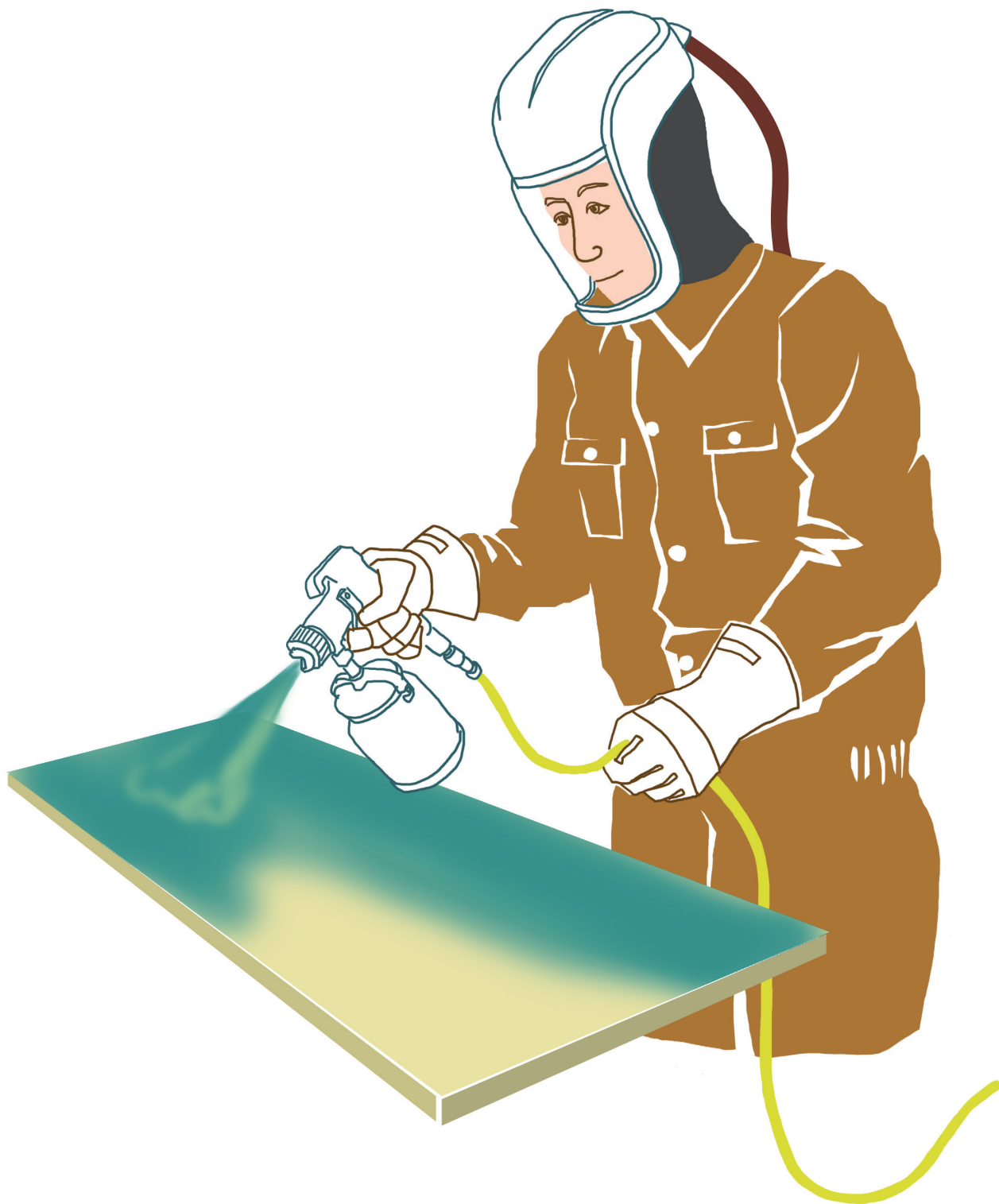


Isocyanater i arbetet



Isocyanater är mycket reaktionsbenägna kemikalier som har ett brett användningsområde. I detta faktablad tar vi upp vad isocyanater är, var de förkommer, vilka hälsoriskerna är, hur man bäst skyddar sig samt vilka lagar och regler som gäller för personer som arbetar med isocyanater. Faktabladet riktar sig främst till dig som arbetar inom företagshälsovården eller primärvården och kommer i kontakt med personer som utsätts för isocyanater i sitt arbete men kan också vara av intresse för t ex arbetsgivare, arbetstigare eller skyddsombud.

