

Kontaktperson RISE
Lars Rosell
Material och produktion
010 516 52 71
lars.rosell@ri.se

Datum
2020-07-01

Beteckning
9P08993-2

Sida
1 (3)

Essity Hygiene and Health AB
405 03 Göteborg

Undersökning av exponering för luftburen isocyanat och damm vid sågning i åtta dagar gammalt syntetiskt gipsförband

(1 bilaga)

Uppdrag

RISE fick i uppdrag att mäta och utvärdera den möjliga exponeringen för isocyanater och damm i andningszonen hos person som sågade med gipssåg i syntetiskt gipsförband som har i härdats i åtta dagar.

Testade material

Delta-Cast Conformable[®], ett syntetiskt gipsförband från Essity Hygiene and Health AB, hade dessförinnan applicerats på testpersonens armar och ben och sedan tagits bort inom en timme. Resterna av gipsförbandet användes åtta dagar senare för att testa utsläppen av isocyanater och damm från materialet, vid sågning i materialet, avsett att efterlikna sedvanlig gipsborttagning.

Den ursprungliga produkten består av en textilväv förstärkt med polyuretan, baserat på prepolymeriserad MDI (*metylendifenyl-diisocyanat*, CAS-nr 101-68-8) som härdar efter nedsänkning i vatten eller genom fukt i den omgivande luften.

Sammanfattning av studien

Inga luftburna isocyanater kunde påvisas under den intensiva uppsågningen av gipset under närmare två timmar. Under denna tid sågades nästan 25 m gips som härdat en vecka, fördelat på 24 olika gipsar.

Kvantifieringsgränsen för diisocyanat MDI, som lufthalt, motsvarar 0,5 % av det svenska arbetsmiljögränsvärdet på 0,03 mg/m³.

En del inandningsbart damm kunde samlas upp i andningszonen. Den genomsnittliga lufthalten var 0,8 mg/m³. För organiskt damm har Sverige ett högsta tillåtet gränsvärde för arbetsplatser på 5 mg/m³.

RISE Research Institutes of Sweden AB

Postadress	Kontorsadress	Telefon / Fax / E-post
Box 857	Brinellgatan 4	010 516 50 00
501 15 Borås	504 62 Borås	033 13 55 02
Sverige	Sverige	info@ri.se

Detta dokument får inte reproduceras annat i sin helhet, utom med föregående skriftligt godkännande från RISE.

Testmiljö och testmetoder

Testerna utfördes den 27 februari 2020 på RISE, Sverige. Mätningarna gjordes i ett rum med en storlek på 6 m gånger 4,4 m, takhöjd 2,4 m, och rummet hade mekanisk ventilation med både tilluft och frånluft (s k FT-ventilation).

Sågningen utfördes av en representant från uppdragsgivaren med hjälp av en *DynaCare gipssåg* som var ansluten till ett *Delta-Cast Vacuum*-system. Sågen har en oscillerande sågklinga för gipsborttagning som är kopplad till ett vakuumsug som samlar upp sågdammet. Sågens inställning var ”1” och sågbladet var ett standardblad för den utrustning som används.

Den totala test- och arbetsperioden var 107 min, under vilken upprepade sågningar utfördes i gipsmaterialet, för att efterlikna gipsborttagningar. Totalt sågades 24 gipsförband upp två gånger, på längden, som om gipset var applicerat på en patient. Gipsningarna var åtta underben, åtta helben och åtta scaphoideum. Under de närmare två timmar som testet varade, sågades en total längd på ca 25 m gips, i gipsförband som härdat i åtta dygn.

Alla exponeringsmätningar utfördes i andningszonen hos den person som använde sågen.

Före testet utfördes bakgrundsprovtagning av isocyanater som ett stationärt prov.

För att kunna mäta luftburna isocyanater användes en kommersiell provtagare, *ASSET™ EZ4 Dry Sampler* (Supelco). Provtagaren av typ denuder är baserad på kemisorption, där eventuella isocyanater reagerar med dibutylamin (”DBA”). I denna studie levererades provtagarna av det kontrakterade analyslabbet, IFKAN AB, (numera EHS Analytics AB), som också är den ursprungliga designern av provtagaren.

Under mätningarna togs det prover på kända luftvolymmer genom att flödes hastigheten med en massaflödesmätare (TSI, 3006) och provtagningstiden mättes med den integrerade timern i provtagningssumpen, (SKCs universalpump PCXR7). Två parallella provtagningar utfördes för högre precision och provtagningssvolymerna för varje mätning låg i området 25 L.

Analysen av isocyanatproverna utfördes av IFKAN AB, som har varit specialiserade på isocyanatanalys i många år. Kortfattat utfördes analysen med vätskekromatografi/masspektrometri, LC-MS-MS. Även om flera mono-och diisocyanater ingick i analysen var MDI (*4,4'-Methylen diphenyl diisocyanat*) den förening som var av intresse på grund av gipsförbandets sammansättning. Andra isocyanatföreningar som det söktes efter, men som inte detekterades, anges i bilaga 1.

