



Säker användning och hantering av diisocyanater

Distribution / Bulk väsketransport
Lastning / lossning Lastbilar

Friskrivning

Detta utbildningsmaterial har utvecklats av ISOPA i nära samarbete med andra representanter för diisocyanat-tillverkare i syfte att öka säkerhetsmedvetenheten och förbättra förutsättningarna för säker hantering av diisocyanater.

Utbildningen ersätter inte bruksanvisningen som medföljer produkterna och den ersätter inte heller medicinsk rådgivning eller miljövägledning. Om det finns motsägelser mellan instruktionerna på arbetsplatsen och det du lär dig i den här utbildningen, uppmanas du att diskutera detta med din handledare.

Även om ISOPA gör sitt yttersta för att presentera korrekt och tillförlitlig information, på grundval av den bästa informationen som finns tillgänglig för närvarande, är de medvetna om att diisocyanater används av ett brett spektrum av industriella och professionella användare, för en mängd olika applikationer och olika omständigheter. Följaktligen är detta utbildningsmaterial avsett att öka medvetenheten om säker användning som måste anpassas till de specifika omständigheterna i ett givet fall.

Inga utfästelser eller garantier görs med avseende på utbildningsmaterialets fullständighet, riktighet eller tillförlitlighet. Alla industriella och professionella användare bör vara medvetna om att diisocyanater är kemiska ämnen vars användning kräver lämplig expertis och respekt för tillämpliga säkerhetsåtgärder och användningen av diisocyanater kan ha effekter på den personliga hälsan eller miljön. Inget ansvar accepteras av ISOPA eller något företag som deltar i ISOPA för eventuella skador som uppstår vid användning av diisocyanater.

ISOPA uppmanar alla användare att vara vaksamma, att följa de riktlinjer och instruktioner som tillhandahålls av tillverkare, leverantörer, distributörer, arbetsgivare, instruktörer, offentliga myndigheter och andra relevanta organ och organisationer och utföra sin egen bedömning av den säkraste hanteringen av diisocyanater i deras individuella omständigheter.

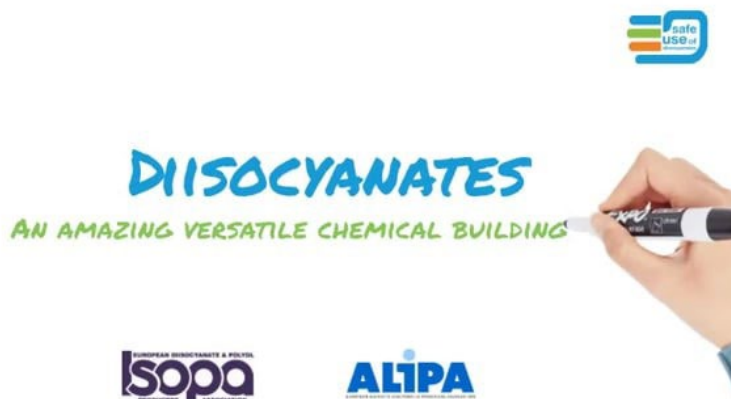
ISOPA är den europeiska branschorganisationen som representerar tillverkarna av aromatiska diisocyanater och polyoler i Europa.

Mer information om ISOPA finns på <https://www.isopa.org/>.

Känn till riskerna
Arbeta i en säker miljö
Skydda dig själv och andra



Vad är diisocyanater?



Spela upp video

Diisocyanater är en familj av kemiska byggstenar som används för att tillverka polyuretaner eller polyureamaterial som:

- skum
- termoplast och elastomerer
- färger och bläck
- lim, beläggningar och tätningsmedel
- sammansatta träprodukter

Varför denna utbildning?



Diisocyanater är avgörande för produktionen av polyuretaner (PU).

Diisocyanater är farliga ämnen och därför krävs utbildning för att säkerställa säker hantering av dessa kemikalier.

Eftersom diisocyanater kan utlösa negativa hälsoeffekter redan vid låga koncentrationer, är skräddarsydd utbildning och säker hantering obligatorisk.

Det största problemet är retning av luftvägarna, vilket kan leda till astma.



Är diisocyanater säkra?

- Alla diisocyanater är farliga och kan potentiellt orsaka astma, därför måste de hanteras med försiktighet.

Säker användning

- Användningen av diisocyanater är säker när de hanteras i enlighet med relevant riskhantering och säkerhetsåtgärder.
- Efter att diisocyanater har reagerat fullständigt med andra kemikalier och omvandlats till färdiga varor försvinner riskerna för exponering.



Bakgrund



Bakgrund

- MDI/TDI kan hanteras säkert och används flitigt över hela världen.
- Denna utbildning bidrar till säker transport av dessa kemikalier genom att säkerställa korrekt utbildning av förare.
- Utbildningspaketet är en gemensam insats av ISOPA och transportörerna baserat på praktisk erfarenhet.
- Förare som framgångsrikt genomför utbildningen får ett MDI/TDI-förarutbildningscertifikat



Fysiska och kemiska egenskaper



Utseende

Polymeric MDI

Vätska

Klar till brun färg
Lite unken lukt



Fast form

Brun färg
Hård



Monomeric MDI *

Klar till blek gul färg.
Skarp, stickande lukt.



Vit färg
Skummande



TDI

* Monomeric MDI är flytande när den värms över 38 °C

OEL – Occupational Exposure Limit Hygiensiska Gränsvärden

OEL är ett lagstadgat gränsvärde som indikerar exponeringsnivåer som anses vara säkra i luften på en arbetsplats *.

För både MDI och TDI är detta värde i genomsnitt 5 ppb **

Luktröskeln är mycket personlig.

- I en studie upptäckte vissa personer lukten av TDI vid 50 ppb.

Därför :

- När du känner lukten är det över gränsen!
- Förvara inte använd PPE i din hytt.

* Kan skilja mellan olika länder

** Parts per billion



Huvudsakliga fysikaliska och kemiska egenskaper

Ångtryck :

Farorna med MDI och TDI är lika stora men

- TDI släpper ifrån sig mer ångor (20x), därför är RISKERNA med TDI mycket större

Ångdensitet = 6× Luftdensitet

- Dvs. ångorna är tyngre än luft!

Densitetsområde 1,20 – 1,29
(För TDI fyllnadsgrad enligt ADR)

Viktiga temperaturer (TDI):

- Kristalliseringen börjar vid $\pm 15^{\circ}\text{C}$ (produkt-temperatur.)
- Smälter vid återupphettning till $\pm 45^{\circ}\text{C}$ (produkt-temperatur.)