Vad är isocyanater?

Isocyanater är en grupp kemikalier med låg molekylvikt och som samtliga innehåller minst en NCO-grupp i sin molekylstruktur (Figur 1). Det finns monoisocyanater (med en NCO-grupp) och diisocyanater (med två NCO-grupper). Det är bara diisocyanater som hanteras tekniskt. Monoisocyanater är en oönskad biprodukt som uppstår vid arbete med material som innehåller diisocyanater och/eller kväveinnehållande ämnen.

Gruppen isocyanater har varierande kemiska och fysikaliska egenskaper. Vid rumstemperatur är en del i form av mer eller mindre trögflytande vätskor, andra är i pulverform och några är gasformiga.

Isocyanater är termiskt instabila och löser sig väl i de flesta organiska lösningsmedel. I närvaro av vatten genomgår de hydrolys och övergår i motsvarande amin (NH-grupp).

Förekomst av isocyanater

Ett av de största användningsområdena för isocyanater är som utgångsmaterial i polyuretanplast. Polyuretanplast har mycket goda tekniska egenskaper och är därför svår att ersätta. Polyuretan (PUR) förekommer i isolerings- och gummitmaterial såsom mjuk och styv skumplast, i hårdare till tvåkomponentfärger, i lacker, och lim samt i byggmaterial och som kärnbindemedel vid gjuterier. Vid exempelvis isolering av kylutrustning, fjärrvärmeledningar, fordon, fartyg och byggelement förekommer ofta blandning, injektering och gjutning av polyuretanskum.

De isocyanater som används vid tillverkning av PUR är diisocyanaterna hexametylendiisocyanat (HDI), metylendifenylidiisocyanat (MDI) och toluendiisocyanat (TDI). Dessa är ibland blockerade eller prepolymeriserade för att reducera ångtrycket och därmed risken för exponering. En sammanställning över arbeten där isocyanater används finns i faktabladd 1.

Exponering för isocyanater

Personer som exponeras för isocyanater kan huvudsakligen indelas i två olika grupper: primärt och sekundärt exponerade personer. Primärt exponerade personer är de som till exempel hanterar och blandar PUR-Ingredienserna eller applicerar dem genom lack-

Figur 1. Strukturformel för:

$O = C = N - H$
monoisocyanat

$O = C = N - R1 - N = C = O$
diisocyanat

Faktabladd 1. Här används isocyanater i arbetslivet.

Bransch	Produkter
Byggbranschen	Tätningssmassa, isoleringsmaterial och lacker
El- och elektronikindustrin	Kabelisolering och kretskortslack
Färgindustrin	Vissa lacker
Gjuteriindustrin	Kärnbindemedel
Grafiska branschen	Vissa tryckfärger
Motorbranschen	Isoleringsmaterial, lim, ytlack, underredsmassa och bilinredning
Plastvaruindustrin	Lim, lack och tillverkning av polyuretan (PUR)
Sjukvården	Plastgips och fixering vid strålbehandling
Trä- och möbelindustrin	Lim, lack och stoppningsmaterial
Verkstadsindustrin	Lack och isoleringsmaterial
Vitvaruindustrin	Isoleringsmaterial

ning och limning. Ett annat arbetsmoment kan vara skumning i samband med tillverkning av isolerskum.

Sekundärt exponerade personer är de som utsätts för sönderdelningsprodukter efter uppvärmning av PUR. I denna grupp bör man tänka på att det inte enbart är den som utför arbetet som är exponerad utan även personer som vistas i närheten.

Sönderdelning av PUR förekommer då produkter upphetas kraftigt och monoisocyanater, till exempel metylisocyanat (MIC), isocyanasyra (ICA) och diisocyanater, frisätts. Mängden isocyanat som frigörs

ökar med stigande temperatur från 150°C och är störst i intervallet 250–400°C. Denna temperatur uppnås lätt vid till exempel svetsning eller vid högfriktionsvärme från rondellslipning av limmade eller målade ytor, eller vid annan upphettning och termisk bearbetning av PUR-material.

