

# RICHTLIJNEN

voor Veilig Laden / Lossen / Transport / Opslag  
van TDI en MDI in Bulk



[www.isopa.org](http://www.isopa.org)

## Voorwoord

De tweede revisie van deze Richtlijnen van februari 2006 werd grondig herzien door ISOPA's Logistics EHS-werkgroep onder voorzitterschap van H. van Wijnen (Huntsman).

Bedoeling is om bij te dragen aan algemene veiligheidsnormen door deze Richtlijnen te actualiseren en vele onderwerpen toe te voegen om te beantwoorden aan de ontvangen opmerkingen en opgedane ervaringen over de afgelopen vier jaar.

Er zijn geen sterretjes (\*) gebruikt om wijzigingen aan te geven omdat er veel veranderd is. Deze derde revisie dient dan ook gezien te worden als een volledige herziening.

In het bijzonder bedank ik mijn collega's van de werkgroep voor hun inzet en medewerking.

S. Beddegenoodts -Dow

R. Magliocchi -Shell

N. Meijboom -Shell

R. Vieler -Bayer

H. van Wijnen

Voorzitter

## Inleiding bij de derde revisie

De voornaamste wijzigingen van deze derde revisie zijn hieronder opgesomd:

Verwijdering van gegevens uit hoofdstuk 2, die gemakkelijk in het veiligheidsinformatieblad van de producent kunnen worden gevonden, bv. classificatie en etikettering, gevarenaanduidingen, signaalwoorden, transportclassificatie.

- Verwijdering van hoofdstukken over vervoer per spoor en vervoer over zee of binnenwateren.
- Toevoeging van een hoofdstuk over opslag.
- Toevoeging van paragrafen binnen hoofdstukken over:
  - Niet-standaard operaties (NSO)
  - TDI / MDI en polyol in aangrenzende compartimenten
  - 80/20-regel
  - Valbeveiliging
- Volledige herziening en bewerking van andere onderwerpen, waaronder herformulering voor:
  - Valbeveiliging
  - Markering voor damp-, vloeistof- en drukaansluiting
  - Monsterbuis ?
  - Specificatie van dampretourlang
  - Openen van tankcontainers en de sticker "Het mangat niet openen"

Er is een bijlage toegevoegd waarin de chemie van de reactie van isocyanaten met water wordt beschreven.

# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	2
<b>Inleiding bij de derde revisie</b>	3
<b>1 Inleiding</b>	7
1.1 Doel	7
1.2 Producten	7
1.3 Kader	7
1.4 Transportveiligheid	7
1.5 Doelgroep	8
<b>2 Voornaamste eigenschappen, gevaren en veiligheidsinformatie</b>	9
2.1 Uiterlijk	9
2.1.1 TDI	9
2.1.2 Polymerische MDI	9
2.1.3 Monomerische MDI	9
2.2 Voornaamste fysische / chemische gevaren	10
2.3 Gevaren voor de gezondheid en eerste hulp	10
<b>3 Persoonlijke beschermingsmiddelen</b>	12
3.1 Aanbevolen persoonlijke beschermingsmiddelen voor de overslag van TDI-producten	12
3.2 Aanbevolen persoonlijke beschermingsmiddelen voor de overslag van MDI-producten	12
3.3 Nooduitrusting	12
<b>4 Ontwerp en constructie van bulktransportequipment</b>	13
4.1 Bulktransportequipment	13
4.1.1 Bovenlading en bovenlossing	13
4.1.2 Tankwagens, isotanks en swap-body containers	13
4.1.2.1 Valbeveiliging	13
4.1.3 Tankwagen- en isotankuitrusting	15
4.1.3.1 Aansluitpunten, openingen en bijbehorende uitrusting	15
4.1.3.2 Drukontlasting en vacuümkleppen	16
4.1.3.2.1 Drukontlastingskleppen - tankwagens	16
4.1.3.2.2 Drukontlastingskleppen - tankcontainers	16
4.1.3.2.3 Vacuümontlastingskleppen	16
4.1.3.3 Luchtvochtigheid in transportmiddelen	16
4.1.3.4 Verwarmingssystemen	17
4.1.3.5 Monsterbuizen	18

<b>5 Veiligheidscontrole van wegvervoerders en tankoperators</b>	19
5.1 Bekwaamheid van vervoerders: Beoordeling en controle	19
5.2 Beoordelingssysteem kwaliteit en veiligheid	19
5.3 Naleving wettelijke en veiligheidsnormen	19
<b>6 Training voor chauffeurs</b>	20
6.1 Specifieke vereisten voor TDI / MDI	20
6.2 Algemene productinformatie	20
6.3 Aanbevelingen voor laden / vervoer / lossen	20
6.4 Technische bekwaamheid	21
6.5 Morsingen	21
6.5.1 Kleine morsingen	21
6.5.2 Grote morsingen	22
6.6 Vloeibare neutralisatieoplossingen	23
6.7 Brand	23
6.8 Noodmaatregelen	24
<b>7 Laadoperaties</b>	25
7.1 Naleving modale vervoersvoorschriften	25
7.2 Beschikbaarheid van schriftelijke instructies	25
7.3 80/20-Regel	25
7.4 Laden van TDI / MDI met polyol in aangrenzende compartimenten	26
7.5 Inspectie van bulktransportuitrusting	26
7.5.1 Routine-inspectie van tankwagens en tankcontainers bij laadstations	26
7.5.2 Eerste inspectie van tankwagens, tankcontainers en swap-body containers	28
7.5.3 Onderhoud van transportmiddelen	28
<b>8 Wegvervoer en intermodaal vervoer</b>	29
8.1 Verantwoordelijkheden wegvervoerders	29
8.2 Schriftelijke instructies - alleen voor	29
8.3 Routing	29
8.4 Veilig parkeren	29
8.5 Slecht weer	29
8.6 Vertragingen of ongevallen	30
8.7 Temperatuurcontroles tijdens de reis	30
8.8 Multimodaal vervoer	30
8.9 Openen van tankcontainers	31
8.10 Heringebruikname van materieel	31

<b>9 Losoperaties</b>	32
9.1 Verantwoordelijkheden overeenkomstig de bepalingen van de “Seveso-richtlijn”	32
9.2 Criteria voor losfaciliteiten	33
9.3 Veiligheidsbeoordeling van los- en opslagfaciliteiten	33
9.4 Criteria voor losslangen	33
9.5 Beschermingsmiddelen voor operators	33
9.6 Aanbevolen procedures voor het lossen van bulkequipment	33
9.7 Niet-standaard operaties (NSO)	38
9.7.1 Rechtstreeks lossen van bulk in IBC’s of drums	39
9.7.2 Lossen in meer dan één opslagtank of onvolledig lossen	40
9.7.3 Ontoereikende capaciteit van opslagtank	40
<b>10 Opslagoperaties</b>	41
10.1 Tankafmetingen	41
10.2 Opvangbak	41
10.3 Inlaatgas	41
10.4 Ontluchting	41
10.5 Niveaumeter en alarm	41
10.6 Bescherming tegen overdruk/vacuüm	41
10.7 Temperatuurregeling	42
10.8 Circulatie	42
<b>11 ISOPA’s wederzijdse hulpplan bij ongevallen tijdens het vervoer / lossen</b>	43
11.1 Doel en omvang	43
11.2 Eisen t.a.v. paraatheid en advisering bij ongevallen	43
11.3 Contractuele verplichtingen	44
11.4 Technische communicatie	44
11.5 Toepassing van het wederzijdse hulpplan	45
<b>Bijlage 1: Reactie van diisocyanaten met water</b>	46

# 1 Inleiding

## 1.1 Doel

Deze Richtlijnen zijn opgesteld door ISOPA (European Diisocyanate & Polyol Producers Association), een sectorgroep van CEFIC (Conseil Européen des Fédérations de l'Industrie Chimique), met als doel het bereiken van een hoog veiligheidsniveau bij laden en lossen, vervoer en opslag van toluendiisocyanaat (TDI) en difenylmethaandiisocyanaat (MDI).

Terwijl MDI alleen voor gebruik als schadelijk is ingedeeld en gereguleerd en TDI zowel voor gebruik als transport, kunnen ze veilig worden behandeld en vervoerd onder voorwaarde dat de juiste voorzorgsmaatregelen worden nageleefd.

## 1.2 Producten

In deze Richtlijnen wordt verwezen naar TDI en MDI en naar hun varianten en preparaten voor zover deze als TDI en MDI zijn ingedeeld. Preparaten die oplosmiddelen bevatten, vallen buiten het kader van dit document.

In het besluit van de VN-Commissie wordt de realiteit erkend dat MDI niet aan de criteria voor opname in gevarenklasse 6.1 voldoet. MDI wordt in de EU-landen echter wel aangemerkt als een gevaarlijke stof bij behandeling en gebruik (zie onder paragraaf 2.2). Om deze reden werd besloten MDI in deze Richtlijnen verder te blijven behandelen. Om herhaalde uitleg in de tekst van de Richtlijnen te vermijden, moet elke verwijzing naar MDI als een gevaarlijke stof in deze zin worden begrepen.

## 1.3 Kader

Deze Richtlijnen omvatten belangrijke aspecten van laad / los-, transport- en opslag-activiteiten van TDI en MDI in bulk, van plaats van lading tot plaats van levering. Ze behandelen bulktransporteenheden zoals tankwagens, isotanks en swap-body containers. Er wordt enkel naar bestaande voorschriften verwezen, wanneer dit ter verduidelijking nodig wordt geacht.

De Richtlijnen hebben geen betrekking op het bulktransport van TDI / MDI in chemicaliëntankers, binnenvaartschepen en ketelwagens.

## 1.4 Transportveiligheid

Producenten van TDI en MDI wordt ten sterkste aanbevolen het vervoer te regelen met goedgekeurde vervoerders (bv. beoordeeld aan de hand van SQAS of soortgelijk systeem).

Alle vervoerders moeten hun chauffeurs, die betrokken zijn bij het vervoer van TDI en/of MDI, opleiden met behulp van het ISOPA-trainingspakket voor chauffeurs ([www.isopa.org/logistics EHS/driver training](http://www.isopa.org/logistics/EHS/driver%20training)).

Afhalen van TDI / MDI door klanten wordt niet geadviseerd. Indien dit niet te vermijden is, dient uitsluitend gebruik te worden gemaakt van vervoerders die deelnemen aan het ISOPA-opleidingsprogramma voor chauffeurs.

### 1.5 Doelgroep

ISOPA beveelt deze Richtlijnen aan bij alle partijen die betrokken zijn bij het vervoer en de distributie van TDI / MDI.

De gebruikers van deze Richtlijnen zijn persoonlijk verantwoordelijk voor de evaluatie en toepassing ervan, rekening houdend met alle specifieke omstandigheden en hun eigen situatie.

Geen enkel deel van deze Richtlijnen mag worden gebruikt of geïnterpreteerd op een manier die met bestaande internationale en/of nationale wetgeving strijdig kan zijn. In alle omstandigheden prevaleren de toepasselijke verordenende en wettelijke bepalingen boven deze Richtlijnen of enig deel daarvan.





## 2 Voornaamste eigenschappen, gevaren en veiligheidsinformatie

(Zie voor bijzonderheden de veiligheidsinformatiebladen van de producenten)

In de praktijk wordt TDI verkocht als 100% 2,4-isomeer of als 80/20- of 65/35-mengsels van de 2,4- en 2,6-isomeren, en MDI in zowel zijn monomere als polymere vormen. Varianten en preparaten van TDI en MDI worden ook geproduceerd.

### 2.1 Verschijningsvorm

#### 2.1.1 TDI

	<i>Vloeistof</i>		<i>Gereageerd</i>	
TDI	Helder tot lichtgeel scherp, prikkelend		Wit, schuimig	

#### 2.1.2 Polymerische MDI

	<i>Vloeistof</i>		<i>Gereageerd</i>	
MDI	Bruin, enigszins muf		Bruin, Korstig	

#### 2.1.3 Monomerische MDI

	<i>Vloeistof</i>		<i>Gereageerd</i>	
MDI	Helder tot lichtgeel scherp, prikkelend		Wit, schuimig	

## 2.2 Voornaamste fysische / chemische gevaren

TDI / MDI zijn NIET inherent ontplofbaar, hebben geen oxiderende werking, kunnen evenmin spontaan aan de lucht ontbranden en zijn niet ontvlambaar bij omgevingstemperatuur (zie de vlampunten). De volgende punten zijn echter van belang:

### Water

TDI / MDI reageren met water onder vorming van kooldioxide en een biologisch en chemisch inerte vaste stof, polyureum geheten. Op zichzelf is dit geen gevaarlijke reactie, maar als TDI / MDI verontreinigd is met water kan in een gesloten vat overmatige druk ontstaan en kan het vat openbarsten. Uiteindelijk kan dit zelfs de tankcontainerwand doen barsten als TDI / MDI met water verontreinigd is. Als er niet ingegrepen wordt, zal de reactie heftiger worden. De chemie van de reactie van isocyanaten met water wordt in bijlage 1 beschreven. De reactie met water wordt versneld door andere chemicaliën, zoals hierna wordt beschreven.