**Polymeric
MDI**



**Monomeric MDI
TDI**

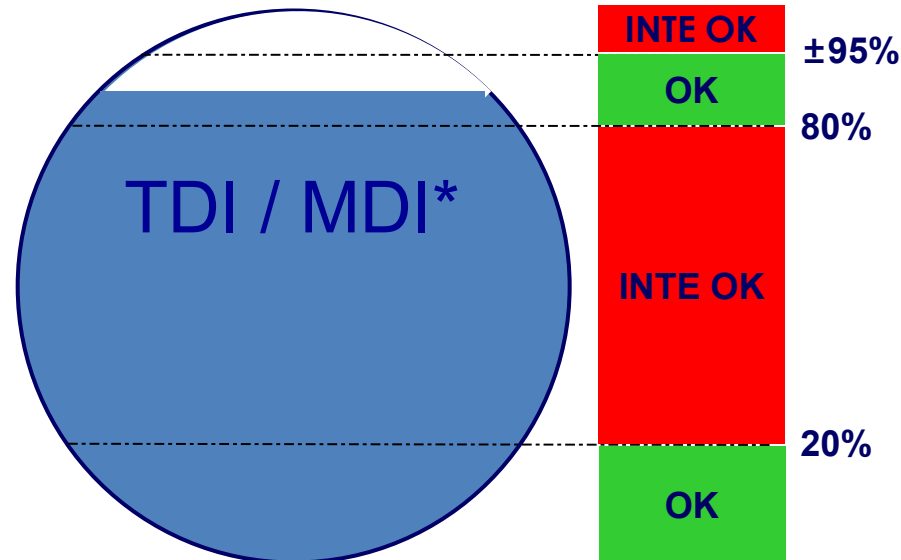
Fyllnadsgrad för TDI

ADR 4.3.2.2 Fyllnadsgrad

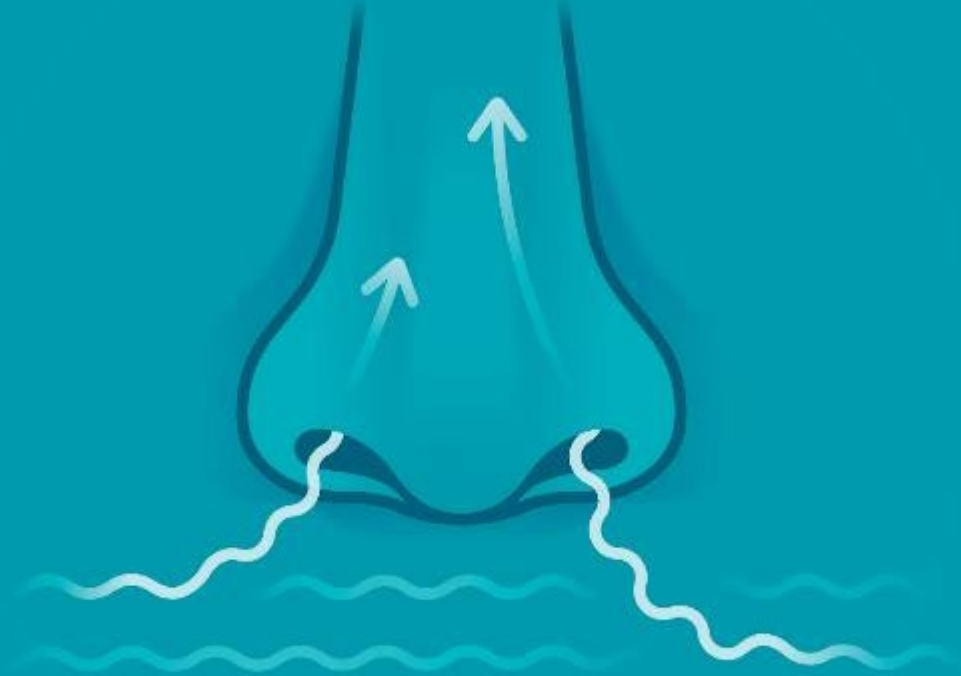
4.3.2.2.4

“Om tankarna inte är uppdelade i sektioner med en kapacitet på högst 7 500 liter, skall de fyllas till minst 80 % eller högst 20 % av sin kapacitet.”.

*) För MDI finns det inget lagstadgat krav, men alla tillverkare följer samma regler som för TDI.