Hälsoeffekter

De huvudsakliga mekanismerna för hälsoeffekter av isocyanater är irritation samt immunologisk sensibilisering (allergitveckling). Isocyanater kan på grund av sin kemiska struktur och höga reaktivitet lätt påverka kroppens slemhinnor. De har en starkt irriterande verkan och medför hälsorisker vid inandning i form av ånga, damm eller aerosol (dimma), samt vid hudkontakt. Luktgränsen ligger över det hygieniska gränsvärdet och fungerar därför inte som varning för exponering.

De vanligaste diisocyanaterna HDI, MDI och TDI är mest undersökta beträffande hälsoeffekter. De kan orsaka sensibilisering vid inandning eller hudkontakt, se vidare nedan.

Flera av diisocyanaterna och MIC är klassificerade enligt CLP-förordningen av Europeiska kemikalie-myndigheten ECHA som luftvägssensibiliserande med faroangivelse H334 ”Kan orsaka allergi eller astmasymtom eller andningssvårigheter vid inandning” och som hudsensibiliserande med faroangivelse H317 ”Kan orsaka allergisk hudreaktion”.

Även ICA är kraftigt irriterande för ögon och luftvägar men saknar harmoniserad klassificering.

Ögon, näsa och svalg

Slemhinneirritation i ögon, näsa och svalg är vanligt, och det finns risk att utveckla allergisk rinit. Irritationssymtom kan också tala för otillräcklig skyddsutrustning eller ventilation, vilket kan öka risken för skador även i de nedre luftvägarna.

Nedre luftvägar och lungor

Inandning av diisocyanater kan orsaka slemhinneirritation och sensibilisering, med astma- eller bronkitliknande symtom från andningsvägarna. Med tiden kan de försämra lungfunktionen. Höga halter kan orsaka livshotande lungskador. Personer med hyperreaktiva luftvägar är mer känsliga än andra. Besvären kan uppträda akut (inom någon timme) efter

exponering. De kan också vara av fördröjd karaktär (4–6 timmar efter exponering). Även personer som tidigare haft helt friska luftvägar riskerar att få akuta och kroniska skador såsom t ex bestående astmasjukdom.

Om exponeringen för isocyanater fortsätter finns det risk för att sjukdomen förvärras. Sensibilisering förekommer via både IgE- och IgG-medierade eller hittills okända mekanismer. Man kan därför bilda antikroppar mot HDI, MDI och TDI. IgE-antikroppar kan påvisas med blodprov (RAST-test). Det vanligaste är dock isocyanatbetingade luftvägsbesvär utan tecken på antikropsmedierad sensibilisering (inklusive astma).

En kliniskt sensibiliserad person (med eller utan antikroppar) kan få påtagliga besvär även vid halter under det hygieniska gränsvärdet. Ett negativt RAST-test frikänner inte alls från samband med arbetsmiljön, då testet har en låg sensitivitet. För monoisocyanaterna har inga antikroppar påvisats.

Hud

Isocyanater är starkt sensibiliserande och irriterande vid hudkontakt. De kan orsaka både allergiskt kontakt-eksem och irritationseksem. Kontaktallergi mot isocyanater påvisas med lapptest hos landets arbets- och miljödermatologiska mottagningar. Diagnostisering av kontaktallergi mot isocyanater är särskilt kompetenskrävande pga lapptestmaterialens instabilitet och behov av specifika isocyanater vid testning. Ofta överensstämmer inte deklarerat och faktiskt innehåll av specifika isocyanater i produkter, vilket försvårar diagnostiken ytterligare. Det finns inga bevis för att hudupptag utlöser allergisk astma hos människor, men vid djurförsök har ett sådant samband visats.



Cancer

Epidemiologiska studier har hittills inte visat några samstämmiga tecken till förhöjd cancerrisk. Däremot har djurförsök på råttor visat en viss påverkan på DNA, och höga doser av isocyanater verkar kunna leda till cancer hos försöksdjur. Detta tyder på att de möjligen också medför en cancerrisk för människan.

TDI är klassificerad av IARC som grupp 2B (möjlig cancerframkallande för människa) och MDI som grupp 3 (ämnet går inte att klassificera vad gäller carcinogenicitet för människa).

Enligt CLP-förordningen är dock både TDI och MDI märkta med faroangivelse H351 "Misstänks kunna orsaka cancer". HDI är inte klassificerad ännu med avseende på cancerrisk.