### Andere chemicaliën

De verontreiniging van TDI / MDI met andere chemicaliën moet te allen tijde worden vermeden!

TDI / MDI reageren met andere chemicaliën zoals zuren, alcoholen, basische stoffen (bv. natronloog, ammoniak), en andere chemicaliën die reactieve groepen bevatten. Bij de reactie kan warmte vrijkomen en hierdoor kan meer TDI / MDI-damp vrijkomen en kooldioxide worden gevormd.

### Rubber en plastic

TDI / MDI tast veel plastic- en rubbersoorten aan en maakt deze in korte tijd bros. Hoewel dit op zich niet gevaarlijk is, kan het barstjes in bijv. slangen en beschermende kleding veroorzaken. Let er vooral op dat uw vloeistofdichte handschoenen (zie onder paragraaf 3.1) geen barstjes vertonen door de inwerking van TDI / MDI.

### Brand

TDI en MDI hebben een hoog vlampunt. Bij een brand – indien zo sterk verhit dat er voldoende ontvlambare damp ontstaat – branden ze, waarbij vluchtige stoffen vrijkomen die schadelijk kunnen zijn bij inademing.

TDI / MDI in een gesloten vat, blootgesteld aan de warmte van een brand, breekt af met het risico van drukopbouw, en kan resulteren in het openbarsten van het vat.

## 2.3 Gevaren voor de gezondheid en eerste hulp

Chemische stoffen kunnen bij inademing, aanraking met de huid / ogen of inslikken een gevaar voor de gezondheid vormen. Voor TDI / MDI vormt de blootstelling bij inademing van damp, spuitnevel en / of stof veruit het grootste risico.

### Inademing

Blootstelling aan damp, spuitnevel en / of stof van TDI / MDI irriteert de slijmvliezen van de neus, keel, longen en ogen. Diverse symptomen kunnen volgen, zoals: tranen van de ogen, droogheid van de keel, beklemmend gevoel op de borst (soms met ademhalingsmoeilijkheden) en hoofdpijn. Hyperreactieve of overgevoelige mensen kunnen bronchusvernauwing (astmatische verschijnselen) ervaren, wat bij uitblijven van onmiddellijke behandeling dodelijk kan zijn.

Het kan zijn dat de symptomen pas enkele uren na blootstelling aan een te hoge dosis ontstaan. Bij mensen met een allergie voor TDI / MDI kunnen zeer lage concentraties, bij een enkelvoudige of herhaalde blootstelling, tot astmatische tekenen en symptomen leiden. Deze mensen moeten het omgaan met TDI / MDI vermijden.

Bij inademing de blootgestelde personen in de frisse lucht brengen en kunstmatige beademing toepassen als het slachtoffer niet ademt. Slachtoffer ten minste 48 uur onder medisch toezicht houden.

**Aanraking met de ogen**

TDI / MDI in de vorm van damp, spuitnevel of stof irriteert de ogen, doet de ogen wateren en zorgt voor ongemak. Spetters vloeibaar TDI / MDI in de ogen kunnen ernstige irritatie veroorzaken indien de ogen niet onmiddellijk, gedurende ten minste 15 minuten, met grote hoeveelheden water worden uitgespoeld. Roep medische hulp in. Er moet beschermende kleding worden gedragen zoals beschreven in Hoofdstuk 3. Chauffeurs en operators mogen geen contactlenzen dragen bij het hanteren van isocyanaten, maar dienen een bril te dragen.

**Aanraking met de huid**

TDI / MDI kan irritatie van de huid veroorzaken. Bij aanraking met de huid moet de aangetaste huid met warm water (en zeep) worden gewassen. Trek verontreinigde kleding onmiddellijk uit.

**Inslikken**

Deze producten kunnen ernstige irritatie van mond en maag veroorzaken bij inslikken. Bij inslikken niet laten braken. Met water uit de mond spoelen en uitspugen. Het water niet inslikken. Onmiddellijk medische hulp inroepen.

**Gezondheidseffecten op lange termijn**

Inademing en contact met de huid kunnen overgevoeligheid veroorzaken. Chronische blootstelling door inademing kan in een blijvende daling van de longfunctie resulteren.

Uit industriële ervaring is bij de mens geen enkel verband aangetoond tussen blootstelling aan TDI / MDI en kankervorming.

**Meer veiligheidsinformatie**

Raadpleeg de veiligheidsinformatiebladen van de leverancier voor meer veiligheidsinformatie over TDI / MDI.

## 3 Persoonlijke beschermingsmiddelen

Alle benodigde beschermende kleding en nooduitrusting moeten beschikbaar zijn bij het laden en lossen. Medewerkers moeten zijn opgeleid in het juiste gebruik van deze kleding en uitrusting. Wanneer een chauffeur zijn voertuig verlaat, moet hij uit voorzorg de minimale vereiste persoonlijke beschermingsmiddelen dragen.

### 3.1 Aanbevolen persoonlijke beschermingsmiddelen voor de overslag van TDI-producten

De minimale persoonlijke bescherming die door fabriekspersoneel en chauffeurs moet worden gedragen bij het werken met TDI is het volgende:

- Veiligheidshelm
- Volledig chemisch pak
- Volledig gelaatsmasker (met geschikt filter)
- Veiligheidsharnas (indien nodig)
- Vloeistofdichte handschoenen
- Veiligheidsschoenen / laarzen



Neem voor informatie inzake het juiste beschermingsmiddel contact op met uw leverancier. Indien er, zoals in het geval van TDI of verwarmd MDI, een verhoogde kans bestaat op inademing van MDI/TDI-damp, bijvoorbeeld tijdens het nemen van monsters of het aansluiten/afkoppelen van leidingen of slangen, moet een goedgekeurd ademhalingstoestel worden gedragen. Dit moet een volgelaats ademhalingstoestel zijn met filter, geschikt voor organische dampen en deeltjes (minimaal AP2).

### 3.2 Aanbevolen persoonlijke beschermingsmiddelen voor de overslag van MDI-producten

De minimale persoonlijke bescherming die door fabriekspersoneel en chauffeurs bij deze operatie moet worden gedragen, bestaat uit:

- Veiligheidshelm
- Overall
- Veiligheidsbril
- Veiligheidsharnas (indien nodig)
- Vloeistofdichte handschoenen
- Veiligheidsschoenen / laarzen



### 3.3 Nooduitrusting

Chauffeurs dienen altijd een oogspoelfles in hun voertuig te hebben. De industriestandaard voor laad- / losfaciliteiten is de beschikbaarheid van een nooddouche en oogspoelfles dichtbij de losplaats. In een noodgeval (bv. vrijkomen van TDI of MDI), dienen alle personen die met het incident te maken hebben de in paragrafen 3.1 en 3.2 vermelde beschermingsmiddelen te dragen, met name bij hogere temperaturen. Bij grote morsing wordt het gebruik van onafhankelijke ademhalingsapparatuur en ondoordringbare pakken ten sterkste aanbevolen.

## 4 Ontwerp en constructie van bulktransportequipment

### 4.1 Bulktransportequipment

Het wordt ten sterkste aanbevolen dat tanks en bijbehorende uitrusting uit roestvrij staal zijn gebouwd voor gemakkelijke reiniging en minimaal productkwaliteitsverlies.

#### 4.1.1 Bovenlading en bovenlossing

De productkenmerken van TDI en MDI zijn zodanig dat tanks uitsluitend uitgerust dienen te zijn voor bovenlading en -lossing. Derhalve dienen de aansluitingen zich bovenop de tank te bevinden en niet onderaan, omdat:

- Afsluiters beneden de vloeistofspiegel gevoeliger zijn voor storingen als gevolg van vochtintrede
- Het risico op morsingen optredend tussen laad- en losplaats lager is
- Het risico van beschadiging van de aansluitingen tijdens behandeling (containers) en onderweg veel lager is
- Er een bijkomend voordeel is vanuit het oogpunt van veiligheid daar het moeilijker is om het product te manipuleren.

Alle tankopeningen moeten worden afgesloten.

#### 4.1.2 Tankwagens, isotanks en swap-body containers

Tankwagens, isotanks en swap-body containers voor het vervoer van TDI / MDI dienen te voldoen aan de ontwerp- en constructievoorschriften overeenkomstig nationale en internationale regelgeving (bv. ADR en IMDG).

Daarnaast dient het frame van isotanks en swap-body containers te voldoen aan de International Convention for Safe Containers (Internationale overeenkomst voor veilige containers, CSC) en te worden gebruikt volgens een Accepted Continuous Examination Program (ACEP).

Het gebruik van tankwagens of tankcontainers met meerdere compartimenten voor TDI / MDI wordt afgeraden, omdat hiermee de risico's tijdens laden en lossen worden verhoogd.

##### 4.1.2.1 Valbeveiliging

In gevallen waarin er bovenop transportmiddelen moet worden gewerkt, mag niemand dit werk op een hoogte uitvoeren tenzij ze:

1. de vereiste opleiding hebben en
2. te allen tijde tegen vallen beveiligd zijn. Ze kunnen beveiligd zijn door middel van:
  - a. Valpreventie: In de praktijk wordt dit doorgaans bereikt door een stelling op te zetten met rondom een reling. Een enkele opklapbare leuning wordt niet gezien als toereikende valbeveiliging en wordt beschouwd als gevaarlijk.

- b. Valbeperkingsystemen: In de praktijk wordt dit doorgaans bereikt door bewegingsbeperking. Bevestigen van een bewegingsbeperkende riem aan de opklapbare leuning van het transportmiddel is niet toereikend en wordt als gevaarlijk beschouwd.
- c. Valstopssystemen: In de praktijk wordt dit doorgaans bereikt door het bevestigen van een volledig lichaamsharnas met een korte vanglijn aan een vast ankerpunt of aan een reddingslijnsysteem of glijdende ankers aan balken. Een valstopharnas bevestigd aan de opklapbare leuning is geen toereikend valstopstelsel en wordt als gevaarlijk beschouwd.

Voor het verminderen van het aantal valincidenten en de gevolgen daarvan is de eerste te overwegen maatregel het vermijden van het werken bovenop transportmiddelen. Dit kan ten dele worden bereikt door het invoeren van tanks die vanaf de grond worden bediend, maar niet voor diisocyanaten waarbij bovenlading en -lossing t.b.v. de veiligheid en kwaliteit vereist is.

Wanneer een 360° veiligheidsreling wordt gebruikt dient het onderhoud en de training te gebeuren op de locatie waar de werkzaamheden plaatsvinden. Dit is een effectief valpreventiemiddel. Dergelijke relingen zijn echter moeilijk aan te passen aan niet-standaard transportmiddelen en zullen niet beschikbaar zijn op locaties die sporadisch worden gebruikt.

Indien er geen permanente valpreventiereling verschaft kan worden, kan de valpreventie worden geleverd door verplaatsbare trappen:

1. ze worden aangepast / zijn aanpasbaar aan de hoogte van het transportmiddel
2. ze zitten niet in de weg van hoog aangebrachte structuren
3. ze kunnen gemakkelijk in stelling worden gebracht (gezien het gewicht en oppervlak)

Als bovenstaande mogelijkheden uitgeput zijn, kan valstop als een laatste oplossing worden overwogen. Hiervoor gelden de volgende beperkingen:

1. Het ankerpunt op de locatie dient periodiek te worden geïnspecteerd volgens de instructies van de fabrikant.
2. Losmaken uit de valstop dient te worden overwogen met behulp van een vanglijn met snelsluiting of een uit zichzelf terugtrekkende vanglijn voor langzaam dalen.
3. Toegang tot de bovenzijde van het transportmiddel wordt bij voorkeur verkregen met een trap voorzien van een handleuning. Bij gebruik van een ladder dienen beide handen vrij te zijn. De valstoplijn wordt gezekerd alvorens over te slaan vanaf het platform / de ladder naar de bovenzijde van het transportmiddel. Indien er een verticale ladder aan de achterzijde van de vrachtwagen / container wordt gebruikt, dient het harnas aan een zichzelf terugtrekkende vanglijn te worden bevestigd alvorens de ladder te beklimmen.
4. De reddingsoperatie dient te worden geanalyseerd op de locatie waar de operatie plaatsvindt. Dit vereist dat de operatie niet zonder toezicht wordt uitgevoerd. Redding moet binnen 5 minuten na de val gebeuren om hangtrauma te voorkomen.
5. Het is essentieel dat het harnas op de juiste wijze wordt gebruikt. De organisatie dient een opleiding te verzorgen over het gebruik van het harnas door personeel. De opleiding dient instructies te omvatten over inspectie van het harnas vóór elk gebruik. Als de chauffeur zijn eigen harnas heeft, wordt de opleiding door de vervoerder georganiseerd. Als de chauffeur een harnas op de locatie krijgt overhandigd, organiseert en documenteert de organisatie van die locatie de opleiding. Die organisatie dient ook het harnas en de vanglijn overeenkomstig de instructies van de fabrikant te inspecteren.