Lukt är inte en
tillförlitlig indikator
för fara

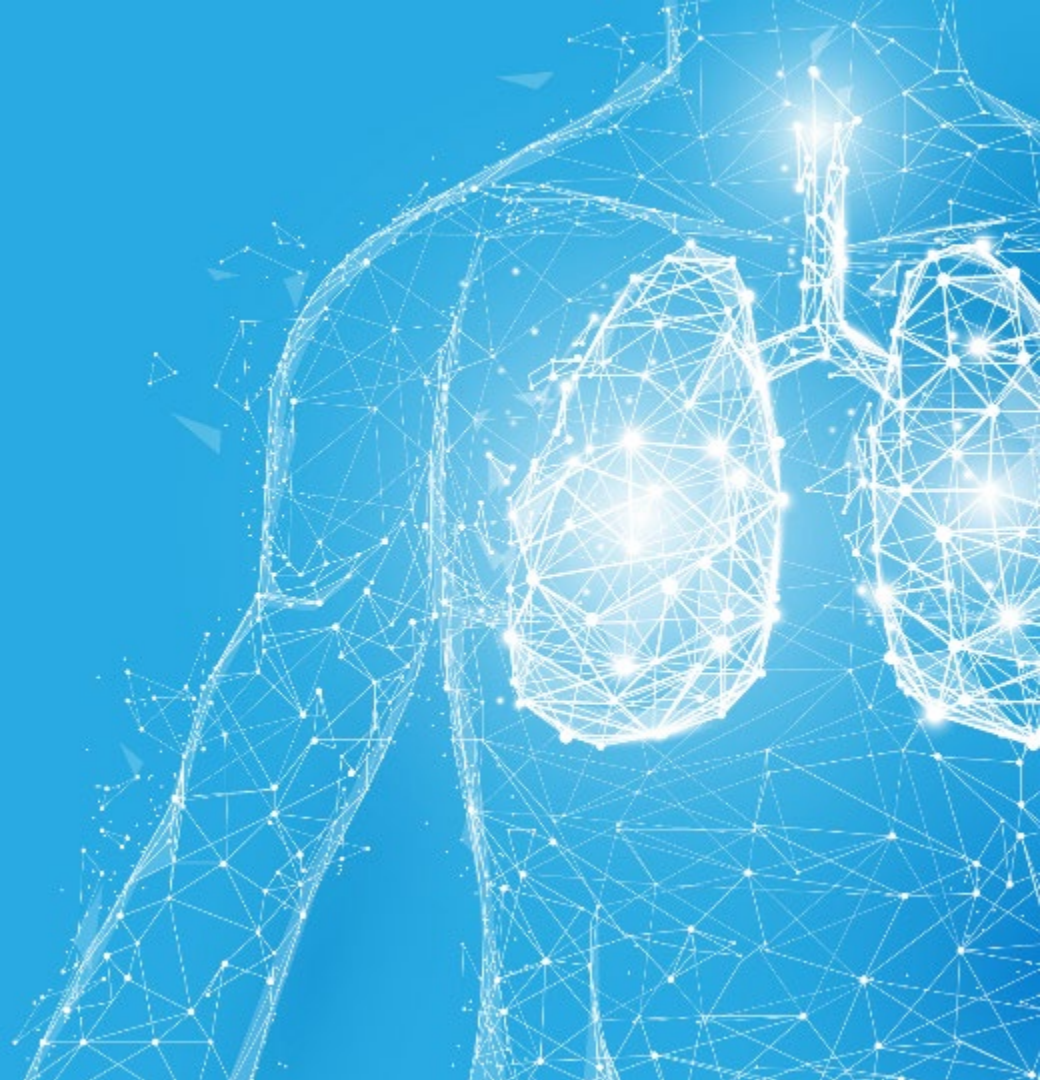


Lukt som indikation på fara

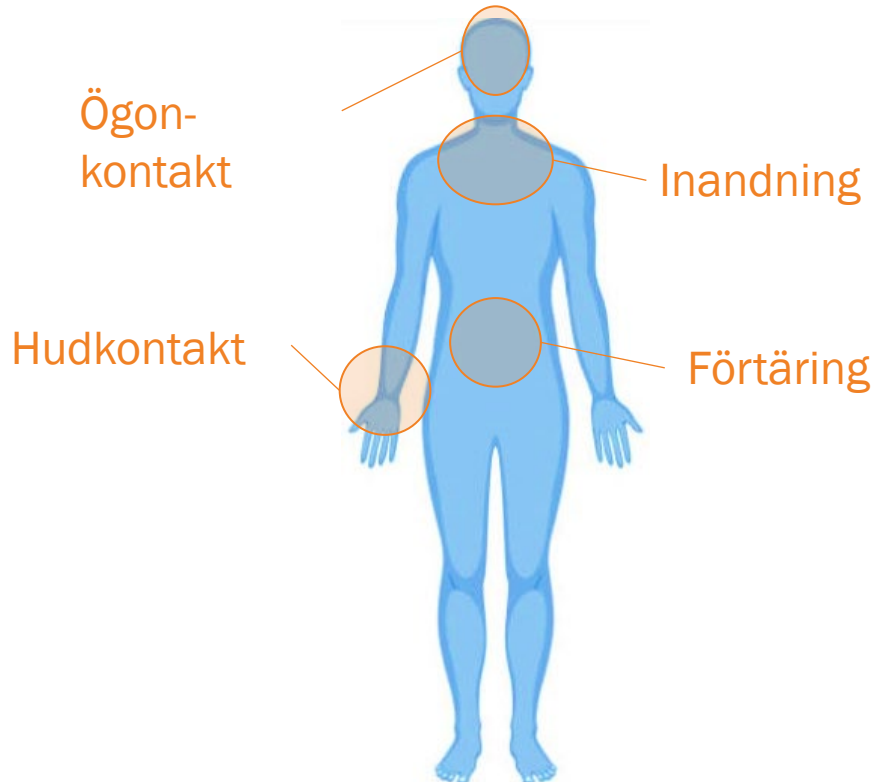
- Vid högsta tillåtna exponeringsnivåer på arbetsplatsen kan diisocyanater inte detekteras av de flesta människor.
- Även om du inte känner någon lukt betyder det alltså **inte** att det inte är farligt.
- Lita aldrig på lukt som en indikation på exponering för diisocyanat.



Vad innebär sensibilisering



Hur kan diisocyanater skada dig?



- Genom stänk i ögon
- Genom att andas in ångor, aerosoler (fina droppar) eller damm
- Genom att svälja, t ex om du äter efter att ha hanterat kemikalier, utan att tvätta händerna först
- Om vätska kommer i kontakt med din hud och vid kontakt med kontaminerade ytor

Rätt typ av PPE – skyddsutrustning, förhindrar att Diisocyanater kan komma i kontakt med din kropp och orsaka skador.

Hälsoeffekter av diisocyanater

Kortvarig/engångsexponering över gränsvärdet kan potentiellt orsaka:

- Irritation i mun, svalg & lungor
- Hosta
- Andningssvårigheter
- Rinnande ögon
- Klåda (omedelbart eller fördröjt)
- Rodnad eller brännskador på huden

Symtom kan uppstå flera timmar efter exponering.

Mycket beror på exponeringsnivån och personens känslighet.



© 2017 John Wiley & Sons A/S. Published by John Wiley & Sons Ltd

Hälsoeffekter av diisocyanater

Långvarig/upprepad överexponering från inandning eller hudkontakt leder till risk för sensibilisering (risk för att utveckla allergi)

- Symtom som enstaka andningssvårigheter kan jämföras med hösnuvasymptom.
- Vid sensibilisering kan allvarlig astma uppstå, även vid låg exponering av diisocyanat.

Sensibilisering skulle kunna innebära att du inte kan arbeta med diisocyanater under resten av livet. Tidigt och snabbt avlägsnande från exponering kan vanligtvis resultera i att allergiska reaktioner upphör.

Sensibilisering är livslång och är en reaktion från immunsystemet.
Ej att förväxla med irritation.

Produktetiketter och Säkerhetsdatablad



Varför utbilda om riskerna?

För att

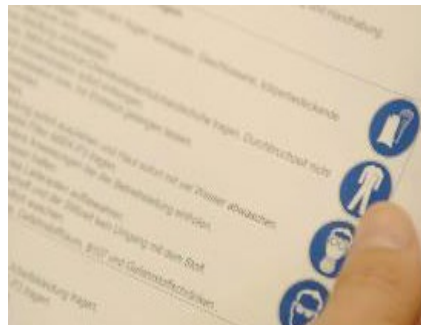
- säkerställa att du är informerad om farorna med kemikalier på arbetsplatsen.
- du ska veta hur du skyddar dig, med de rekommenderade skyddsåtgärderna.