Medicinska kontroller

Alla som kommer i kontakt med isocyanater i arbetet ska informeras om riskerna och genomgå lagstadgade medicinska kontroller. De som arbetar med eller leder arbete där isocyanater används måste ha genomgått särskild utbildning (så kallad hårdplastutbildning) och ha tillräckliga kunskaper om riskerna och om nödvändiga skyddsåtgärder, till exempel personlig skyddsutrustning och skyltning. Arbetsplatser och skyddsrutiner ska kontrolleras regelbundet. Arbetsgivaren bör ta hjälp av företagshälsovården för riskbedömning och medicinska kontroller.

I föreskrifterna om Kemiska arbetsmiljörisiker AFS 2011:19 (med ändringar § 37a) står "Om riskbedömningen visar att exponeringen för allergiframkallande ämnen är försumbar och att skyddsåtgärder därför inte behövs, gäller inte kraven i 37 b-37 g §§." Detta innebär att kraven på utbildning och medicinska kontroller med tjänstbarhetsbedömning inte gäller om man i riskbedömningen kunnat visa att exponeringen är försumbar (dvs att det inte finns risk för ohälsa) även utan skyddsutrustning. I riskbedömningen ska skälen och bedömningen till försumbar exponering tydligt framgå och dokumenteras skriftligt. Mer information om när exponeringen kan anses vara försumbar finns i Arbetsmiljöverkets "Vägledning för dig som är arbetsgivare – medicinska kontroller" (sid 24).

Arbetsgivaren är skyldig att anordna medicinska kontroller med läkarundersökning och bedömning för tjänstbarhetsintyg för arbetstagare som sysselsätts eller kommer att sysselsättas i arbete med kemiska produkter som är märkta med H334 ("Kan orsaka allergi- eller astmasymtom eller andningssvårigheter vid inandning") och innehåller diisocyanater eller vid arbete som innebär exponering för diisocyanater som bildas vid upphettning (AFS 2011:19). Reglerna gäller även för egenföretagare.

De medicinska kontrollerna ska alltid anordnas redan innan arbetet med isocyanater påbörjas, sedan fortlöpande med regelbundna mellanrum, tätare vid behov, och vid nyuppkomna besvär.

Arbetsgivaren ska informera den som ska utföra den medicinska kontrollen om de riskbedömningar som ligger till grund för bedömningen att medicinsk kontroll ska genomföras. Om inte företagshälsovården har fått riskbedömningen så bör de aktivt efterfråga den innan de medicinska kontrollerna genomförs.

Kontrollernas omfattning framgår i AFS 2019:3 och sammanfattas i faktaruta 2 i detta faktablad. I faktarutan visas också vad som gäller för vissa allergiframkallande kemiska produkter som är märkta H334 men utan isocyanat innehåll och för vissa produkter med märkning H317 ("Kan orsaka allergisk hudreaktion"). För flera av dessa ska det inte göras någon bedömning för tjänstbarhet. I faktarutan framgår vid vilken tidpunkt kontrollerna ska genomföras, vad undersökningen minst ska omfatta, vad den ska resultera i och vilka krav som ställs på kompetensen hos den undersökande läkaren.

Syftet med undersökningarna är att skydda särskilt känsliga personer från skada och att upptäcka tidiga tecken på ohälsa i arbetsmiljön. De ska också ses som en del i det systematiska arbetsmiljöarbetet och inbegriper återkoppling på gruppnivå till arbetsgivaren för möjlighet till åtgärder av t ex skadlig exponering.

Bedömning av tjänstbarhet

Behörig läkare ska utifrån resultaten vid anamnes, klinisk undersökning och spirometri göra en individuell bedömning av sambandet mellan arbetstagarens eventuella besvär och den aktuella arbetssituationen, samt bedöma om tjänstbarhetsintyg för det aktuella arbetet kan utfärdas. I faktaruta 2 finns en sammanställning av vad som gäller enligt AFS 2019:3 för att ett tjänstbarhetsintyg inte ska utfärdas och vad Arbetsmiljöverket ger för vägledning för bedömningen. Det kan handla både om att arbetstagaren redan har en sjukdom i de nedre luftvägarna eller att det finns en underliggande svaghet i de nedre luftvägarna som kan misstänkas ge en ökad risk för ohälsa, vid arbete som innebär exponering för isocyanater. Ett exempel på sjukdom som utgör hinder är befintlig astma, oavsett grundorsak.