### 4.1.3 Tankwagen- en isotankuitrusting

In aanvulling op de eisen volgens de onder 4.1.2 genoemde regelgeving dienen tankwagens en isotanks zodanig te zijn ontworpen en geconstrueerd dat zij voldoen aan de volgende constructievoorschriften:

#### 4.1.3.1 Aansluitpunten, openingen en bijbehorende uitrusting

Aanbevolen wordt dat vloeistof-, dampretour- en drukaansluitingen op alle tanks/voertuigen duidelijk gemerkt zijn.



De dippijpaansluiting dient met "LIQUID" te worden gemerkt en de dampretour aansluiting met "VAPOUR". Opschriften moeten op een gegraveerd plaatje zo dicht mogelijk bij de aansluiting worden bevestigd. Aanbevolen wordt ook om de luchtaansluiting (klauwkoppeling) met "PRESSURE" te merken. De taal op de gegraveerde plaatjes dient minimaal Engels te zijn.

Alle aansluitpunten moeten worden beveiligd met een blindflens of een beschermkap met passende pakking of een ander systeem dat een vergelijkbare beveiliging biedt (dry-break koppeling).

De volgende aansluitpunten moeten beschikbaar zijn:

Mangat - minimum diameter 450 mm met scharnierbouten. Het mangat dient te worden gemerkt met een sticker "HET MANGAT NIET OPENEN".



Dippijp en dampretour - via een DN50 afsluiter met DN50 4-gats flens met een steek van 125 mm. Bij voorkeur is deze voorzien van draadeinden .

Drukaansluiting - via een 25-mm schroefaansluiting of klauwkoppeling, waarbij laatstgenoemde de voorkeur verdient.



In het onderste deel van de tankwand mag een reinigingsopening zitten, ontworpen volgens de eisen van het ADR.

Temperatuuraanwijzers zijn voor elk compartiment vereist en dienen regelmatig gecontroleerd te worden.

Daarnaast wordt aanbevolen om een manometer te installeren voor het controleren van de druk in de tank.

#### 4.1.3.2 Drukontlasting en vacuümkleppen

Gecombineerde drukontlastings-/vacuümkleppen zijn niet toegestaan. Deze kleppen kunnen door gestold product vast komen te zitten, aangezien ze niet van een breekplaat kunnen worden voorzien.

##### 4.1.3.2.1 Drukontlastingskleppen - tankwagens

Het is niet verplicht om tankwagens van drukontlastingskleppen te voorzien. Een rechtstreekse drukaansluiting bovenop de tank is verboden als de tank niet is voorzien van drukontlastingskleppen voor lossen onder druk. Er moet een aansluiting met behulp van een vaste drukleiding, voorzien van een drukontlastingsklep worden gebruikt. Als de tankwagen is voorzien van (een) drukontlastingsklep(pen), moeten er vóór de kleppen een breekplaat/breekplaten en (een) manometer(s) zijn gemonteerd om plaatbreuk aan te duiden.

##### 4.1.3.2.2 Drukontlastingskleppen - tankcontainers

Tankcontainers dienen te zijn voorzien van (een) drukontlastingsklep(pen) met vóór de kleppen een breekplaat/breekplaten en (een) manometer(s) om plaatbreuk aan te duiden.

##### 4.1.3.2.3 Vacuümontlastingskleppen

Vacuümontlastingskleppen worden om verschillende redenen niet aanbevolen voor gebruik met TDI en MDI. De belangrijkste reden is het risico op vervuiling / verstopt raken van de vacuümklep door vaste stoffen (er kan geen breekplaat worden gemonteerd om dergelijke vervuiling te voorkomen). Een wand die niet bedoeld is om te worden voorzien van een vacuümontlastingsklep dient ontworpen te zijn om zonder permanente vervorming een uitwendige druk van niet minder dan 0,4 bar boven de inwendige druk te weerstaan.

#### 4.1.3.3 Vochtomstandigheden van transportmiddelen

Er dient gebruikt gemaakt te worden van aansluitingen waardoor droge lucht of stikstof (dauwpunt < -20 °C, overeenkomend met ongeveer 1020 ppm water) kan worden toegepast om het TDI of MDI te lossen. De droge lucht of stikstof onder druk dient door de ontvanger te worden geleverd.

Silicagelfilter: Het gebruik van lucht uit de compressor van de vrachtwagen voert zowel met als zonder silicagelfilter natte lucht aan. Het wordt ten sterkste aanbevolen om geen gebruik te maken van de compressor van de vrachtwagen.



#### 4.1.3.4 Verwarmingssystemen

TDI en MDI worden in geïsoleerde tanks vervoerd. Het lossen vindt doorgaans plaats bij producttemperaturen tussen 25 °C en 45 °C. Ondanks deze voorzorgsmaatregelen kan er een aanzienlijk warmteverlies optreden voordat de tank zijn eindbestemming bereikt. Als de temperatuur lager is dan 17 °C voor TDI of lager dan 15 °C voor MDI, moet de tank worden verwarmd alvorens te lossen. Het product moet tot 25 - 45 °C worden verwarmd totdat al het bevroren product ontdooid is. Laat de temperatuur nooit hoger dan 45 °C worden omdat er dan dimerisatie kan plaatsvinden, waardoor het product mogelijk niet meer aan de specificaties voldoet.

Opmerking: Verschillende productsoorten vereisen verschillende temperatuurstellingen. Raadpleeg uw leverancier voor nadere informatie.

Bevriezing van TDI leidt tot scheiding van de isomeren. Neem contact op met uw leverancier.

De beste manier om bevroren TDI en MDI te ontdoien, is met water met een maximale temperatuur van 60 °C. Warm water veroorzaakt minder snel dimerisatie dan stoom. Als er geen warm water beschikbaar is, is stoom met een maximale absolute druk van 1,7 bar (= 115 °C) een alternatieve warmtebron. Stoom zal bij onvoldoende controle het TDI en MDI oververhitten, wat leidt tot dimerisatie.

De verwarmingsspiralen moeten altijd uitwendig geplaatst zijn en de temperatuur van de TDI en MDI moet tijdens verwarming gecontroleerd worden.

Er kan ook een uitwendig elektrisch verwarmingssysteem worden verschaft. Dit moet ontworpen zijn om de inhoud van de tank binnen de door de leverancier van het TDI en MDI verzochte temperatuurgrenzen te houden. De details kunnen niet in deze Richtlijnen worden vermeld omdat de specificatie voor een dergelijk systeem afhangt van het te vervoeren product en de kwaliteit. Daarom is het van belang dat de leverancier van het TDI en MDI en de vervoerder beiden volledig op de hoogte zijn van de vereisten voor en de capaciteit van het systeem.

Voor gevoelige producten, zoals monomerische MDI, is het van belang dat het elektrische verwarmingsregelsysteem de tankwand op een geregelde temperatuur houdt wanneer de tank op de terugreis leeg is.

De voedingskabel voor elektrische systemen van isotanks en tankwagens dient te zijn voorzien van een 5-pins stekker (32 ampère, 6h) of een 4-pins stekker (63 ampère, 6h).

#### 4.1.3.5 Monsterbuizen



Monsterbuizen in tankcontainers en tankwagens worden niet geaccepteerd wanneer wordt geladen bij ISOPA-leden. Als er monsternamen door de klant wordt vereist, ligt de verantwoordelijkheid hiervoor bij de klant en dient er een juist monsterpunt in de losleiding van de klant te worden gebruikt.

## 5 Veiligheidscontrole van wegvervoerders en tankoperators

### 5.1 Bekwaamheid van vervoerders: Beoordeling en controle

Alle ISOPA-leden maken voor de distributie van hun producten gebruik van de diensten van professionele wegvervoerders. Het is van groot belang dat het chemisch bedrijf er zeker van is dat de ingezette wegvervoerders ter zake kundig zijn en volgens geschikte veiligheidsnormen werken. Dit geldt eveneens voor klanten die zelf hun vervoer van TDI / MDI verzorgen.

De primaire vervoerder is verantwoordelijk voor al zijn onderaannemers wat betreft opleiding van chauffeurs en veiligheidsnormen, zoals beschreven in deze Richtlijn.

### 5.2 Beoordelingssysteem kwaliteit en veiligheid

Het is essentieel dat leveranciers periodiek de operationele geschiktheid van de wegvervoerders nagaan. Dit kan door middel van een veiligheidsaudit, bijv. met gebruikmaking van CEFIC's Safety and Quality Assessment System (SQAS) voor wegvervoer.

### 5.3 Naleving wettelijke en veiligheidsnormen

Een audit vervangt of vermindert niet de basisverantwoordelijkheid van de wegvervoerder om te zorgen dat zijn materieel aan de geschikte wettelijke en veiligheidsnormen voldoet en goed is onderhouden.

## 6 Training voor chauffeurs

### 6.1 Specifieke vereisten voor TDI en MDI

Naast de wettelijke voorschriften dienen chauffeurs ofwel door de verladers of de vervoerders te worden opgeleid in het begrip van de specifieke gevaren die tijdens het vervoer van TDI en / of MDI kunnen optreden en de in een noodgeval te nemen stappen.

Alle verladers dienen met vervoerders een voorschrift overeen te komen dat alle chauffeurs die TDI en / of MDI vervoeren een opleiding hebben gehad zoals beschreven in het ISOPA trainingsprogramma voor chauffeurs ([www.isopa.org](http://www.isopa.org) / logistics ehs / driver training).

### 6.2 Algemene productinformatie

De belangrijkste productinformatie is te vinden in hoofdstuk 2. Zie voor bijzonderheden de veiligheidsinformatiebladen van de producenten. Voor chauffeurs zijn de belangrijkste punten van aandacht:

- TDI is een vloeistof, maar kan onder 17 °C gemakkelijk vast worden
- Voor MDI zijn er zowel vloeibare polymere als vaste monomere fysische vormen
- De dampdruk van TDI is ongeveer 20 keer hoger dan die van MDI en dit leidt bij omgevingstemperatuur tot hogere concentraties dan de toelaatbare blootstellingsgrenzen op de werkplek.

Zowel TDI als MDI:

- Hebben dampen die 6 keer zwaarder dan lucht zijn
- Mengen niet met en zijn zwaarder dan water
- Hebben hoge vlampunten (zijn niet ingedeeld als ontvlambare vloeistof)
- Hebben een geur, die echter pas waarneembaar wordt als de toelaatbare blootstellingsgrenzen op de werkplek al ver zijn overschreden.

### 6.3 Aanbevelingen voor laden / vervoer / lossen

De TDI / MDI-producenten zijn verscheidene aanbevelingen en procedures overeengekomen om de veiligheid bij laden, vervoeren en lossen van bulkproducten te garanderen

Procedures voor de inspectie van bulktransport materieel staan in paragraaf 7.5. De aanbevelingen voor het veilige transport van de producten staan in hoofdstuk 8.

Voor het lossen van bulkproducten dringen de producenten erop aan dat er een duidelijke scheiding van de verantwoordelijkheden tussen de chauffeur en het personeel van de klant bestaat. De producenten zijn zich ervan bewust dat procedures kunnen variëren, maar paragraaf 9.6 is een advies dat sterk wordt aanbevolen.

Indien een chauffeur twijfelt of de losprocedure op een veilige manier kan worden afgehandeld, moet hij weigeren de losprocedure te starten en contact opnemen met zijn bedrijf voor verder advies.

## 6.4 Technische bekwaamheid

De chauffeur is volledig vertrouwd met alle bij de tankwagen of tankcontainer behorende aansluitingen en apparatuur, in het bijzonder met:

- De plaatsing en bediening van alle tankaansluitingen, inclusief de werking van het droge-gassysteem dat dient om binnendringing van vochtige lucht tijdens het lossen te voorkomen.
- Het verwarmingssysteem om het product binnen de, door de leverancier gespecificeerde, temperatuurgrenzen te houden.