Olika sätt att förmedla information om riskerna:

Produktetiketter



Säkerhetsdatablad (SDS)



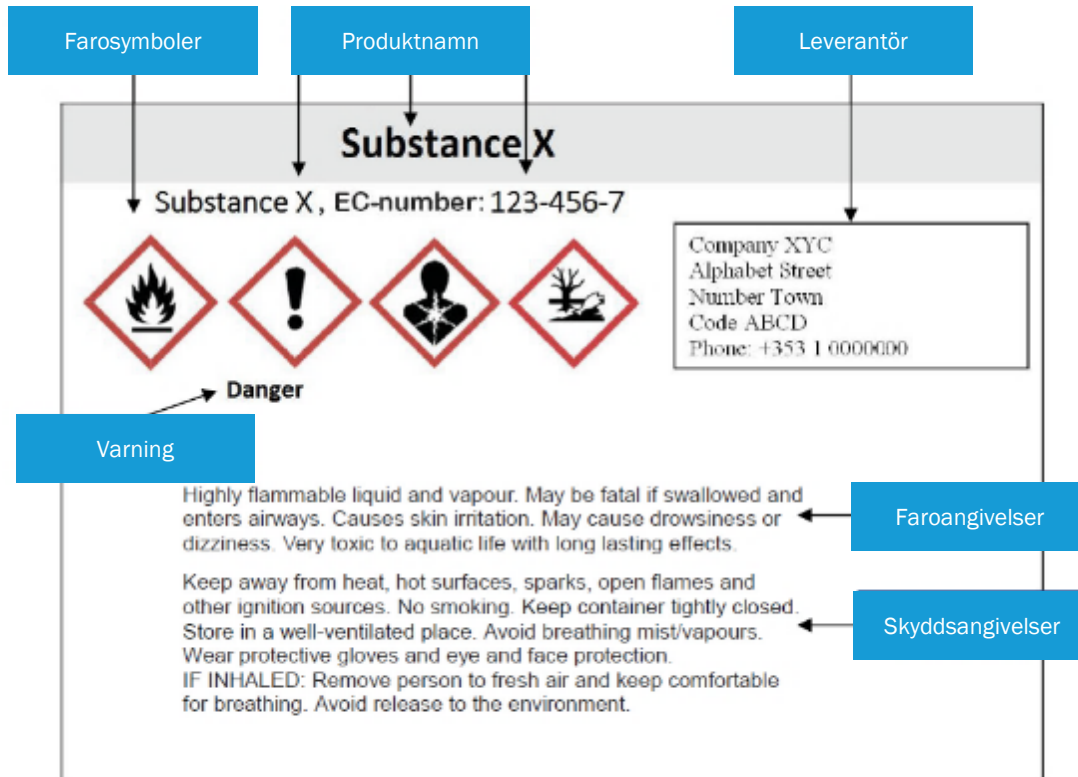
Bruksanvisningar



Medvetenhetsträning



Vad är en faromärkning?



- Farodekaler kan hjälpa dig att:
 - identifiera farliga kemikalier
 - veta vilka farorna är och hur man undviker dem

Läs instruktionerna noga för att kunna hantera produkterna på ett säkert sätt.

Vad är ett säkerhetsdatablad (MSDS)?

- Säkerhetsdatabladet (MSDS) är ett nyckeldokument för säker leverans, hantering och användning av farliga kemikalier.
- MSDS innehåller nödvändig information för att skydda hälsa och miljö.
- Se till att du läser och förstår MSDS-innehållet.

MSDS Sections	SDS Introduction
Section 1, 2 & 3	Kemisk och faroidentifiering, sammansättning
Section 4, 5 & 6	Första hjälpen, brandbekämpning & åtgärder vid utsläpp
Section 7	Hantering & förvaring
Section 8	Exponeringskontroll och personligt skydd
Section 9	Fysikaliska och kemiska egenskaper
Section 10	Stabilitet och reaktivitet
Section 11 & 12	Giftighets- och miljöinformation
Section 13	Avfallshantering, diisocyanater & tömda behållare
Section 10-12, 14-16	Transport, reglering och annan information

Mer information
på MSDS



Nödnummer i avsnitt 1
MSDS

Hälsorisker med diisocyanater

Alla diisocyanater är farliga.

Farorna är....

- Hudirriterande, allergiframkallande ämnen
- Ögonirriterande
- Andningsproblem, allergiframkallande,
- Vissa diisocyanater är dödliga vid inandning

Hälsorisker representeras av faroangivelser (H) och piktogram på säkerhetsdatabladet och etiketterna

- Hudirriterande - en kemikalie som vid hudkontakt kan skapa eksem.
- Ögonirriterande - en kemikalie som vid ögonkontakt kan irritera ögonen.
- Allergiframkallande - en kemikalie som vid inandning kan utlösa en obotlig allergisk reaktion i andningsorganen.



Hälsorisk



Allvarlig
hälsofara



Akut förgiftning

Produktrisker ved loss-/lastning

MDI

Skadlig



- Irriterer øgonen, andningsorganen og huden
- Risk for allergi ved inandning og hudkontakt

Varning:

- Denna effekt kan fördröjas så länge som **24 timmar efter exponering!!**
- Kan orsaka **obotliga** allergiska reaktioner

TDI

Mycket giftig ved inandning



Klassificering & märkning / Etiketter

Produkt

Transport

användning och lagring

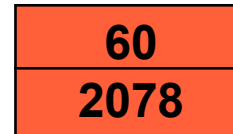
MDI

Inte reglerat men ändå skadligt



TDI

ADR / RID / IMDG
HI 60 (Identifieringsnummer för faror)
UN 2078
Class 6.1
Förpackningsgrupp II
Märkning & etikettering:
ADR tunnel Restriktionskod:(D/E)



6

Personlig skyddsutrustning (PPE)



Personlig skyddsutrustning

Vad du måste tänka på
när det gäller den
personliga
skyddsutrustningen

Spela upp video



Säker hantering av Diisocyanates

Om det finns risk för ögon- och hudkontakt med diisocyanater använd alltid :

- Skyddsglasögon eller tätslutande glasögon
- Diisocyanat-resistenta handskar: neopren eller nitril
- Labbrock eller overall, långbyxor
- Skyddsskor

Om det finns risk för mer omfattande exponering, använd följande :