Utvidgad medicinsk utredning utöver spirometri kan vid behov göras med till exempel reversibilitetstest, test för ospecifik luftvägsreaktivitet (histamin- eller metakolinprovokationstest), seriella PEF-mätningar under ett par veckor på arbete och fritid, eller analys av IgE-antikroppar mot isocyanater (HDI,

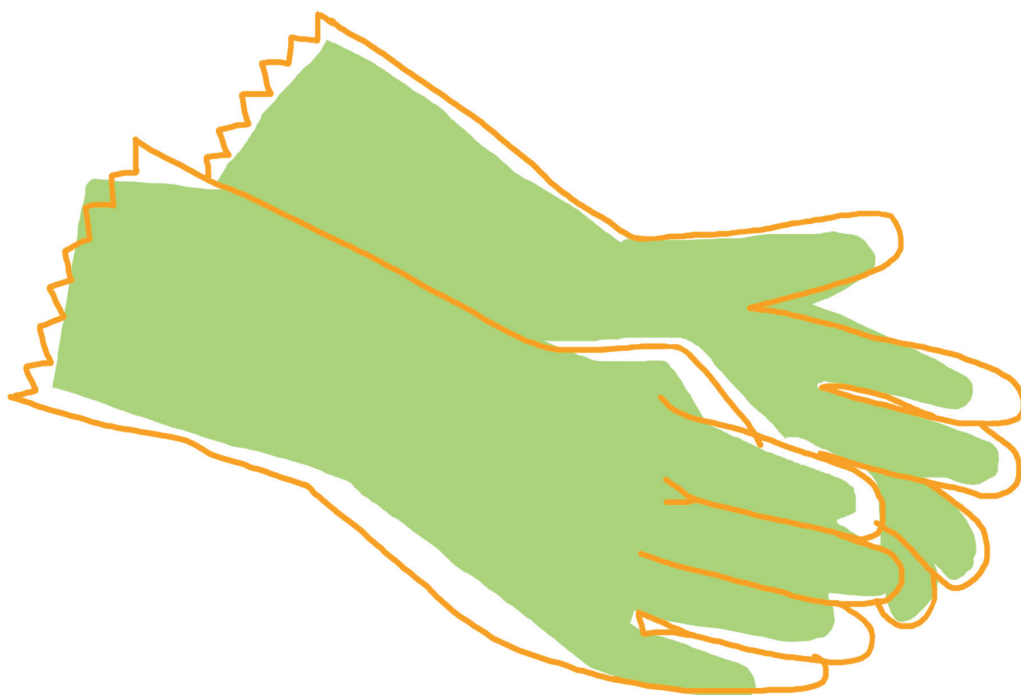
Faktabruta 2. Lagstadgade medicinska kontroller vid arbete med härdplaster och andra allergiframkallande kemiska produkter[†].