## 6.5 Morsingen

De verschillende aspecten bij morsingen in aanmerking nemend, moet onderscheid worden gemaakt tussen kleine en grote morsingen, zoals productverlies uit een tankauto. Het belangrijkste onderscheidende criterium is of het ter plaatse aanwezige personeel zelf de situatie aankan. Daarom wordt een kleine morsing gedefinieerd als een hoeveelheid waarbij de aanwezige hulpmiddelen volstaan, terwijl voor grote morsingen de hulp van nooddiensten moet worden ingeroepen.

Een morsing van een grote hoeveelheid TDI / MDI moet, zoveel als mogelijk, vóór afvoer in een geschikte tank worden gepompt.

Indien het nodig is om TDI / MDI te neutraliseren, dient dit zeer zorgvuldig gedaan te worden omdat de opgewekte warmte het dampgevaar zal doen toenemen. Zie hieronder voor details en paragraaf 6.6 voor de formulaties.

### 6.5.1 Kleine morsingen

- Evacueer onnodige personen uit de omgeving
- Stel de toezichthouder op de hoogte
- Zet adembescherming op, naast de in paragrafen 3.1 en 3.2 vermelde persoonlijke beschermingsmiddelen.
- Voorkom dat nog meer product vrijkomt, indien mogelijk, **maar neem daarbij geen enkel persoonlijk risico.**
- Bedek vrijgekomen product met absorberend materiaal zoals zand, natte aarde of klei.
- Giet vloeibaar neutralisatiemiddel (zie onder paragraaf 6.6) over het vrijgekomen product en laat het mengsel gedurende ten minste 30 minuten reageren.
- Schep het absorberende en gemorste materiaal zorgvuldig in (een) geschikt(e) open afvalvat(en) en voeg extra hoeveelheden vloeibaar neutralisatiemiddel toe.
- Breng de vaten naar een veilige plaats en dek ze losjes af. Na enkele dagen kunnen de restanten worden vrijgegeven voor verwijdering, bij voorkeur door verbranding.
- Maak het verontreinigde gebied schoon met grote hoeveelheden water of vloeibaar neutralisatiemiddel.
- Wanneer de toestand weer veilig is, verwijder en decontamineer de veiligheidsuitrusting en breng deze terug naar de plaats waar deze gewoonlijk wordt bewaard.

### 6.5.2 Grote morsingen

Naast de onder 6.5.1 vermelde punten zijn de volgende punten van belang bij het omgaan met grote morsingen.

- Blijf boven de wind om inademing van damp te vermijden
- Toegang verhinderen
- Stel onmiddellijk de nooddiensten in kennis\*
- Het gebruik van onafhankelijke adembescherming door de noodhulpverleners wordt ten sterkste aanbevolen.

**\* Bij een ongeval tijdens vervoer dient u onmiddellijk de nooddiensten en de leverancier in kennis te stellen.**

- Vrijgekomen product indammen en bedekken met blusschuim (indien niet beschikbaar, kunnen absorberende materialen zoals zand, natte aarde of klei worden gebruikt). Organische absorberende middelen zoals zaagsel dienen met voorzorg te worden gebruikt, aangezien deze in uiterste gevallen kunnen ontbranden als gevolg van de bij het neutralisatieproces ontwikkelde warmte. Voorkom, indien mogelijk, dat TDI / MDI in het riool terechtkomt. Gebeurt dit toch, dan onmiddellijk de brandweer en het waterschap in kennis stellen.
- Als de stof geabsorbeerd is (na ongeveer 15 minuten), schep dan het absorberende en gemorste materiaal in (een) geschikt(e) open afvalvat(en) en voeg extra hoeveelheden vloeibaar neutralisatiemiddel toe. Snelle verwijdering beperkt verdere verdamping. Geschikte vaten zijn kleine open drums (20-60 liter). Andere open vaten kunnen echter ook worden gebruikt. Drums dienen slechts voor ongeveer 70% te worden gevuld en dienen licht afgedekt te worden **OM MOGELIJKE DRUKOPBOUW TE VERMIJDEN**. Het vat dient gedurende enkele dagen periodiek te worden gecontroleerd, waarna het kan worden verwijderd, liefst door verbranding.

## 6.6 Vloeibare neutralisatieoplossingen

Samenstelling (gewicht of volume)	%
Natriumcarbonaat (Soda)	5 - 10
Vloeibaar reinigingsmiddel	0,2 - 2
Water	aanvullen tot 100%

Bovenstaande samenstelling dient gewoonlijk te worden gebruikt voor de neutralisatie van morsingen en de decontaminatie van verontreinigde oppervlakken. Verpakkingen en andere gebruikte materialen (bv. gereedschap) dienen ook te worden gedecontamineerd.

Deze samenstelling dient bij gebruik langzaam en voorzichtig aan het TDI / MDI te worden toegevoegd. Hoe groter de te neutraliseren hoeveelheid TDI / MDI, hoe belangrijker dit is. Deze voorzorgsmaatregel is nodig omdat er bij de reactie warmte kan vrijkomen en hierdoor meer TDI / MDI-damp kan vrijkomen en kooldioxide kan worden gevormd.

Bij temperaturen onder 0 °C kan een alcohol zoals ethanol (industriële alcohol), isopropanol of butanol aan de samenstelling worden toegevoegd om te verhinderen dat het neutralisatiemiddel bevriest. Het gebruik van alcoholen betekent echter dat de neutralisatieoplossing onvlambaar wordt en het brandrisico hoger wordt.

## 6.7 Brand

- Evacueer niet benodigde personen uit de omgeving
- Blijf boven de wind om inademing van damp te vermijden
- Toegang verhinderen
- Stel onmiddellijk de nooddiensten in kennis\*
- Stel de toezichthouder op de hoogte

Alle bij een brand betrokken TDI / MDI kunnen giftige dampen afgeven in concentraties die schadelijk zijn voor de gezondheid. Alle personen die bij brandblussen betrokken zijn, moeten een volledige beschermende uitrusting dragen. Het gebruik van onafhankelijke ademhalingsapparatuur is van groot belang.

Geschikte blusmiddelen zijn onder andere:

- Droog poeder
- Schuim op eiwitbasis
- Kooldioxide
- Water\*

**\* Indien water wordt gebruikt, moet dat in zeer grote hoeveelheden gebeuren. Voorzichtigheid is geboden, aangezien de reactie tussen water en warm TDI / MDI heftig kan zijn.**

### 6.8 Noodmaatregelen

Alle vervoerders die bij het vervoer van TDI en / of MDI zijn betrokken, moeten 24 uur per dag, 7 dagen per week een noodhulpsysteem paraat hebben voor het ontvangen van noodberichten uit het vervoer en voor het communiceren met de plaatselijke instanties en hun leveranciers. Vervoerders dienen in geval van een incident in staat te zijn in te grijpen met personeel en logistieke middelen. Chauffeurs dienen getraind te zijn in eerstehulpverlening en te weten hoe het bedrijf en de nooddiensten te alarmeren.

Alle ISOPA-leden die bij het vervoer van TDI en/of MDI in Europa zijn betrokken, hebben 24 uur per dag, 7 dagen per week een noodhulpsysteem paraat voor het ontvangen van noodberichten van vervoerders, nooddiensten en andere betrokkenen en voor het leveren van deskundig advies om eventuele gevaren bij een incident te minimaliseren. Er is voor TDI / MDI een handleiding voor noodmaatregelen opgesteld en deze is beschikbaar op de website van ISOPA ([www.isopa.org / emergency response](http://www.isopa.org/emergency_response)).

De producenten van TDI en MDI hebben ook een Europees noodplan met onderlinge hulpverlening opgesteld. De hoofdpunten van dit plan zijn in hoofdstuk 11 weergegeven.



## 7 Laadoperaties

### 7.1 Naleving modale transportvoorschriften

De operator op de plaats van lading is verantwoordelijk voor de naleving van de modale transportvoorschriften inzake minimum / maximum vullingsgraden, indien van toepassing, en van nationale en internationale voorschriften inzake gewichtsbeperking voor de te volgen transportroute.

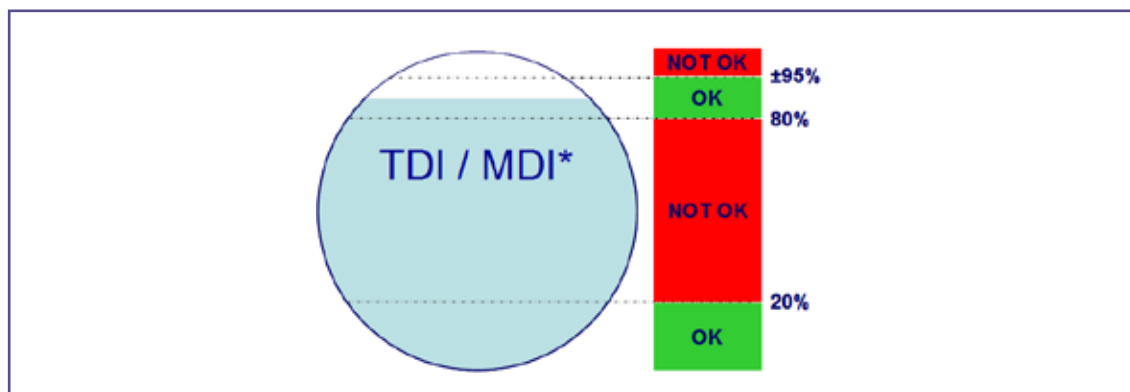
### 7.2 Beschikbaarheid van schriftelijke instructies

Op alle vulpunten moeten schriftelijke instructies beschikbaar zijn voor het laden van TDI / MDI in tankwagens, isotanks, swap-body containers. Betrokken personen moeten volledig getraind zijn in de toepassing daarvan. De instructies moeten gebaseerd zijn op de specifieke gevaren van TDI / MDI en moeten de juiste bediening van de vulapparatuur waarborgen, zowel bij normaal gebruik als in noodsituaties. Ook chauffeurs moeten met de veiligheidsprocedures vertrouwd zijn, inclusief site-alarms en het gebruik van veiligheidsuitrusting op de plaats van lading.

### 7.3 80/20-Regel

In paragraaf 4.3.2.2.4 van het ADR is bepaald dat:

*“Houders die bestemd zijn voor het vervoer van stoffen in vloeibare toestand of vloeibaar gas of sterk gekoeld vloeibaar gas en die niet door middel van schotten of slingerschotten in afdelingen met een inhoud van ten hoogste 7500 liter onderverdeeld worden, moeten ofwel tot ten minste 80%, ofwel tot niet meer dan 20% van hun inhoud gevuld zijn.”*



\*) Deze regel is uitsluitend van toepassing op gevaarlijke stoffen. Derhalve geldt de regel voor TDI, maar niet voor MDI omdat de laatste volgens ADR niet als gevaarlijke stof is ingedeeld.

Het doel van de “80/20-regel” is om het klotseffect van de vloeistof in de tank te verminderen. Dit effect is met name aanzienlijk in gedeeltelijk gevulde voertuigen en hindert de stabiliteit van het voertuig, onafhankelijk van de mate van gevaar van het product.

Derhalve wordt het ten sterkste aanbevolen om deze regel ook toe te passen op tankvoertuigen die MDI vervoeren.

Aanbevolen wordt dat leveranciers en vervoerders passende beheersmaatregelen toepassen om ervoor te zorgen dat de “80/20-regel” bij het plannen van leveringen van TDI en MDI wordt nageleefd.

## 7.4 Laden van TDI of MDI met polyol in aangrenzende compartimenten

Overeenkomstig ADR 4.3.2.3.6 is het niet toegestaan om TDI en polyol (geformuleerd) in aangrenzende compartimenten te vervoeren, tenzij deze compartimenten worden gescheiden door een schot met een wanddikte gelijk aan of groter dan die van de tank zelf. Ze kunnen ook gescheiden door een lege ruimte of een leeg compartiment tussen de beladen compartimenten worden vervoerd.

Gezien het bovenstaande wordt sterk aanbevolen om dezelfde procedure voor MDI te volgen. Hoewel het niet aan regels is onderworpen, heeft MDI dezelfde reactiviteitskenmerken als TDI.