- hjälm
- Diisocyanat-tålig långärmad overall eller helkroppsdräkt
- Skyddsskor eller stövlar
- Helmask (med lämpligt filter – min AP2) alternativt andningsmask



Endast för TDI

- Använd helmask med lämpligt filter (min. AP2)
- När filtret öppnats, använd under maximalt 8 timmar inom en 48 timmars tidsperiod om ingen kontaminering skett.
- Byt filter vid spill/läckage
- Ansiktsmask ska inte användas för nödsituationer
- Flaska för ögonduch



Diisocyanates: Säker hantering

- Kontrollera att handskarna är hela
- Använd alltid handskar av rätt storlek
- Byt ut handskar omedelbart om de är förorenade
- Ta av försiktigt för att skydda din hud från kontaminering
- Använd inte latexhandskar
 - De är genomsläppliga för ett antal kemikalier/ ej täta
 - Risk för att skapa latexallergi

- Neopreeni
- Nitriilikumi



GRASP THE OUTSIDE OF THE GLOVE IN THE WRIST AREA



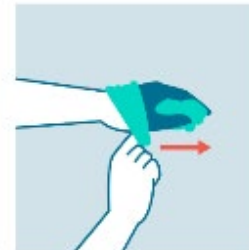
PEEL THE GLOVE AWAY FROM YOUR BODY, TURN IT INSIDE-OUT



HOLD THE INSIDE-OUT GLOVE IN THE OTHER HAND



SLIDE YOUR FINGERS UNDER THE WRIST OF THE OTHER GLOVE



PEEL THE GLOVE AWAY FROM YOUR BODY, TURN IT INSIDE-OUT, LEAVE THE FIRST GLOVE INSIDE THE SECOND



DISPOSE THE GLOVES SAFELY



WASH YOUR HANDS

Säker hantering av Diisocyanater - Ventilation

- Överexponering för Diisocyanater kan ske i otillräckligt ventilerade miljöer och när:
 - Diisocyanates sprutas/aerosoliseras
 - Diisocyanates har värmts
 - Diisocyanater som är mycket flyktiga har använts (tex ren HDI eller TDI)
 - Damm i lokalen innehåller oreagerade Diisocyanater

För att minska risken krävs andningsskyddsutrustning (RPE) antingen lufttillförd eller luftrenande.

Råd om RPE i MSDS\avsnitt 8

- RPE omfattas av speciella regler i många länder

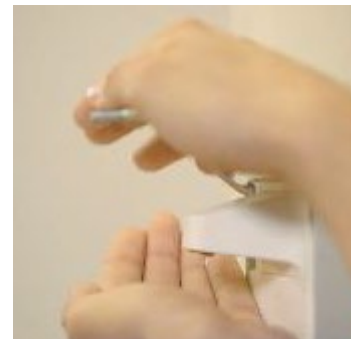


Personlig och industriell hygien



Personlig hygien

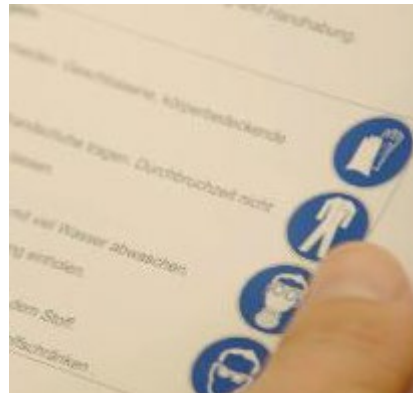
- Tvätta händerna efter avslutat arbete och innan du äter, dricker eller röker
- Använd aldrig lösningsmedel för att rengöra huden
- Efter att ha arbetat med diisocyanater byt kläder.
- Återanvänd inte kontaminerade kläder eller handskar
- Byt kläder regelbundet
- Använd handkräm för att skydda huden mot uttorkning



Grundläggande industriell hygien

När du arbetar med Diisocyanater ska du alltid:

- Undvika inandning av ånga
- Undvika hudkontakt
- Undvika kontakt med ögonen
- Undvika att dricka, äta eller röka på arbetsplatsen
- Se till att arbetsplatsen är väl ventilerad
- Bära lämplig personlig skyddsutrustning och hålla den väl underhållen
- Öva på hur du ska hantera olika nödsituationer
- Hålla din arbetsplats ren och snygg



Godkännande av produktkvalitet



Godkännande av produktkvalitet

- Analyscertifikat (CoA – Certificate of Analysis)
 - CoA är absolut att föredra framför ett prov
- Prover
 - **Föraren får inte ta prover**
 - Ett prov är inte representativt för innehållet i hela tanken
 - Transportera aldrig ett prov i din hytt
- Temperatur (kundspecifik)



Nödsituationer



Första hjälpen för Diisocyanates

Se vad som behöver göras
i en nödsituation

Spela upp video



Första hjälpen för Diisocyanates

Stänk i ögonen:

- Tvinga upp ögonlocken
- Spola med mycket vatten i minst 15 minuter
- Om du är osäker, fortsätt att spola
- Besök ögonläkare så snart som möjligt
- Rekommendation: använd inte kontaktlinser

Du bör inte använda kontaktlinser vid hantering av isocyanater



Vid hudkontakt:

- Ta omedelbart, och på ett säkert sätt, av de nedstänkta kläderna
- Skölj huden noggrant med stora mängder vatten och tvätta sedan ordentligt med tvål och vatten

Om symtom utvecklas, sök läkarvård



Vid inandning:

- Flytta dig från riskområdet till ett område med frisk luft
- Kontakta leverantören – som kan ge mer detaljerad information



Anläggnings säkerhet

Bekanta dig med nödsituationsplanen och var följande finns:

- Skyltar och alarm
- Vindriktningsindikator
- Nödstoppsknapp
- Nöddusch
- Samlingsplats
- Avfallskärl (för använda packningar, handskar, etc.)
- Dekontaminerings- och absorptionsmaterial



Första hjälpen-utrustning



- Var finns Första hjälpen-utrustning
- Vad ska du göra?
- Vem skall du tala med?
- Nöddusch
- Rent vatten är bäst
- Ögondusch eller flaska med ögonbad
- Ta kontakt med sjukvården

... få inte panik !

