals roerwerken en roerstaven</li><li>• Straling</li><li>• Hete oppervlakken</li><li>• Worden geraakt door voorwerpen</li><li>• Extreme temperaturen</li><li>• Druk van vloeistof of lucht</li><li>• Uitglijden, struikelen en vallen</li><li>• Lawaai</li></ul>

## Water- en afvalwaterzuivering

### Overzicht

In waterzuiveringsinstallaties worden via een reeks processen vaste, vloeibare en gasvormige verontreinigingen uit het water verwijderd, waaronder sedimentatie, coagulatie, flocculatie, beluchting, desinfectie, filtratie en slibverwerking.

Er zijn een aantal gevaren binnen deze processtappen, waaronder fysieke, microbiële en chemische.

Een waterzuiveringsinstallatie heeft een breed scala aan besloten ruimten; ondergronds, lage gewelven, mangaten en bezinkingstanks. In deze ruimten bestaat het risico op zuurstoftekort en giftige atmosferen, het risico van bedelving/verdrinking en de mechanische gevaren van pomp-/roerapparatuur. Zuurstof wordt verbruikt in bepaalde processen of wordt vervangen door giftige/verstikkende/explosieve gassen zoals methaan en zwavelwaterstof die worden geproduceerd tijdens organische afbraak.

Tijdens het gehele proces van afvalwaterzuivering zijn er microbiologische gevaren en in de verschillende processtappen doen zich chemische gevaren voor.

### Voorbeelden van besloten ruimten

- > Mangaten
- > Bezinkingstanks
- > Beluchters
- > Chloreertoestellen
- > Ingesloten filtereenheden
- > Putten
- > Opvangbakken
- > Scheidingseenheden
- > Verbrandingsovens



### Referenties

<https://gasdetection.3M.com/en/gas-detection-petrochemical>  
(artikel bekeken op 22 februari 2019)

<b>Wie gaat naar binnen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reparatie- en onderhoudsmedewerkers</li></ul>
<b>Uitgevoerde taken</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reinigen en verwijderen van de blokkades in de procesinstallatie</li><li>• Vervanging van katalysatoren in katalytische kraak- of alkylatie-eenheden</li><li>• MRO-beurten – jaarlijkse periodes van onderhoud en reparatie gedurende sluiting van de installatie. Andere niet-routinematige activiteiten worden ook uitgevoerd, bijvoorbeeld wijzigingen (facelift of restylen) en schoonmaken. MRO-beurten zijn vaak beperkt in tijd en duur als gevolg van het stilleggen van de installatie, wat resulteert in een aanzienlijke druk om de werkzaamheden op tijd af te ronden. Vaak worden externe aannemers ingehuurd die gespecialiseerd zijn in MRO-beurten en het betreden van besloten ruimten. Doorlooptijden kunnen aanzienlijke managementuitdagingen vormen.</li></ul>
<b>Frequentie van betreden</b>	Dagelijks
<b>Complexiteit</b>	Matig
<b>Aantal ruimten</b>	Paar
<b>Algemeen vs branchespecifieke variatie</b>	Branchespecifiek
<b>Voorbeelden van configuratie-gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uitglijden, struikelen en vallen rond en binnen de besloten ruimte</li><li>• Werken op hoogte voor toegang tot de besloten ruimten, bijvoorbeeld op een tank of silo</li><li>• Toegang tot tanks via looppaden, loopbruggen en over betonnen muren</li><li>• Nauwe toegangen</li><li>• Gebogen entrees</li><li>• Zijtoegangen in opslagtanks, met vervolgens verticale toegang</li><li>• Verticale toegang in een vat zonder ladder</li></ul>
<b>Voorbeelden van biologische en chemische gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Blootstelling aan deeltjes, gassen en dampen die acute/chronische systemische, respiratoire, huid- of gastro-intestinale gezondheidseffecten kunnen veroorzaken.</li><li>• Blootstelling aan ontbindende organische materialen, afval van mens en dier</li><li>• Ongedierte</li></ul>
<b>Voorbeelden van atmosferische gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Giftige atmosferen:</b> ammoniak, waterstofsulfide, chloor, waterstofcyanide, koolmonoxide, stikstofdioxide, ozon</li><li>• <b>Verstikkende atmosferen:</b> zuurstoftekort, kooldioxide, zwaveldioxide,</li><li>• <b>Brandbare/explosieve atmosferen:</b> vluchtige organische stoffen, zuurstofverrijking, waterstof, aardgas en andere brandbare gassen, waterstofsulfide, explosieve stof</li></ul>
<b>Voorbeelden van fysieke gevaren</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verdrinken in water en andere vloeibare afvalstoffen</li><li>• Elektriciteit</li><li>• Mechanische apparatuur, zoals roerwerken en roerstaven</li><li>• Straling</li><li>• Hete oppervlakken</li><li>• Worden geraakt door voorwerpen</li><li>• Extreme temperaturen</li><li>• Druk van vloeistof of lucht</li><li>• Uitglijden, struikelen en vallen</li><li>• Lawaai</li></ul>



3M Nederland B.V.  
Personal Safety Division  
[www.3MSafety.nl](http://www.3MSafety.nl)

3M België bvba/sprl  
Personal Safety Division  
[www.3MSafety.be](http://www.3MSafety.be)

Gelieve te recyclen. Gedrukt in het VK.  
3M is een handelsmerk van 3M Company. © 3M 2019.  
Alle rechten voorbehouden.