## 7.5 Inspectie van bulktransportuitrusting

Als onderdeel van de bedieningsvoorschriften moet er door het laadstationpersoneel vóór, tijdens en na het laden een inspectie van de bulktransportuitrusting worden uitgevoerd. Deze inspectie vervangt of vermindert niet de verantwoordelijkheid van de bulkvervoerder om ervoor te zorgen dat het vervoermiddel op de juiste wijze is getest en onderhouden, geschikt is voor het doel en laadklaar is. Deze inspectie moet verzekeren dat het transport van TDI / MDI zo veilig mogelijk wordt uitgevoerd. De onder paragraaf 7.5.1 nauwkeurig beschreven inspectielijst is aanbevolen voor gebruik door de lader bij de controle van de TDI / MDI-bulktransportuitrusting en moet voor alle vuloperaties worden toegepast.

Bij de inspectielijst wordt ervan uitgegaan dat TDI / MDI internationaal wordt vervoerd. In omstandigheden waar TDI en MDI nationaal moet worden vervoerd, overeenkomstig voorschriften die kunnen afwijken van de internationale vervoerovereenkomsten, moet de inspectielijst dienovereenkomstig worden aangepast.

Naast de routine-inspectie van alle bulktransportuitrustingen vóór het laden, dient een verantwoordelijke medewerker van de verlader een controle op elke tankwagen of isotankcontainer uit te voeren vóór zijn eerste ingebruikneming of heringebruikneming na onderhoud of reparatie. Deze controles worden in rubriek 8.10 ook uitgebreid vermeld.

### 7.5.1 Routine-inspectie van tankwagens en tankcontainers bij laadstations

Wordt aan één van de volgende voorwaarden niet voldaan, dan moet de laadoperatie worden stopgezet en mag pas worden hervat als de situatie is gecorrigeerd.

#### Administratieve procedures

1. Heeft de chauffeur een geldig ADR-certificaat (alleen voor TDI) voor het vervoer van gevaarlijke stoffen?
2. Heeft de chauffeur daarnaast een geldig TDI- / MDI\*-chauffeurstrainingscertificaat?
3. Controleer of de voertuigcapaciteit geschikt is voor de te laden hoeveelheid en of, na belading, de vullingsgraad en maximum toegestaan bruto voertuiggewicht, die per land kunnen verschillen, zich binnen de gereguleerde grenzen bevinden.



\* MDI werd door het VN-Commissie van Deskundigen gedeclareerd zoals beschreven onder paragraaf 1.2. Toch moet, om redenen van "Responsible Care" (verantwoord beleid), het ontwerp van bulktransporteenheden van MDI hetzelfde blijven als vóór de declassificatie van MDI.

**Vóór het laden**

1. Zijn er zichtbare defecten aan de vrachtwagen die een gevaar kunnen vormen? (bijvoorbeeld defecte lichten, banden,...).
2. Waren alle afsluiters, lekbakdeksels en mangaten bij aankomst gesloten?
3. Tankinspectie op zuiverheid moet, indien uitgevoerd door de verlader, op dit punt worden uitgevoerd. De chauffeur moet een schoonmaakcertificaat overleggen en een dauwpuntcertificaat (-20 °C) of een verklaring dat de vorige lading ook TDI of MDI was.
4. Alleen voor TDI: Zijn alle gevaarsetiketten en de oranje Kemler-platen (60/2078) aangebracht? Zijn de schriftelijke instructies - in de vereiste taal (talen) - aan boord?
5. Alleen voor TDI: Het klassennummer (6) moet in de benedenhoek van het etiket voor klasse 6.1 (giftig) staan.
6. Beschikt de chauffeur over alle noodzakelijke beschermingsmiddelen en veiligheidsuitrusting? (zie hoofdstuk 3 voor verdere details).
7. Zijn de juiste schroefdoppen of blindflenzen gemonteerd en zitten alle benodigde bouten en pakkingen op hun plaats?
8. Is het voertuig van alle benodigde specifieke apparatuur voorzien en is het schoon en in goede staat?
  - a. ADR-standaarduitrusting
  - b. Luchtdroger, compressor, isolatie, verwarmingstoestel, veiligheidsklep, dampretouraansluiting en bemonsteringskraan, indien vereist
9. Werken alle afsluiters naar behoren (vrij bewegend) en zijn ze volledig gesloten?
10. Breng de leidinggevende op de plaats van lading op de hoogte van de te laden hoeveelheid.

**Tijdens het laden**

1. Voortdurend toezicht op de laadoperatie is essentieel.
2. Let erop dat de maximum- en minimum toelaatbare vulniveaus niet worden overschreden.

**Na het laden**

1. Controleer of het maximum toegelaten bruto gewicht van het voertuig niet werd overschreden.
2. Zijn alle afsluiters dicht en alle blindflenzen, met alle bouten en pakkingen op hun plaats?
3. Zijn alle lekbakdeksels gesloten?
4. Controleer of het voertuig aan de buitenzijde schoon is en er niets is overgelopen.
5. Controleer of de lekbakken schoon zijn.

## 7.5.2 Eerste inspectie van tankwagens, tankcontainers en swap-body containers

### Eerste ingebruikname

Voordat tankwagens, tankcontainers en swap-body containers voor het eerst voor TDI / MDI worden gebruikt, dient een verantwoordelijke medewerker van de verlader een controle van de volgende punten uit te voeren:

1. Werd de tank goed gereinigd? (beschikbaarheid van schoonmaakcertificaat).
2. Controleer of er maatregelen zijn getroffen om te verzekeren dat de atmosfeer in het compartiment een dauwpunt van  $< -20$  °C heeft.
3. Vervolg de routine-inspectie zoals vermeld onder paragraaf 7.5.

### Heringebruikname

Zie paragraaf 8.10

## 7.5.3 Onderhoud van transportmiddelen

Tijdens werkzaamheden kan het nodig zijn ongepland onderhoud te verrichten aan het transportmiddel, bijvoorbeeld, indien door de reactie van TDI / MDI met (atmosferische) vochtigheid gevormde polymeren kleppen en leidingen verstoppen.

Klanten moeten als instructie krijgen om alle moeilijkheden onmiddellijk aan de verlader te melden. Het voorzien van een informatieplaatje op het terugkerend transportmiddel, waarop het probleem wordt omschreven, kan nuttig zijn.

## 8 Wegvervoer en intermodaal vervoer

### 8.1 Verantwoordelijkheden wegvervoerders

De vervoerder is verantwoordelijk voor het veilige vervoer over de weg van TDI / MDI van de plaats van lading tot de plaats van lossing. De volgende punten moeten worden nageleefd:

### 8.2 Schriftelijke instructies - alleen voor TDI

Als hulpmiddel bij een ongeval dat tijdens het vervoer plaatsvindt, dienen schriftelijke instructies in de vorm zoals beschreven in paragraaf 5.4.3.4 van ADR in de voertuigcabine aanwezig en toegankelijk te zijn.

Deze instructies in de taal (talen) die elke medewerker kan lezen en begrijpen, dienen vóór aanvang van de reis door de vervoerder aan de voertuigbemanning te worden verstrekt. De vervoerder dient ervoor te zorgen dat elk lid van de voertuigbemanning de instructies begrijpt en in staat is deze correct uit te voeren.

Vóór aanvang van de reis dienen de leden van de voertuigbemanning zich op de hoogte te stellen van de geladen gevaarlijke stoffen en de schriftelijke instructies te raadplegen voor informatie over de te nemen stappen in geval van een ongeval of noodgeval.

### 8.3 Route

De te volgen route moet zorgvuldig door de wegvervoerder worden gekozen en moet, op verzoek, aan de verlader worden gegeven. De naleving van brug-, tunnel- of lokale routebepalingen of -beperkingen is echter volledig de verantwoordelijkheid van de wegvervoerder. Zoals met alle gevaarlijke stoffen, moet de route, zoveel mogelijk:

- de autosnelwegen volgen;
- gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid mijden.

### 8.4 Veilig parkeren

Chauffeurs van voertuigen met TDI / MDI moeten er onderweg op letten dat het voertuig, bij niet-rijden, altijd onder toezicht is of op een veilige plaats wordt geparkeerd. Bijzondere voorzichtigheid is geboden bij de keuze van een veilige parkeerplaats. Indien mogelijk moet een veilig depot of een veilig fabrieksterrein worden gebruikt. Bij voorkeur vindt parkeren plaats in een geïsoleerde positie in de open lucht op een terrein dat 's nachts is verlicht. Het wordt ten sterkste aanbevolen dat de ontvanger voor veilige parkeerplaatsen zorgt voor voertuigen die buiten specifieke toegangstijden arriveren.

### 8.5 Slecht weer

Bij slecht weer, zoals ijzel, sneeuw of slecht zicht, moet het voertuig, tijdens het transport van TDI / MDI, op de eerstvolgende geschikte parkeerplaats stoppen. Het voertuig mag de reis niet vervolgen totdat de weersomstandigheden zijn verbeterd.

In een aantal Europese landen is dit verplicht voor alle gevaarlijke stoffen.

## 8.6 Vertragingen of ongevallen

Alle vertragingen tijdens transport, veroorzaakt door slecht weer, pech of anderszins, moeten zo snel mogelijk aan de verlader worden gemeld.

Bij een ongeval tijdens de reis waardoor het voertuig niet verder kan of waarbij product vrijkomt of dreigt vrij te komen, moeten de chauffeur en de vervoerder de noodprocedures van het bedrijf en, in het geval van TDI, de schriftelijke instructies volgen (zie 8.2). De bijzonderheden van het ongeval moeten met spoed aan de verlader / leverancier worden gemeld. Deskundig advies op afstand kan via het noodnummer van de leverancier worden geleverd en indien er noodhulpverlening ter plekke van het incident vereist is, kan ISOPA's noodplan (zie hoofdstuk 11) in werking worden gesteld.

## 8.7 Temperatuurcontroles tijdens de reis

Tijdens het bulktransport van TDI / MDI moet de temperatuur van de tankinhoud regelmatig worden gecontroleerd en op een controlelijst of in een logboek worden genoteerd.

Mocht de tankinhoud meer dan 5 °C warmer worden dan de door de leverancier gespecificeerde temperatuur, dan dient de chauffeur onmiddellijk zijn bedrijf op de hoogte te stellen, dat vervolgens de leverancier informeert om instructies in te winnen.

De temperatuur van het product moet ten minste onmiddellijk na laden en voorafgaand aan lossen worden gecontroleerd.

## 8.8 Multimodaal vervoer

Bij multimodaal vervoer waarbij de chauffeur / trekker tijdens het spoor-zeetraject niet aanwezig zijn, moet er speciaal op worden gelet dat het wegvoertuig, dat de uiteindelijke levering uitvoert, is voorzien van de juiste etiketten en - alleen voor TDI - voorzien is van de juiste schriftelijke instructies, zoals beschreven in paragraaf 8.2. De verantwoordelijkheid ligt bij de vervoerder.

De verlader dient te overwegen om een veiligheidsbeoordeling uit te voeren op de containerterminals waar de overslag tussen de wijzen van vervoer wordt uitgevoerd. Bij de beoordeling dient speciale aandacht te worden besteed aan de opslagvoorzieningen voor gevaarlijke stoffen (bv. scheiding) en beschikbare nooduitrusting.

### 8.9 Openen van tankcontainers

Monsterneming uit tankcontainers dient te worden vermeden. Daarom moet er een speciale sticker op het mangat worden bevestigd om het openen van mangaten te ontmoedigen.



ISOPA heeft een ondersteunende brief beschikbaar gemaakt voor chauffeurs om douaneinstanties te ontmoedigen de tankcontainers ter inspectie te openen. Dit document is beschikbaar op de website van ISOPA ([www.isopa.org](http://www.isopa.org)).

### 8.10 Heringebruikname van materieel

Voordat tankwagens, tankcontainers of swap-body containers opnieuw in gebruik worden genomen na onderhoud of reparatie, moet een door de eigenaar van het materieel gemachtigd persoon of een door hem aangewezen beheerder een controle op de volgende punten uitvoeren:

1. Controleer of onderhoud en reparaties effectief, volgens opgave, werden uitgevoerd.
2. Werd de tank goed gereinigd? (beschikbaarheid van schoonmaakcertificaat).
3. Controleer of er maatregelen zijn getroffen om te verzekeren dat de atmosfeer in het compartiment een dauwpunt van  $< -20$  °C heeft.
4. Zijn alle openingen gesloten en zijn alle bouten aanwezig en correct aangedraaid?