Ta hand om Diisocyanate-spill

- Slå larm
- Bedöm risken och evakuera
- Använd heltäckande hudskydd, stänkdräkt, handskar, ögonskydd, skyddsskor och lämplig andningsapparat
- Begränsa spill från att bli värre
- Undvik läckage till avloppssystemet
- Täck med fast dekontamineringsmedel för att förhindra utsläpp av diisocyanat-ångor
- Låt materialet reagera i minst 30 minuter
- Lägg i öppet fat (fyll till max 70%) och förslut inte fatet, för att förhindra tryckuppbyggnad (risk för CO₂-bildning)
- Kassera som farligt avfall i enlighet med föreskrifter
- Tvätta området väl med flytande dekontamineringsmedel och inspektera

Läckage skall alltid hanteras av kunnig personal.



Lastning/lossning Specifikt



Förhindra fall från höjder - Fallskydd (1)

- Under lossning av TDI/MDI måste du arbeta ovanpå din tankbil eller tankcontainer
- En amerikansk studie visar att 1 av 5 förarskador är relaterade till fall från höjd och 1 av 1 000 av dessa skador leder till dödsfall
- För TDI/MDI anses skyddsräcke inte vara tillräckligt fallskydd och anses vara farligt.
- Den bästa lösningen är en fast portal eller bur (överst) med 360° skyddsräcken medan en mobil plattform ger ett billigare och mer flexibelt alternativ (nedre bilden)



Förhindra fall från höjder - Fallskydd (2)

Om en portabel stege eller bur inte är tillgänglig är användningen av en fallskyddssele ett acceptabelt alternativ.

Se till att:

- du alltid har din besiktigade sele med dig
- du inspekterar selen för defekter och skador före varje användning
- du är utbildad i hur du bär din sele
- mottagaren tillhandahåller en anslutningspunkt (helst glidande eller mobil) och en lina (helst med en självsänkande fallskyddslina)
- platsoperatören bekräftar att platsen du besöker har en räddningsplan på plats som säkerställer en snabb återhämtning för att undvika upphängningstrauma och är närvarande under loss-/lastning.



Vid lastning att tänka på:

- Manluckan skall vara stängd! (Förhindra att fukt tränger in)
- Se till att fraktsedlar m.m (ev tullpapper) finns
- Blanda inte ihop returgas- och vätskeledningen
- Kontrollera att tanken inte är trycksatt
- Rena tankar måste vara torra
- Tankens storlek (tänk på fyllnadsgraden!)



3-Minuters kontroll före lastning

Utrustning

- Tanken är ren?
- Spillkaret rent?
- Tanken är korrekt märkt och etiketterad?
- Alla ventiler stängda, blindflänsar/lock på plats?
- Manlucka stängd och vingmuttrar dragna?
- Kontrollera produktens temperatur



3-Minuter kontroll efter lastning

Tanken:

- Frånkopplad?
- Inget produktspill?
- Skyddsräcke nerfällt?
- Ventiler stängda, blindflänsar dragna + nya packningar?
- Endast lätt övertryck (max 0,2 bar)?
- Rätt temperatur?(Eltanktermostater rätt inställda)

Dokumentation

- Transporthandlingar, analys, DGD?
- Skriftliga instruktioner?



Öppning av tankar i transit av tulltjänstemän

- Tankar bör inte öppnas under transport på grund av hälsoriskerna
- ISOPA utfärdade ett brev till tulltjänstemän som förklarade orsakerna till detta
- Brevet finns på 14 språk, dvs CZ - DE - EN - ES - FR - HU - IT - LV - PL - RO - RU - SK - TUR – UA
- Brevet kan laddas ner från ISOPA:s webbplats
- <http://isopa.org/product-stewardship/logistics/letter-to-customs-officers/>

Transport

- Tänk på körtimmar, hastighet
- Kontrollera temperatur (och tryck)
- Rapportera osäkra förhållanden/tillbud
- Parkering
 - lämna inte fordonet olåst
 - Avslöja inte information om transporterad produkt, kund, rutt eller destination
 - Parkera på säkra parkeringsplatser



Värmning

Alla metoder:

- Maximal produktkontakttemperatur = 60 °C
- Öppna inte manluckan!

Ånga:

- Endast externa ångslingor
- Högst 1,7 bar (= ~ 115 °C)



Lossning

- Följ mottagarens regler
- PPE (skyddsutrustning) måste användas
- Beteende > Du är leverantörens representant
- Känn till det operativa ansvaret mellan operatör och förare
- Storlek på lagertank, kontrollera med mottagaren att det finns plats
- Kontrollera anslutningar, tryck under avlastning
- Lossningsmetoder (detaljer på nästa sida)
- Rapportera osäkra förhållanden, tillbud och incidenter hos kunder
- **Ta inte prover, om det ändå efterfrågas - kontakta din transportledare.**



[This Photo](#) by Unknown Author is licensed under [CC BY-SA](#)

Säker lossning av MDI

I denna video presenteras ISOPA
förfaranden för säker lossning av MDI
och aromatiska diisocyanater.