Arbete som kan innebära exponering för	Tidpunkt för medicinsk kontroll	Undersökningens omfattning	Undersökningen ska resultera i	Krav på läkarcompetens
<ul style="list-style-type: none"> • Kemiska produkter som är märkta med H334* och innehåller –disocyanater –organiska syraanhydrider • Kemiska produkter som innehåller etyl-2-cyanoakrylat eller metyl-2-cyanoakrylat om arbetet sammanlagt pågår mer än 30 minuter per vecka • Isocyanater som bildas vid termisk nedbrytning (upphetning). Gäller inte de som endast exponeras för monoisocyanater (som kan förekomma vid uppvärming av kväveinnehållande ämnen). <p><i>Exponeringarna i denna ruta medför krav på medicinska kontroller OCH bedömning för tjänstbarhetsinbyggi!</i></p>	<p>Före arbetet, efter 3–6 månader, därefter återkommande med högst 2 års mellanrum eller tidigare om det framgår av tjänstbarhetsinbygget.</p> <p>Undersökningen ska genomföras för de arbetstagare som täckat ja till att delta.</p> <p>Arbetstagaren måste ha giltigt tjänstbarhetsinbygget för att kunna sysselsättas i arbetet.</p>	<p>Anamnes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tidigare och nuvarande arbetsförhållanden • tidigare och nuvarande sjukdomar, särskilt luftvägssjukdom, hudsjukdom och allergi/överkänslighet • tobaksbruk och läkemedelsanvändning <p>Klinisk undersökning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • övre och nedre luftvägarna • huden <p>Spirometri</p> <p>Samt vad som i övrigt kan behövas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bedömning av sambandet mellan eventuella besvär och arbetstagarens aktuella arbetsituation. • Bedömning för tjänstbarhetsinbygget för det aktuella arbetet. <p>Tjänstbarhetsinbygget ska enligt AFS 2019:3 inte utfärdas om arbetstagaren har "sjuklighet eller svaghet i de nedre luftvägarna som ger ohälsa, eller kan misstänkas ge en ökad risk för ohälsa, vid arbete som innebär exponering för allergiframkallande kemiska produkter". Enligt AV:s vägledning kan det handla om att arbetstagaren har en diagnos eller ett hälsotillstånd som innebär en ökad risk för: andningssvårigheter, försämrad lungfunktion, lungsjukdom som astma eller annan progresserande obstruktiv sjukdom.</p>	<p>Läkaren ska även ha god kännedom om arbetstagarens exponering och arbetsförhållanden.</p> <p>För elever i grund- och gymnasieskolan får bedömning för tjänstbarhetsinbygget även utföras av legitimerad läkare med minst 2 års heltids-tjänstgöring inom skolhälsovård, förutsatt att vissa andra mål för godkänd kurs, klinisk kompetens och spirometriutbildning är uppfyllda, se AFS 2019:3 för detaljer.</p> <p>Läkaren ska också ha god kännedom om arbetstagarens exponering och arbetsförhållanden.</p> <p>Legitimerad läkare med:</p> <ul style="list-style-type: none"> • goda kunskaper om vad arbetsmiljöarbete innebär och om riskerna vid arbete med allergiframkallande kemiska ämnen och produkter • god kännedom om arbetstagarens exponering och arbetsförhållanden • klinisk kompetens att bedöma hudbesvär och allergiska besvär <p>Läkaren ska också ha klinisk kompetens att kunna tolka resultat från spirometriundersökningar.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Kemiska produkter som är märkta med H334 eller H317# och innehåller –epoxiplastkomponenter –formaldehydhartsar –metakrylater –akrylater <p><i>Exponeringarna i denna ruta medför krav på medicinska kontroller men INTE bedömning för tjänstbarhetsinbyggi!</i></p>	<p>Före arbetet, därefter om arbetstagaren visar tecken på luftvägssjukdom, hudsjukdom eller allergi.</p> <p>Undersökningen ska genomföras för de arbetstagare som täckat ja till att delta.</p>	<p>Anamnes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • tidigare och nuvarande arbetsförhållanden • tidigare och nuvarande sjukdomar, särskilt luftvägssjukdom, hudsjukdom, allergi/överkänslighet • tobaksbruk och läkemedelsanvändning <p>Klinisk undersökning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • övre och nedre luftvägarna • huden <p>Spirometri</p> <p>Samt vad som i övrigt kan behövas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bedömning av sambandet mellan eventuella besvär och arbetstagarens aktuella arbetsituation. • Information och råd. <p><i>OBS att bedömning för tjänstbarhetsinbygget inte ska göras för denna kategori!</i></p>	<p>Läkaren ska också ha klinisk kompetens att kunna tolka resultat från spirometriundersökningar.</p>

[†] Arbetsgivaren ska informera den som ska utföra den medicinska kontrollen om de riskbedömningar som ligger till grund för bedömningen att medicinsk kontroll ska genomföras. Arbetsgivaren behöver inte anordna medicinska kontroller om riskbedömningen visar att exponeringen är försämbar (dvs risken för ohälsa eller olycksfall är på samma nivå som om arbetstagaren inte utsätts för exponeringen) och att personlig skyddsutrustning därför inte behövs. Skälen ska då vara skriftligt dokumenterade.

* Kan orsaka allergi- eller astmasymtom eller andningssvårigheter vid inandning.

Kan orsaka allergisk hudreaktion.



MDI, TDI). I svårbedömda fall kan utredning vara befogad på arbets- och miljömedicinsk mottagning. Innan patienten remitteras bör en basal medicinsk utredning vara genomförd.