## 9 Losoperaties

Verantwoordelijkheden volgens de BBS-Richtlijnen:

De rollen en verantwoordelijkheden bij laad- en losoperaties, overeengekomen tussen CEFIC en ECTA, zijn beschreven in de CEFIC-ECTA:

**"Behaviour Based Safety Guidelines for the Safe Loading and Unloading of Road Freight Vehicles" (Issue 2 March 2007).**

### 9.1 Verantwoordelijkheden overeenkomstig de bepalingen van de "Seveso-richtlijn"

De Richtlijn 82/501/EEG van 24 juni 1982, gewijzigd in 1996 (96/82/EG), inzake de risico's van zware ongevallen bij bepaalde industriële activiteiten is algemeen bekend als de "Seveso-richtlijn" en verschaft de leden van de Europese Gemeenschap uniforme regels voor:

1. het voorkomen van zware industriële ongevallen of de beperking van schade bij een ongeval, en
2. het vermijden van schade aan het milieu.

Deze Richtlijn van de Europese Commissie in haar huidige geldende versie is van belang voor alle leden van de polyurethaanindustrie die TDI verwerken en opslaan in hoeveelheden boven de vastgestelde grens van momenteel 10 ton en beperkt tot maximaal 100 ton. De Richtlijn is enkel van toepassing op EU-lidstaten, maar kan door de nationale wetgeving worden tenietgedaan. Niet-lidstaten kunnen ook beslissen de EU-richtlijn toe te passen.

In alle gevallen moet het management van de fabriek maatregelen treffen en op elk ogenblik bewijs aan de overheden kunnen overleggen, indien nodig, dat ze:

- de risico's van zware ongevallen hebben vastgesteld
- geschikte veiligheidsmaatregelen hebben getroffen, en
- personen werkzaam op de lokatie hebben voorzien van de juiste veiligheidsinformatie, training en de juiste beschermingsmiddelen om:
  - zware ongevallen te voorkomen (d.w.z. morsingen en emissies bij het lossen)
  - de juiste maatregelen te treffen bij een ongeval en
  - de gevolgen voor mensen en het milieu te beperken bij een ongeval.

Voor nadere informatie inzake de naleving van de vereisten van de "Seveso-richtlijn", zie ISOPA's **"Guidance on the Seveso Directive and its Application to Polyurethane Manufacturers"**



## 9.2 Criteria voor losfaciliteiten

Het lossen van TDI / MDI is mogelijk gevaarlijk. Er dient rekening gehouden te worden met de mogelijke gevaren van TDI en MDI, dus is het van belang dat de losfaciliteiten:

- zich op een geschikte locatie bevinden,
- goed zijn ontworpen en gebouwd,
- op de juiste manier worden gebruikt en onderhouden
- regelmatig worden gecontroleerd om instandhouding van de gestelde normen te waarborgen (zie veiligheidsbeoordeling)

## 9.3 Veiligheidsbeoordeling van los- en opslagfaciliteiten

De voorwaarden voor de ontvangst van leveringen van TDI / MDI op het terrein van de klant zijn de verantwoordelijkheid van de klant. Het wordt aanbevolen dat leveranciers, op verzoek van de klant en in samenwerking met de klant, een veiligheidsbeoordeling van de los- en opslagfaciliteiten uitvoeren vóór een eerste levering en daarna met intervallen, overeenkomstig de ISOPA controlelijst.

Het beoordelingsplan van ISOPA dient ter ondersteuning van gebruikers van isocyanaten bij het beoordelen van hun losfaciliteiten. De checklist kan worden gedownload van [www.isopa.org](http://www.isopa.org). Het doel is om ervoor te zorgen dat er goede veiligheidsnormen worden gehandhaafd tijdens hantering en opslag van het product en om de beste praktijken met de industrie te delen. ISOPA-leden werken de checklist regelmatig bij.

## 9.4 Criteria voor losslangen

Het is sterk aanbevolen dat klanten eigenaar zijn van alle bij het lossen gebruikte los- en dampretourslangen. Deze moeten specifiek zijn gekozen voor gebruik voor TDI / MDI en zijn voorzien van een kogelafsluiter aan de aansluitzijde van de tanker of een gelijkwaardig afsluitsysteem (bv. blindflens).

Laad- en losslangen / leidingen dienen DN50 te zijn. De dampretourslang / leiding dient een doorsnede te hebben die evenredig is met de capaciteit van de pomp en dient aangesloten te worden op de DN50-dampretouraansluiting.

## 9.5 Beschermingsmiddelen voor personeel

Alle voor het lossen van het product noodzakelijke beschermingsmiddelen dienen aanwezig te zijn (zie hoofdstuk 3 voor bijzonderheden). Personeel moet getraind zijn in het juiste gebruik ervan. Telkens wanneer de chauffeur zijn voertuig verlaat, moet hij de minimum vereiste persoonlijke beschermingsmiddelen dragen om zijn persoonlijke veiligheid bij een noodgeval te garanderen.

## 9.6 Aanbevolen procedures voor het lossen van bulkuitrusting

Het lossen van bulkkladingen dient bij voorkeur uitgevoerd te worden met behulp van een pomp in plaats van perslucht of stikstof. Tankwagens en tankcontainers zijn uitgevoerd voor uitsluitend bovenlading en bovenlossing, dus het lossen geschiedt via een dippijp. Gebruik van een dampretoursysteem wordt sterk aanbevolen, niet alleen ten behoeve van de veiligheid (voorkomen van vrijkomen van TDI- / MDI-dampen en vacuümschade) maar ook van de productkwaliteit.

Als er voor het lossen een pomp wordt gebruikt, verdient het de voorkeur om gebruik te maken van een pakingsbusloos type (bv. magnetisch aangedreven pomp). Pompen met mechanische pakking zijn echter ook aanvaardbaar. Als een verdringerpomp wordt gebruikt, dient deze te zijn voorzien van een drukontlastingsklep met de afvoer aan de kant van de afzuiging.

De losfaciliteit moet correct geconstrueerd zijn om vacuüm in de voertuigtank te voorkomen.

De eigenaar van de losinstallatie moet schriftelijke procedures opstellen inzake alle aspecten van het lossen van TDI / MDI. Specifieke procedures betreffende de verdeling van de verantwoordelijkheden tussen de chauffeur en de ontvanger van de lading zijn vereist.

Vanwege variaties in de configuratie van ontvangstfaciliteiten mag de volgende aanbevolen procedure niet worden beschouwd als een absolute richtlijn voor de betrokken activiteiten of de volgorde waarin ze worden uitgevoerd. Doel van deze procedure is de complexiteit aan te tonen van de operatie en daarom de noodzaak om te komen tot een duidelijke verdeling van verantwoordelijkheden tussen betrokkenen.

De chauffeur is aan zijn werkgever verplicht de integriteit van het voertuig te beschermen. De ontvanger is verplicht te verzekeren dat het product in de juiste tank wordt gelost op een zodanige manier dat de kwaliteit van het product gewaarborgd blijft. Beiden moeten bij het lossen volledig met elkaar samenwerken om de veilige uitvoering ervan te verzekeren!

#### AANBEVOLEN PROCEDURES VOOR HET LOSSEN VAN TANKWAGENS / TANKCONTAINERS

<i>Operator van de ontvanger</i>	<i>Chauffeur</i>
	1. Rijdt naar het ontvangstterrein
	2. Overhandigt alle relevante documenten aan de operator. Hierbij gaat het onder andere om: weegbriefje, afgiftebriefje, analysecertificaat en vervoersdocument.  Toont zijn ISOPA TDI / MDI-chauffeurstrainingscertificaat.
3. Controleert of: dezelfde productnaam is vermeld op: - de losplaats - de lostoestemming - de vrachtbrief / vervoersdocument - het analysecertificaat  hetzelfde tank / isotank registratienummer is vermeld op: - de lostoestemming - de vrachtbrief / vervoersdocument  de chauffeur een geldig ISOPA TDI- / MDI-chauffeurscertificaat heeft.	

<i>Operator van de ontvanger</i>	<i>Chauffeur</i>
4. Alleen voor TDI: Controleert of de oranje Kemler-plaat en de vrachtbrief identiek zijn aan: - die van de losplaats - die van de lotoestemming	
5. Controleert het te lossen gewicht op de lotoestemming. Zorgt ervoor dat de ontvangttank de lading kan ontvangen.	
6. Stuurt de tankwagen naar de losplaats en blijft gedurende de operatie op de losplaats.	
	7. Plaatst zijn voertuig, voor zover als mogelijk, in de richting van de vluchtroute.
8. Zorgt ervoor dat de wielen met twee (2) stopblokken worden geblokkeerd.	8. Maakt voertuig klaar voor lossing: - schakelt de motor uit - zet het voertuig op de handrem
9. Plaatst borden vóór en achter de tanker die aangeven dat een lossing plaatsvindt.	
10. De ontvanger en de chauffeur trekken ieder hun beschermingsuitrusting aan.	
11. Toont de chauffeur: - de veiligheidsdouche en oogdouche - de brandblusser - de noodstopknop - de telefoon of intercom en legt de chauffeur de noodprocedures op het terrein uit	
12. Bij verschil van mening zal de ontvanger of de chauffeur: - weigeren te lossen - de controlekamer en de planner van de vervoerder informeren - elk zijn leidinggevende raadplegen voor instructies - het voorval in het betreffende register noteren	
13. Installeert het loopbordes voor een veilige toegang naar de bovenkant van het voertuig. Of maakt het veiligheidsharnas klaar voor gebruik.	
	14. De chauffeur opent het deksel van de lekbak van het voertuig
	15. Zorgt ervoor dat alle voertuigafsluiters volledig zijn gesloten. Verwijdert blindflenzen of schroefdoppen van alle openingen.

<i>Operator van de ontvanger</i>	<i>Chauffeur</i>
16. Controleert of de uitrusting ter plekke – bv. productslang, dampretour- of stikstof/ luchtdrukleiding, koppelingen, pakkingen en afdichtingen – in goede staat verkeert, geschikt voor gebruik is en controleert visueel of de binnenkant schoon is.	16. Controleert visueel of de afsluiters van het voertuig schoon zijn en goed werken.
<b>17. ALLEEN BIJ LOSSEN MET POMP:</b>	
<b>17a. Met een dampretourleiding</b>	
a. Installeert de dampretour aansluiting op de opslagtank. b. Zorgt ervoor dat de afsluiters op de dampretourleiding open zijn. c. Zorgt ervoor dat het debiet van de pomp ten opzichte van de damp zodanig is dat de druk in de transporttank nooit lager is dan de atmosferische druk.	d. Installeert de dampretour aansluiting op het voertuig. e. Zorgt ervoor dat de afsluiters op de dampretourleiding open zijn.
<b>17b. Bij afwezigheid van de dampretourleiding</b>	
a. Zorgt ervoor dat de toevoer van de droge lucht zodanig is dat de druk in de transporttank nooit lager is dan de atmosferische druk.	b. Sluit de luchtaansluiting van de tanker aan en opent deze naar de droge-lucht / stikstoftoevoer van de ontvanger.
<b>18. ALLEEN BIJ LOSSEN ONDER DRUK:</b>	
a. Zorgt ervoor dat de droge-gastoevoer vrij is van verontreinigingen, met name water, roest enz. b. Zorgt dat de druk van de droge lucht niet hoger dan twee (2) bar wordt.	c. Sluit de droge-lucht / stikstof aan op het voertuig (voor MDI-monomeer verdient stikstof de voorkeur).
19. a) Controleert de aanwezigheid en toestand van de verbindingen en pakkingen, en sluit de losarm of flexibele slang aan.	19. b) Helpt de ontvanger.
20. Start de losprocedure indien het product aan de specificatie voldoet.	
21. a) Opent de afsluiter op de slang of losarm.	21. b) Controleert de handelingen van de ontvanger.
22. Neemt, indien nodig, een monster uit de vaste loslijn of de opslagtank.	
<b>23. BOVENLOSSING MET POMP:</b>	
a. Opent de afsluiter op de leiding van de ontvanger.	b. Opent de losafsluiter van de tankwagen.
<b>24. BOVENLOSSING ONDER DRUK:</b>	
a. Opent de droge-gastoevoerafsluiter. c. Opent de afsluiter op de leiding van de ontvanger bij voldoende drukopbouw in de tanker.	b. Opent de droge-gasinlaatklep. d. Opent de losafsluiter van de tankwagen.