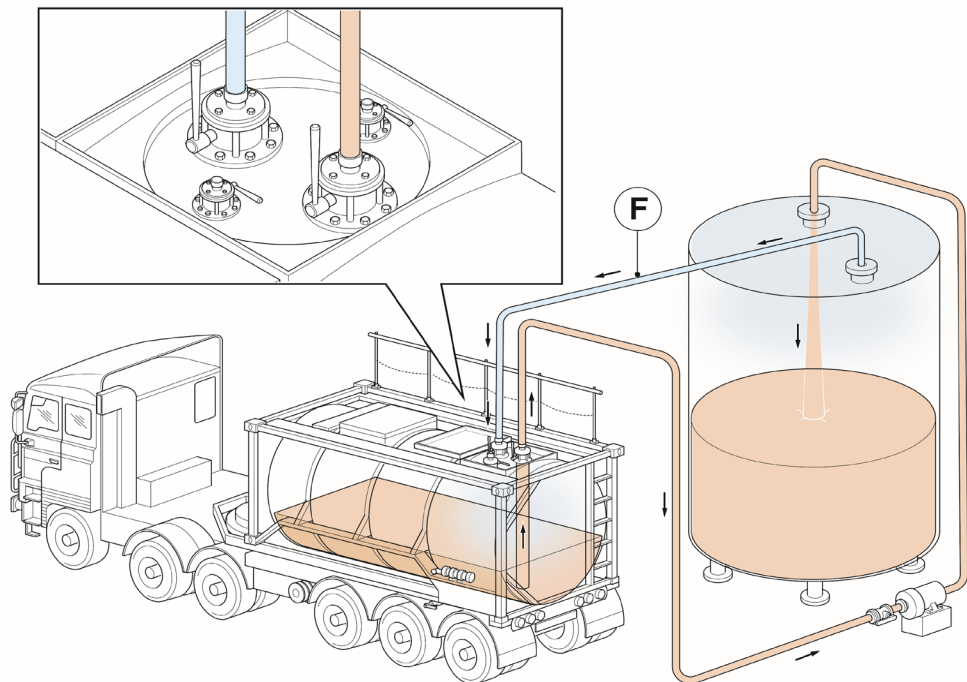
Spela upp video



Lossnings- metoder



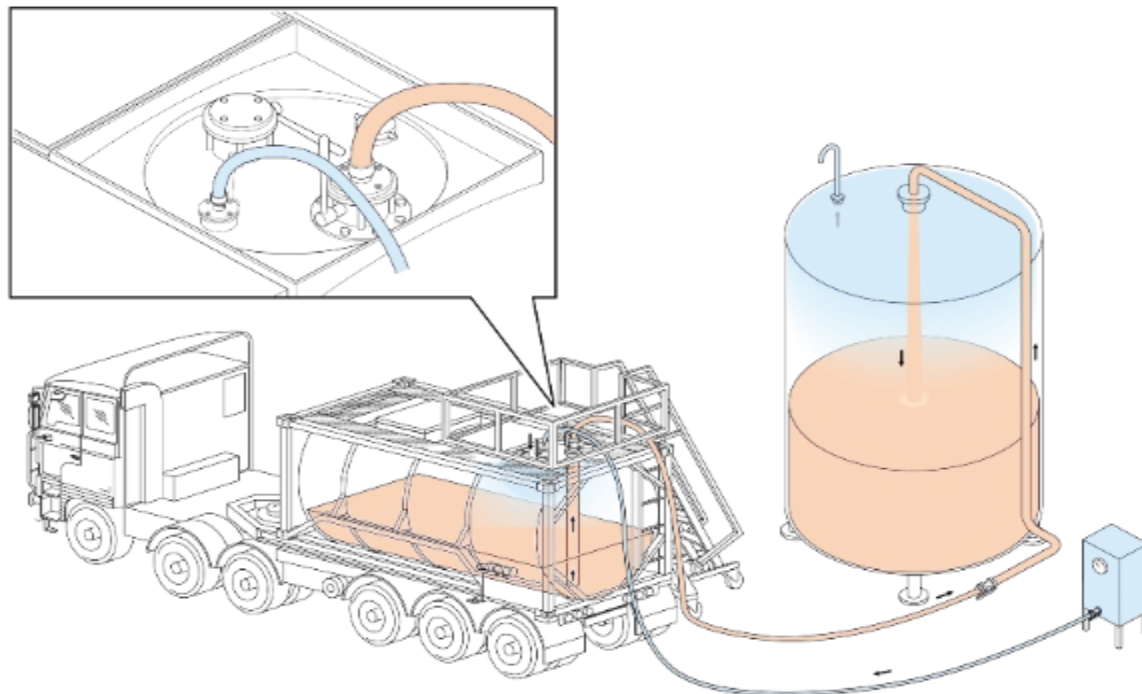
Kunds pump med ångretur



Rekommenderad enligt
ISOPA Bulk Guidelines

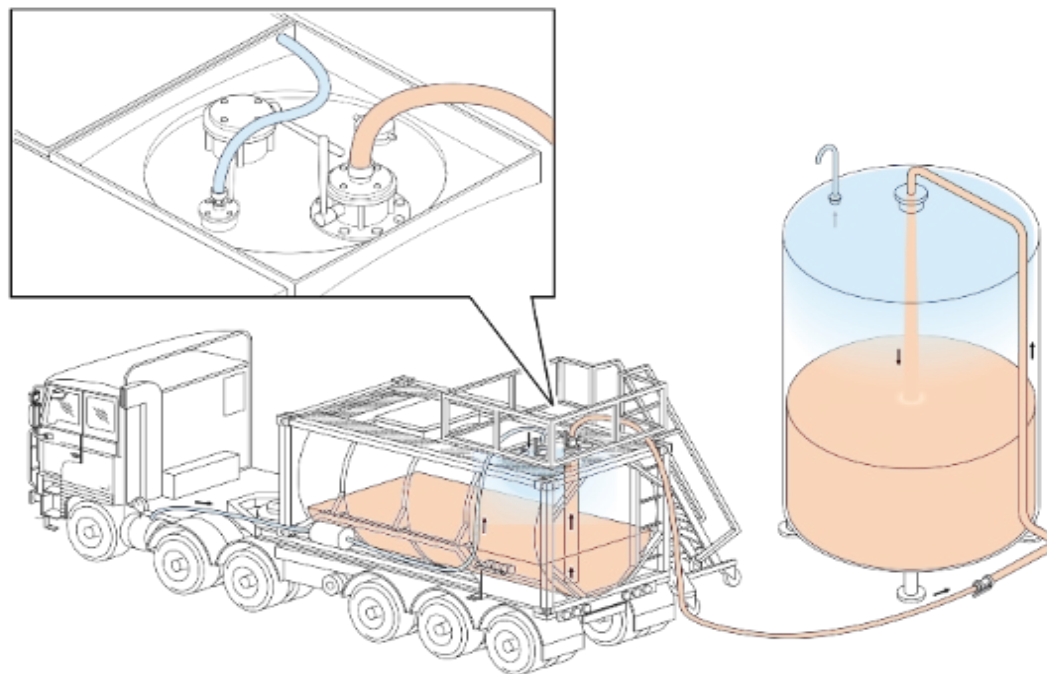
Det bästa alternativet är ett
tätt system med slangar som
tillhandahålls av kunden