Om arbetstagaren inte får tjänstbarhetsintyg

Arbetsgivaren ska om det är möjligt placera en arbetstagare som inte klarar sina vanliga arbetsuppgifter (7 § andra stycket lagen (1982:80) om anställningsskydd). Om det inte finns möjlighet till omplacering så riskerar den som inte kan fortsätta med sitt isocyanatexponerat arbete att bli uppsagd. Vid arbetsskada kan man få ersättning för vissa kostnader och för den inkomstförlust man får till följd av skadan. Man kan bland annat få livränta vid omplacering eller vid byte till annat arbete med lägre inkomst. Därför är det viktigt att göra en arbetsskadeanmälan till Försäkringskassan om sjukdomen är orsakad av arbetet. Prövning av arbetsskada sker endast om förmågan att skaffa sig inkomst genom arbete är nedsatt med minst en femtondel, enligt socialförsäkringsbalken (SFB, SFS 2010:110), 41 kap. 2 §. Om arbetsgivaren har den kollektivavtalade arbetsskade-försäkringen så finns dock även möjlighet till ersättning via AFA Försäkring. Inom socialförsäkringens ram saknas i nuläget ett försäkringsskydd som gör det möjligt för personer i denna situation att enkelt skola om sig. Rent praktiskt kan läkaren hänvisa till Arbetsförmedlingen och utfärda ett intyg om att personen inte får anställas i isocyanatexponerat arbete.

Personlig skyddsutrustning

Vid arbete med risk för isocyanatexponering rekommenderas fläkt- eller tryckluftsmatad andningsskydd, som ger det bästa skyddet tack vare ett

övertryck i masken. För personer med skägg eller skäggstubb är detta den utrustning som ger ett fullgott skydd. Denna typ av andningsskydd kan även användas av personer med andningssvårigheter. Väljer man istället ett ”konventionellt” andningsskydd med filter ska det vara en väl anpassad helmask som även skyddar ögonen. De filter som ska användas är i första hand ett kolfilter (filtertyp A – brun färgkod). Finns risk för bildning av aerosoler eller partiklar ska även ett partikelfilter användas (filtertyp P3 – vit färgkod). Partikelfiltret ska placeras längst ut. Vid samtidig exponering för aminer krävs dessutom ett specialfilter (filtertyp K – grön färgkod). Kombinationsfilter finns med flera filtertyper i samma. För mer information se www.andningsskydd.nu.

Med tanke på risken för kontakteksem och upptag vid hudexponering bör man använda skyddshandskar vid hantering av isocyanater. Handskarna ska sitta bra och vara lämpliga för det arbete som utförs. De får inte kontamineras på insidan och det får inte bli något glapp mellan handske och ärm. De ska vara tillverkade av material som inte släpper igenom isocyanater. Laminathandskar av typen 4H-handskar är ett bra exempel. Observera att isocyanater, liksom många andra härdplaster, snabbt tränger igenom de vanligaste handskmaterialen. Se även faktablad ”Rätt användning av skyddshandskar”.

Kontroll av isocyanater i luft

Enligt föreskrifterna om systematiskt arbetsmiljöarbete (SAM) ska arbetsgivaren genomföra en riskbedömning för kemikalier. Som en del av denna ska arbetsgivaren bedöma om halten av isocyanater är godtagbar med hänsyn till det hygieniska gränsvärdet. Om det inte på annat sätt kan klargöras vilka åtgärder som krävs för att exponeringen ska vara godtagbar, ska

Faktaruta 3. Gränsvärden för isocyanater enligt AFS 2018:1 Hygieniska gränsvärden. Värden anges i ppm.

Diisocyanater	NGV	KGV	Monoisocyanater	NGV	KGV
Hexametylendiisocyanat (HDI)	0,002	0,005	Diisopropylfenylisocyanat	0,005	0,01
Isoforondiisocyanat (IPDI)	0,002	0,005	Fenylisocyanat	0,005	0,01
Metylendifenyldiisocyanat (MDI)	0,002	0,005	Isocyanosyra (ICA)	0,01	0,02
Naftalendiisocyanat (NDI)	0,002	0,005	Metylisocyanat (MIC)	0,01	0,02
Toluendiisocyanat (TDI)	0,002	0,005			
Trimetylhexametylendiisocyanat (TMDI)	0,002	0,005			

NGV = Nivågränsvärde. Hygieniskt gränsvärde för exponering under en arbetsdag, normalt 8 timmar.

Nivågränsvärden är bindande.