<i>Operator van de ontvanger</i>	<i>Chauffeur</i>
25. a) Observeert en regelt het lossen incl. het productniveau in de ontvangttank. Wordt een afwijking bij het lossen vastgesteld, dan moet de ontvanger: <ul style="list-style-type: none"> <li>- onmiddellijk stoppen met lossen</li> <li>- onmiddellijk het management informeren en instructies vragen</li> <li>- het incident in het desbetreffende register noteren</li> </ul>	25. b) Blijft gedurende de lossing bij het voertuig om te observeren en te helpen bij ieder noodgeval.
<b>Aan het eind van de losoperatie:</b>	
<b>26. BOVENLOSSING MET POMP:</b>	
a. Manipuleert de slang om zwaartekrachtstroming naar de pomp te krijgen voor een betere drainage van de slang. b. Sluit de afsluiter op de leiding van de ontvanger. c. Stopt de pomp.	
<b>27. BOVENLOSSING ONDER DRUK:</b>	
a. Sluit de droge-gastoevoerafsluiter. b. Ontkoppelt de droge-gastoevoerleiding. c. Geeft toestemming de tanker van druk te laten via de leiding van de ontvanger tot een maximum van 0.1 bar. d. Sluit de afsluiter op de leiding van de ontvanger.	e. Sluit de tankeraansluitingen.
<b><i>Controleer altijd of de transporttank en/of -uitrusting onder druk staat alvorens aansluitingen te maken of te ontkoppelen.</i></b>	
28. a) Ontkoppelt de losarm of flexibele slang en zorgt er voor dat het residu veilig wordt opgevangen. De losarm of slang moet dan van een afdichting worden voorzien en veilig op een droge plaats worden opgeborgen.	28. b) Helpt de ontvanger.
	29. Brengt opnieuw de schroefdoppen / blindflenzen op de voertuigaansluitingen aan.
30. Trekt het loopbordes in en vergrendelt het in de bovenste positie of bergt het valstopsysteem op.	
31. De ontvanger en de chauffeur trekken ieder hun beschermingsuitrusting uit en controleren zorgvuldig of er tijdens het losproces delen zijn verontreinigd.	

<i>Operator van de ontvanger</i>	<i>Chauffeur</i>
32. a) Autoriseert de chauffeur de losplaats te verlaten.	<p>32. b) De chauffeur dient zeker te stellen dat het veilig is om de laad / losplaats te verlaten door na lossing rond het voertuig te lopen en een 3-minuten-check uit te voeren.</p> <p><b>Uitrusting:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ontkoppeld?</li> <li>- Geen morsingen, inclusief in de lekbak?</li> <li>- Veiligheidsleuning neer?</li> <li>- Afsluiters gesloten en voorzien van blindflenzen, mangaten gesloten?</li> <li>- Lekbakdeksels gesloten?</li> <li>- Slechts lichte overdruk (max. 0,1 bar)?</li> <li>- Bij de klant ontlichten, indien mogelijk, of planner op de hoogte stellen</li> </ul> <p><b>Documentatie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transportdocumentatie getekend?</li> </ul>
33. Beiden verlaten de losplaats.	
34. Meet het productniveau in de ontvangttank. Sluit alle ontvangtleidingen.	

### 9.7 Niet-standaard operaties (NSO)

Een "standaard" levering van TDI en MDI op de locatie van de klant ziet er als volgt uit:

- Overeengekomen vervoerder, laad- en leverdata, productvolume en laadplaats.
- Uitrusting van de vervoerder klopt met de order (zie ook paragraaf 7.3 over de 80/20-regel).
- Correcte vervoersdocumenten zijn aanwezig en geen extra handling van product tijdens laden, overslag of lossen (bv. niet ad hoc ter plekke filtreren of overladen in andere vrachtwagen / uitrusting).
- Volledig lossen bij bekende losplaats van klant zonder retourproduct.
- Geen verstoring na aanvang van lossen.

Een operatie die verschilt van bovenstaande definitie van "standaard" is "niet-standaard". Leveranciers en vervoerders dienen proactief op deze niet-standaard operaties (NSO) te controleren en ervoor te zorgen dat de operationele risico's worden beoordeeld. NSO vergroten de kans op fouten en incidenten en zouden chauffeurs, operators of het milieu in gevaar kunnen brengen. Daarom wordt aanbevolen dat er een structurele analyse wordt uitgevoerd om NSO uit te sluiten of dat het risico op aanvaardbaar niveau wordt beheerst.

Gezien de niet-specifieke aard van NSO is het niet mogelijk om een uitgebreide NSO-lijst op te stellen. Er zijn echter drie regelmatig voorkomende NSO opgemerkt met voorgestelde beheersmechanismen, zoals hieronder vermeld. Vervoerders worden aangemoedigd om NSO en / of mogelijk onveilige situaties aan het leverende ISOPA-lid te melden. Als een chauffeur betwijfelt of de losoperatie veilig kan worden uitgevoerd, dient hij helemaal niet met lossen te beginnen en contact op te nemen met zijn planningsafdeling, die vervolgens de leverancier om advies kan vragen.

### 9.7.1 Rechtstreeks lossen van bulk in IBC's of drums

De mogelijke risico's voor gezondheid, veiligheid en milieu die gepaard gaan met het lossen van bulk rechtstreeks in drums of Intermediate Bulk Containers (IBC's) zonder gebruikmaking van een vaste installatie, zijn:

- Vrijkomen van product als gevolg van lekkage, menselijke fouten, apparaatstoringen of overvullen.
- Blootstelling van personen en mogelijk ernstig letsel.
- In het geval van ontvlambare producten zijn er gevallen bekend waarin door brand of explosie tijdens deze operatie meerdere personen zijn overleden en / of grote materiële schade aan faciliteiten of logistieke uitrusting van klanten is veroorzaakt.

Om bovenstaande redenen wordt het ten sterkste aanbevolen niet rechtstreeks vanuit bulk met behulp van een slang in een drum of IBC te lossen. Om veilig in drums of IBC's te lossen, moet een vaste vulinstallatie beschikbaar zijn.

"Vast" betekent dat een installatie van een vaste losaansluiting is voorzien. De chauffeur en de operator van de klant kunnen de slang rechtstreeks aan het verdeelstuk van de vulinstallatie aansluiten en de vrachtwagen kan zonder onderbreking worden gelost (in wezen geen verschil met het lossen in een opslagtank). Uiteraard dient het product altijd volgens de voorschriften in het veiligheidsinformatieblad te worden behandeld (bv. gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen).

De vereisten voor een vaste installatie zijn:

Vereisten drum-/IBC-vulinstallatie		MDI	TDI
1	Het vulproces wordt gecontroleerd en overvullen en morsen wordt vermeden. Secundaire veiligheidsomhulling beschikbaar	X	X
2	Chauffeur is <b>niet</b> betrokken bij feitelijke vuloperatie van drums of IBC's	X	X
3	Een afzuigstelsel verwijdert de dampen tijdens vullen van drums / IBC's		X

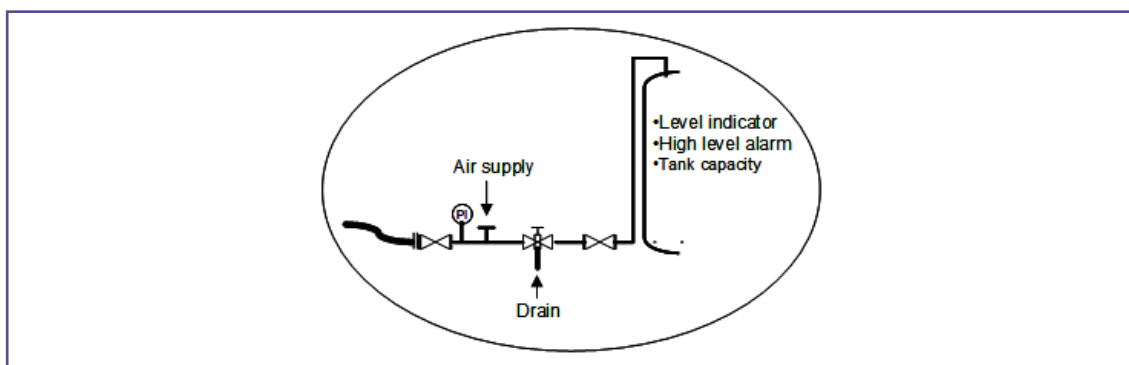
De chauffeur is niet belast met het beoordelen van een vaste drum- / IBC-installatie!

Als de chauffeur zonder extra handelingen ten opzichte van normale lossing in een opslagtank de vaste installatie van een klant kan aansluiten, dient hij deze situatie door te geven aan zijn planner, die vervolgens de leverancier op de hoogte stelt. Als het de bedoeling is om rechtstreeks vanuit de tankwagen in IBC's te lossen zonder een vaste installatie, mag hij niet beginnen en dient hij contact op te nemen met zijn planningsafdeling, die advies van de leverancier krijgt.

### 9.7.2 Lossen in meer dan één opslagtank of onvolledig lossen

Lossen in meer dan één opslagtank is toegestaan indien de losslang is aangesloten op een enkel verdeelstuk dat leidt naar meerdere opslagtanks en de slang tijdens de losoperatie niet wordt losgekoppeld.

Indien de levering in meer dan één opslagtank geschiedt en de losslang tijdens lossen moet worden losgekoppeld, dient de slang of de installatie van de klant te zijn voorzien van een hulpmiddel waarmee de slang na lossen veilig kan worden geleegd. Dit kan worden gedaan met behulp van een verloopstuk, voorzien van een luchtafsluiter tussen de losslang en de losleiding van de klant, zoals hieronder is afgebeeld. Merk op hoe het verloopstuk ervoor zorgt dat de inhoud van de slang terug in de tankcontainer stroomt voordat de slang aan de volgende opslagtank wordt aangesloten. Deze operatie dient door de klant te worden uitgevoerd met goed opgeleide operators en technische uitrusting zonder de chauffeur aan enig risico bloot te stellen.



### 9.7.3 Ontoereikende capaciteit van opslagtank

De chauffeur dient proactief de klant te vragen om te bevestigen dat er voldoende vrije ruimte in de ontvangende opslagtank is en pas met lossen te beginnen als het antwoord bevestigend is. Mocht het lossen om welke reden dan ook niet kunnen worden voltooid, dan dient de chauffeur te wachten totdat er genoeg ruimte in de tank van de klant is alvorens het lossen veilig te hervatten. Als dit niet binnen een redelijk tijdsbestek mogelijk is en de tankwagen niet volledig gelost kan worden, dan moet dit worden genoteerd in de ruimte voor opmerkingen op het vervoersdocument en moet de leverancier daarvan op de hoogte worden gesteld. In het ideale geval wordt de slang losgekoppeld zoals beschreven in 9.7.2 en dient het incident door de betrokken partijen te worden geregistreerd. Alle gedeeltelijk gevulde voertuigen die naar de leverancier terugreizen, dienen te voldoen aan de "80/20-regel" (zie paragraaf 7.3)



## 10. Opslagoperaties

Het is niet de bedoeling van deze richtlijnen om uitgebreid technisch advies te geven over het ontwerp van opslagfaciliteiten voor TDI / MDI. Opslagfaciliteiten dienen te voldoen aan alle wettelijke voorschriften en er dient deskundig technisch advies over het ontwerp van dergelijke faciliteiten te worden ingewonnen. De voornaamste vereisten van dergelijke opslagfaciliteiten worden hieronder vermeld.

### 10.1 Tankafmetingen

Opslagtanks voor TDI / MDI dienen voldoende capaciteit te hebben voor een volle tankwagenlading (25 MT). Als het volume over meerdere tanks is verdeeld, wordt aanbevolen dat er zich op de losplaats van de tanks een enkel verdeelstuk bevindt (zie ook paragraaf 9.7 over niet-standaard operaties).

### 10.2 Opvangbak

Er dient een opvangbak met een capaciteit van 110% van de grootste tank beschikbaar te zijn. De bodem en wanden van de bak dienen ondoordringbaar te zijn en geen barsten te hebben. Alle eventuele afsluiters in de opvangbak dienen normaliter gesloten te blijven. TDI- / MDI-tanks mogen niet in dezelfde opvangbak samen met andere producten (bv. polyolen) worden geplaatst.

### 10.3 Inlaatgas

Bij voorkeur is het inlaatgas droog omdat TDI / MDI hygroscopisch is (bv. droge lucht of stikstof). Als er lucht als inlaatgas wordt gebruikt, dient deze een dauwpunt van -20 °C te hebben.

### 10.4 Ontluchting

Ontluchtingsleidingen van opslagtanks dienen naar een veilige plek buiten de opslagloods te leiden, bij voorkeur door een gaswasinstallatie. Geschikte middelen voor de gaswasinstallatie zijn onder andere polyglycolen (bv. polypropyleenglycol, polyolen, neutralisatieoplossing enz.). De ontluchtingsleidingen van tanks die verschillende producten bevatten, moeten gescheiden blijven om contaminatie te vermijden.