Mottagarens Nitrogen eller torr luft



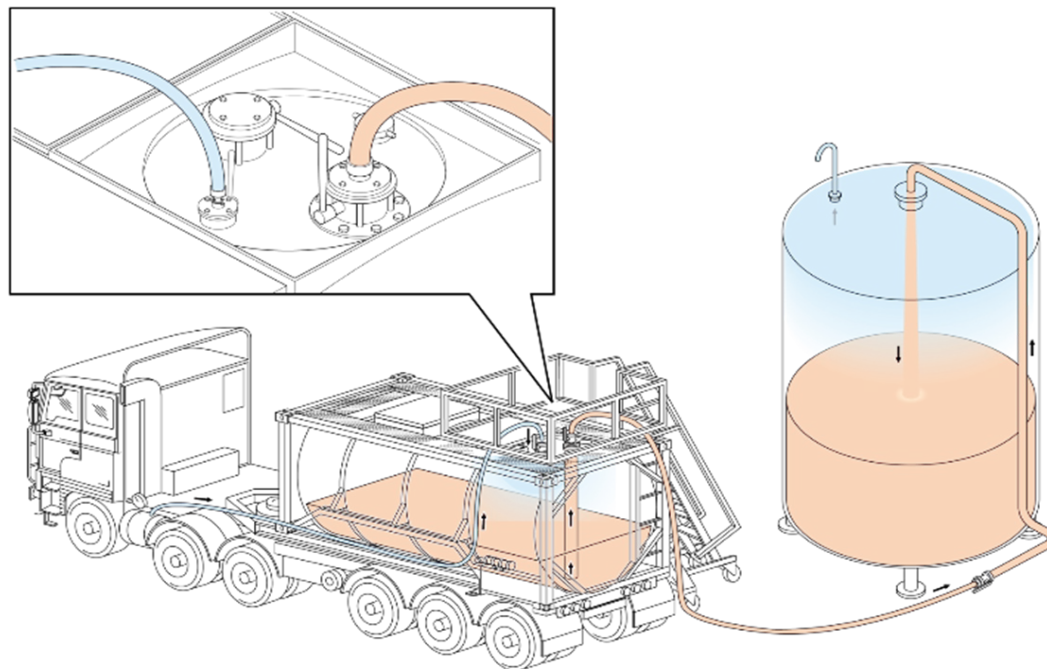
Inte att föredra enligt
Isopas riktlinjer

Egen kompressor med silica gel



Inte i linje med Isopas
rekommendationer

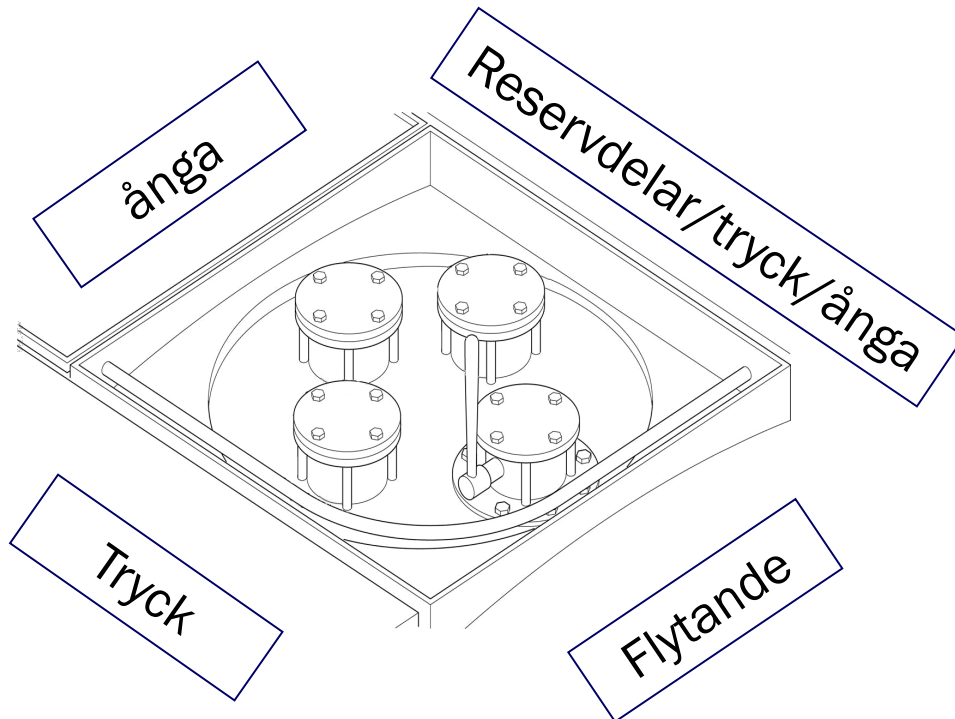
Egen luft utan silica gel



Förbättringar
rekommenderas starkt

Spillkar-utseende (exempel)

Anslutningar för vätskeledning och returgasledning bör identifieras korrekt



3-Minuters kontroll efter lossning

Tanken

- Frånkopplad?
- Ingen produkt som läckt ut i spillkaret?
- Skyddsräcke nerfällt?
- Manlucka, ventiler och blindfläns stängda?
- Luckor stängda?
- Har tanken ett litet tryck (max 0.2 bar)?
- Sänk trycket till max 0,2 bar hos kunden om möjligt, eller informera planeraren



3-minuterskontroll efter lossning

Dokumentation

- Tillhandahålls av producenten?
 - Kopia av transportdokument undertecknat av chaufför och kund
 - Analyscertifikat (om det inte skickas i förväg)
- Föraren behåller ytterligare en kopia av transportdokumentet undertecknat av förare och kund

För TDI: Läs noga instruktionerna:

Tömd tankcontainer *. Senaste last: UN 2078 Toluene Diisocyanate, 6.1, II (D/E)

* eller tankfordon

12

Incident- rapportering

(c) ISOPA



Incidenter

Statistik:

Mer än 80 % av alla incidenter är relaterade till mänskligt beteende.

De flesta incidenter och olyckor inträffar under lastning och lossning.

DU
är vår viktigaste
säkerhetsfaktor.

Nästan missar & osäkra förhållanden

Aktiv tillbudsrapportering
minskar/förebygger allvarliga incidenter:

- Trafik-incidenter
- Utrustningsfel
- Felaktigt mänskligt beteende
- Översvämning
- Övertryck
- Spill
- Oväntad temperaturökning (kontrollera regelbundet!)
- Osäkra arbetsförhållanden (avsaknad av säkerhetsdusch, felaktig tankutrustning, provtagning etc.)
- Felaktigt vägval

Isbergsteori

Incidenter



Nästan missar &
Osäkra förhållande

Near Miss-rapportering



Spela upp video

Känn till riskerna

Arbeta i en säker miljö

Skydda dig själv och andra

- Alla diisocyanater är potentiellt farliga
- Säkerhetsdatablad (MSDS) -> Läs – Förstå – Utför
- Bruksanvisning -> Läs – Förstå – Utför
- Du kan minimera exponeringen för dessa faror
- Skydda dig alltid
- Följ alltid gällande instruktioner
- Se till att din skyddsutrustning alltid är i gott skick
- Använd den rekommenderade skyddsutrustningen
- Gör inte något som kan skada dig eller andra
- Olyckor är till 80 % beteenderelaterade

Test

<https://passport.events/me>