Mängden inandningsbart damm i andningszonen mättes också under arbetsperioden. För provtagning användes en IOM-filterkassett avsedd för inandningsbart damm, som senare analyserades gravimetriskt. Resultaten kan sedan jämföras med de yrkeshygieniska gränsvärdena för organiskt inandningsbart damm eller härdplastdamm.

Resultat

Inga isocyanater eller relaterade nedbrytningsprodukter kunde påvisas i något av proverna. Det innebär att MDI-nivån var lägre än 0,00015 mg/m³ i andningszonen. Detta är kvantifieringsgränsen (”LOQ”) för MDI vid det faktiska testscenariot (den aktuella provtagningssvolymen).

För andra ämnen som det också söktes efter, men som inte kunde påvisas, se Bilaga 1.

För att jämföra detta LOQ på 0,00015 mg/m³ sammanställs i tabell 1 nedan några utvalda gränsvärden för arbetsmiljö, s k ”OELs” (occupational exposure limits).

Tabell 1. Några gränsvärden för MDI i olika länder*

Land	Gränsvärde – Hel arbetsdag (8 timmar)		Gränsvärde – Korttids (vanligtvis 15 min)	
	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³
Danmark (2019)	0,005	0,05	0,01	0,1
Sverige (2018)	0,002	0,03	0,005 ⁽¹⁾	0,05 ⁽¹⁾
Storbritannien	-	0,02	-	0,07 ⁽²⁾
USA (NIOSH)	0,005	0,05	0,02 ⁽¹⁾	0,2 ⁽³⁾

1) Korttidsgränsvärde, 5 minuters medelvärde

2) Som total-NCO, 15 min genomsnitt

3) Takgränsvärde (10 min)

Källa: <https://limitvalue.ifa.dguv.de/> (sök på ämnet ”MDI” eller CAS-nr 101-68-8 för OELs i fler länder.)

*För mer information om de nationella reglerna för MDI och andra isocyanater, se den nationella arbetsmiljömyndigheten i landet där produkten ska användas.

Sammanfattningsvis var den icke mätbara nivån av MDI jämfört med det relativt stränga svenska gränsvärdet för en hel arbetsdag (8 timmar, s k Nivågränsvärde) mindre än 0,5 % av den högsta tillåtna genomsnittliga exponeringen.

När det gäller *dammätningen* hittades en låg mängd damm på filtret. Tillsammans med den provtagna luftvolymen beräknades dammnivån till 0,8 mg/m³ som ett genomsnitt under testperioden på nästan 2 timmar. För ospecifikt inhalerbart *organiskt damm* har Sverige ett nivågränsvärde på 5 mg/m³. För inhalerbart *hårdplastdamm* är motsvarande svenska gränsvärde något lägre, 3 mg/m³.

Dessa gränsvärden avser den maximalt tillåtna medexponeringen under en hel arbetsdag, 8 timmar. Dammexponeringen under provningsförhållandena måste därför betraktas som låg, sannolikt på grund av dammsugaren som var kopplad till gipssågen.

Detta är en översättning av originalrapporten som är på engelska. Vid tveksamheter gäller den engelska versionen.

RISE Research Institutes of Sweden AB Material och produktion – Kemi, biomaterial och textilier

Utförd av



Signerad av: Lars Rosell
Orsak: Jag är författare till det här dokumentet
Datum och tid: 2020-07-07 08:11:35 +02:00

Lars Rosell

Granskat av



Signerad av: Anders Lorén
Datum och tid: 2020-07-07 09:34:23 +02:00

Anders Lorén

Bilaga; Lista över isocyanater som har eftersökts i analysen.

Bilaga 1

Lista över ämnen som ingår i IFKAN:s kemiska analys och deras kvantifieringsgränser

Förkortning	Ämne	Kvantifierings- gräns [µg]	Förekomst i aktuella prover
MIC	Metylisocyanat	0,005	< LOQ *
EIC	Etylisocyanat	0,005	< LOQ
PIC	Propylisocyanat	0,005	< LOQ
PHI	Fenylisocyanat	0,02	< LOQ
ICA	Isocyansyra	0,3	< LOQ
1.6-HDI	1,6-hexametylen-diisocyanat	0,003	< LOQ
2.4-TDI	2.4-Toluen diisocyanat	0,003	< LOQ
2,6-TDI	2,6-Toluen diisocyanat	0,003	< LOQ
IPDI	Isoforon diisocyanat	0,003	< LOQ
4.4'-MDI	Metylendifenylidiisocyanat	0,003	< LOQ
4,4'-MDA	4,4'-Metylen dianilin	0,02	< LOQ

<LOQ = under kvantifieringsgränsen