### 10.5 Niveaumeter en alarm

Er dient een betrouwbare niveaumeter te zijn geïnstalleerd. Aan de zijkant gemonteerde meters worden niet aanbevolen. De aanbevolen typen niveaumeters zijn aan de bovenkant gemonteerd (bv. radar, ultrasoon, magnetisch enz.). Indien een aan de zijkant gemonteerde meter wordt gebruikt, dient deze van het magnetische type te zijn of tegen uitwendige schokken te zijn beschermd. Niveaumeters met plastic buizen mogen niet worden gebruikt. Een onafhankelijk hoogniveau-alarm dat automatisch de lospomp stopt, wordt ook sterk aanbevolen.

### 10.6 Bescherming tegen overdruk / vacuüm

De opslagtank dient te zijn voorzien van een geschikt overdruk- en vacuümregel/beveiligingssysteem om voortdurend het veilige drukbereik te handhaven. Er dient ook een zichtbare drukmeter geïnstalleerd te zijn.

### 10.7 Temperatuurregeling

De opslagtemperatuur dient automatisch te worden geregeld, ofwel door het regelen van de temperatuur in de opslagloods, ofwel door middel van een geschikt systeem voor elektrische tracing of een olieverwarming. Als er een verwarmingsvloeistof wordt gebruikt, dienen er passende maatregelen te worden genomen om ervoor te zorgen dat de vloeistof niet met het product in contact kan komen

### 10.8 Circulatie

Als het product langdurig in de tank blijft, verdient het aanbeveling dat het product met behulp van een pomp wordt gecirculeerd. Circulatie heeft ook voordelen wanneer het product verwarmd of gekoeld moet worden.

# 11 ISOPA's wederzijdse hulpplan bij ongevallen tijdens het vervoer / lossen

In tal van Europese landen bestaan nationale noodhulpplannen voor gevaarlijke stoffen. Dergelijke noodhulpplannen moeten voorrang krijgen op alle in dit hoofdstuk gegeven adviezen. Bovendien is reeds een Europees noodhulpsysteem, georganiseerd door CEFIC (International Chemical Environment = ICE), opgericht dat de nationale plannen en de plannen voor speciale productgroepen combineert

De hierna verstrekte informatie heeft betrekking op het ISOPA-noodhulpprogramma dat in ICE is geïntegreerd.

## 11.1 Doel en omvang

Het ISOPA-programma is specifiek ontworpen voor incidenten bij het transport en het lossen van MDI en TDI. Het bevat informatie over het specifieke karakter van deze producten en verstrekt trainingsadviezen voor het personeel dat ermee omgaat.

De actieradius omvat alle Europese landen, aangezien het vermogen van een individueel chemisch bedrijf om snel deskundig advies op de plaats van het ongeval te verstrekken ernstig kan worden beperkt indien een aanzienlijke afstand tot de locatie moet worden afgelegd.

ISOPA-leden nemen deel aan een wederzijds hulpplan voor noodgevallen, met als doel te waarborgen dat deskundige hulp zo snel als mogelijk ter plaatse is ingeval van een ongeval tijdens het vervoer of het lossen van TDI / MDI.

## 11.2 Eisen t.a.v. paraatheid en advisering bij ongevallen

Alle chemische ondernemingen betrokken bij het transport van TDI / MDI in Europa beschikken over een 24-uurssysteem voor het ontvangen van berichten over transportongevallen en voor het verstrekken van deskundig advies om gevaren als gevolg van het ongeval te minimaliseren. Bovendien blijven ze paraat om op de plaats van het ongeval aanwezig te zijn en het probleem op te lossen of daarbij hulp te verlenen. In gevallen waar de lokale of nationale nooddiensten de leiding hebben bij het incident, bestaat de rol van de vertegenwoordigers van het bedrijf op de plaats van het ongeval eruit om:

- op basis van technische productkennis advies te verstrekken aan de nooddiensten en
- indien overeengekomen met en verzocht door de nooddiensten, te zorgen voor extra voertuigen / pompen / slangen / andere apparatuur om de lading over te pompen, decontaminatie enz. en bereid te zijn, om namens de nooddiensten, hun technische knowhow in te zetten bij het uitvoeren van of toezien op herstelwerkzaamheden teneinde de situatie veilig te stellen

### 11.3 Contractuele verplichtingen

De ISOPA-leden hebben *“The Convention for Providing Mutual Aid in the Case of Incidents during the Transport (and Unloading) of MDI and TDI”* *“De overeenkomst voor het verstrekken van wederzijdse hulp bij ongevallen tijdens het transport (en het lossen) van MDI en TDI”* ondertekend, inclusief maar niet beperkt tot de volgende principes:

- Het bedrijf dat de TDI / MDI heeft geleverd (Aanvrager) heeft de algemene plicht om op het noodgeval te reageren
- Een tweede bedrijf (Hulpverlener) kan eveneens door de Aanvrager worden verzocht om te reageren, voor het verstrekken van:
  - een snellere reactie, indien de *Hulpverlener* zich dichterbij de plaats van het ongeval bevindt
  - apparatuur
  - getraind personeel
- De *Aanvrager* blijft verantwoordelijk voor het verstrekken van noodhulp aan de autoriteiten ook al werd een Hulpverlener gevraagd deel te nemen
- De Hulpverlener handelt namens de *Aanvrager* tot vertegenwoordigers van laatstgenoemde op de plaats van het ongeval zijn aangekomen
- Alle ondertekenende bedrijven, stellen dezelfde diensten en hulp ter beschikking als voor hun eigen TDI / MDI transporten

### 11.4 Technische communicatie

Regelmatig, ten minste jaarlijks, vindt technische communicatie plaats tussen deelnemende *bedrijven* met als doel:

- het opstellen en bijhouden van een Handboek Noodgevallen, op basis van de in paragraaf 10.3 beschreven grondbeginselen
- het zorgen dat er voldoende training en apparatuur in de deelnemende centra is
- het overeenkomen van gemeenschappelijke methoden bij het oplossen van noodsituaties tijdens het transport

Om de implementatie van ISOPA's wederzijdse hulpplan in Europa te vergemakkelijken, kreeg elk ISOPA-lid de verantwoordelijkheid voor een specifiek land of specifieke regio toegewezen met een aangewezen focal point manager met de nodige expertise. Dit focal point fungeert tevens als aanspreekpunt voor nationale programma's en ICE (zie ISOPA-Richtlijnen "Emergency Response Manual for Transport of TDI and MDI").

### 11.5 Toepassing van het wederzijdse hulpplan

De hoofdpunten van dit plan zijn als volgt:

Indien, tijdens het transport\* van een zending TDI of MDI van bedrijf A (producent / verlader) naar een klant, een incident voordoet waarvan bedrijf A denkt dat het schade kan veroorzaken aan:

- mensen
- eigendommen
- het milieu

of indien het incident van dien aard is dat voortzetting van het transport niet veilig is, dan kan *bedrijf A bedrijf B* (eveneens TDI / MDI-producent) vragen om namens A assistentie te verlenen bij het incident.

Chauffeurs moeten bij een incident de normale procedure volgen, d.w.z. dat ze de bijzonderheden onmiddellijk aan de nooddiensten moeten doorgeven en ook de verlader dringend op de hoogte moeten brengen. Het is dan aan de verlader om te beslissen of in het kader van dit wederzijdse hulpplan de hulp van een ander bedrijf wordt ingeroepen.

Volgens het ISOPA-plan kan het bijstandverlenende bedrijf deskundigen en apparatuur sturen om het incident aan te pakken. Deze deskundigen zijn gemachtigd om de autoriteiten te adviseren en te assisteren.

\* In deze context betekent transport alle activiteiten van het voertuig inclusief het lossen op de plaats van bestemming.

## BIJLAGE 1:

### Reactie van diisocyanaten met water

#### Reactie van MDI met water

Wanneer MDI aan water toegevoegd wordt, reageren de R-N=C=O-groepen ervan gemakkelijk met O-H-groepen van het water, waardoor het instabiele carbamidezuur (R-N-COOH) wordt gevormd. Dit valt uiteen in kooldioxidegas (CO<sub>2</sub>) en een amine (R-NH<sub>2</sub>).

Het amine (R-NH<sub>2</sub>) reageert vervolgens gemakkelijk met het resterende MDI (R'-NCO) waardoor inert, vast, onoplosbaar polyureum (R-NH-CO-NH-R') wordt gevormd.

Elke 250,26 gram monomeer MDI verbruikt 18 gram water en vormt 25 liter CO<sub>2</sub>-gas.

#### Reactie van TDI met water

Tolueendiisocyanaten reageren met water en de meeste zuren, waarbij instabiele carbamidezuren worden gevormd. Deze decarboxyleren vervolgens (waardoor de druk in gesloten containers stijgt) tot chemisch relatief inert en onoplosbaar polymeer ureum.

Tolueendiisocyanaten dimeriseren langzaam bij kamertemperatuur en sneller bij hogere temperaturen.

Elke 174 gram TDI verbruikt 18 gram water en vormt 25 liter CO<sub>2</sub>-gas.

#### Praktische betekenis van deze reactie in de toeleveringsketen

- **Gevaar van vrij water in een container voorafgaand aan laden**

20 kg water in TDI of MDI vormt  $20/18 * 44 = 49$  kg CO<sub>2</sub>  
= 27,25 m<sup>3</sup> bij 25 °C en een druk van 1 atmosfeer.

In een tankcontainer van 25 m<sup>3</sup> met 20 m<sup>3</sup> TDI (80%) is dit 5,45 bar extra.

- **Absorbeer de gemorste stof alvorens het isocyaanaat te neutraliseren**

De hydrolyse van isocyanaten in waterige oplossing verloopt snel. De vervolgreactie van het gevormde amine met meer isocyaanaat, waarbij ureum wordt gevormd, verloopt nog sneller.

Wanneer isocyaanaat in contact komt met water, verspreidt het zich niet snel, maar vormt het bolletjes vaste stof die op hun oppervlak reageren. Hierdoor wordt een ondoordringbare, inerte korst van polyureum gevormd, die het vloeibare isocyaanaat van het water scheidt.

Daarom reageren grote hoeveelheden gemorst isocyaanaat niet snel in water.

Zand of andere absorberende materialen verspreiden het isocyanaat en vergroten het contactoppervlak aanzienlijk wanneer ze na het absorberen van de gemorste stof met water worden gemengd. Dit is zeer gunstig voor het snel neutraliseren van het gevaar.

Als het isocyanaat eenmaal met water heeft gereageerd, is het reactieproduct niet gevaarlijk.

- **Verzamel verontreinigde persoonlijke beschermingsmiddelen in vaten en zorg voor ontluchting**

Merk op dat er bij de reactie ook kooldioxide (gas) vrijkomt, waardoor de druk in een gesloten ruimte zal toenemen. Daarom dienen verontreinigde persoonlijke beschermingsmiddelen te worden verzameld in afvalvaten die NIET strak gesloten worden.

- **Houd de container droog en gesloten om binnendringen van vocht te vermijden**

Door vocht in de container wordt polyureum gevormd, dat aan de wand plakt en inert is. Hierdoor wordt het schoonmaken moeilijk en dienen mechanische middelen te worden gebruikt. Polyureum vormt schilfers en korrels die uiteindelijk het filter (of de dippijp) verstopen.

Het gebruik van silicagelfilters tussen de compressor en de container is nutteloos omdat perslucht na ongeveer 10 minuten gemakkelijk 70 °C bereikt. Deze warme luchtstroom door het silicagelfilter regenereert de silicagel in wezen door al het eerder in de filter geabsorbeerde vocht terug naar de luchtstroom te sturen.

## **DISCLAIMER**

De informatie in deze Richtlijnen is met de grootste zorgvuldigheid samengesteld. Echter, alle aanwijzingen worden gegeven onder het voorbehoud dat ISOPA en haar leden geen controle hebben over de toepassing ervan en derhalve geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden in relatie tot zulke toepassing. Het is de verantwoordelijkheid van de gebruiker zich te overtuigen van de juistheid van deze informatie welke op eigen risico mag worden gebruikt.

**ONE**  
**voice**

März 2011

EUROPEAN DIISOCYANATE & POLYOL  
**Isopa**  
PRODUCERS ASSOCIATION

### Contact

Avenue E. Van Nieuwenhuysse Laan 4  
B-1160 Brussel  
België

Tel: +32 2 676 7475

Fax: +32 2 676 7479

[www.isopa.org](http://www.isopa.org)