KGV = Korttidsgränsvärde. Hygieniskt gränsvärde för exponering under en referensperiod av 5 minuter för diisocyanater och monoisocyanater. Korttidsgränsvärden är uppdelade i två grupper, bindande och vägledande korttidsgränsvärden.

För diisocyanater och monoisocyanater är alla gränsvärden bindande.

mätning utföras i andningszonen. Detta gäller både ordinarie och tillfälliga arbetsplatser (enligt föreskrifterna om kemiska arbetsmiljörisker, AFS 2011:19). Mätningarna ska utföras av personer med kompetens och kunskap inom området. Gränsvärden för isocyanater redovisas i faktaruta 3.

Bestämning av isocyanathalt (gas och/eller aerosol) i luft ska i första hand göras med hjälp av personburen mätutrustning i andningszonen. För att kunna bedöma hälsoriskerna behövs en analys som klarar av att separera ingående isocyanater vid låga halter. Mätmetoden måste vara specifik och mycket känslig eftersom gränsvärdena är låga. Val av provtagningsmetod, utrustning och analysmetod beror på vilken isocyanat som hanteras och på vilket sätt. Goda kunskaper om vilken mätmetod man bör välja finns vid de arbets- och miljömedicinska kliniker som analyserar isocyanater vid sina laboratorier, se www.slamm.se.

För att analysera isocyanater i luft används huvudsakligen DBA-metoden, antingen med easy-sampler-provtagare eller impinger-provtagare. Isologger mäter inte aerosoler, men är en kommersiellt tillgänglig metod som kan användas för att indikera om isocyanater finns i luften. Biologiska provtagningsmetoder för att påvisa exponering (upptag) finns för vissa former av MDI, NDI och TDI (plasma eller urin) samt HDI och IPDI (urin). Metaboliter i urin återspeglar exponeringen de senaste timmarna. Medan metaboliter i plasma återspeglar ett längre tidsperspektiv. Metoderna för biologisk provtagning är ännu inte tillräckligt validerade och ska därför inte ses som att de kan ersätta luftprovtagningar utan som en komplettering till dessa.

Förkortningar	
AFS	Arbetsmiljöverkets författningssamling
CLP	Classification, Labelling and Packaging
DBA	dibutylamin, reagens för provtagning av isocyanat
ECHA	European Chemicals Agency
IARC	International Agency for Research on Cancer
IgE	immunglobulin, antikroppar av specifik klass
IgG	immunglobulin, antikroppar av specifik klass
PEF	peak expiratory flow, maximalt utandningsflöde
ppm	parts per million
RAST-test	radioallergisorbent-test, ett blodprovstest för bestämning av mängden IgE-antikroppar mot ett visst allergiframkallande ämne

REFERENSER

Arbetsmiljöverket. Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar. AFS 2018:1, föreskrifter. <https://www.av.se/>

Arbetsmiljöverket. Kemiska arbetsmiljörisker. AFS 2011:19, föreskrifter. <https://www.av.se/>

Arbetsmiljöverket. Medicinska kontroller i arbetslivet. AFS 2019:3, föreskrifter. <https://www.av.se/>

Arbetsmiljöverket. Vägledning för den som utför medicinska kontroller. <https://www.av.se/>

Arbetsmiljöverket. Vägledning för dig som är arbetsgivare – medicinska kontroller. <https://www.av.se/>

Levin JO (Red). Principer och metoder för provtagning och analys av ämnen på listan över hygieniska gränsvärden. Arbete och hälsa 2000:23. https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/4231/1/ah2000_23.pdf

Montelius J (Ed). Vetenskapligt underlag för hygieniska gränsvärden 22. (gällande bl a TDI, MDI och HDI). Arbete och hälsa 2001:19. https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/4255/1/ah2001_19.pdf

Montelius J (Ed). Vetenskapligt underlag för hygieniska gränsvärden 23. (Gällande bl a MIC och ICA). Arbete och hälsa 2002:18. https://gupea.ub.gu.se/bitstream/2077/4275/1/ah2002_18.pdf

KONTAKT

Centrum för arbets- och miljömedicin
Solnavägen 4, plan 10
113 65 Stockholm

Telefon (växel): 08-123 400 00
Telefon (mottagning): 08-123 37 222

E-post: camm@sll.se
(av sekretesskäl hanteras inga patientärenden via e-post)

Webbplats: <http://camm.sll.se>

