

Veilig werken met verfprodukten (2)

In het vorige nummer van *Arbidsomstandigheden* verscheen deel 1 van deze tweedelige reeks van de Commissie Veilige Verfverwerking. Daarin is aandacht besteed aan verneveling van vloeibare en poedervormige verfprodukten. In dit arti-

kel komen technische voorzieningen bij overige applicatietechnieken, filmvorming en persoonlijke beschermingsmiddelen aan de orde. Tot slot is er aandacht voor psychische en ergonomische aspecten.

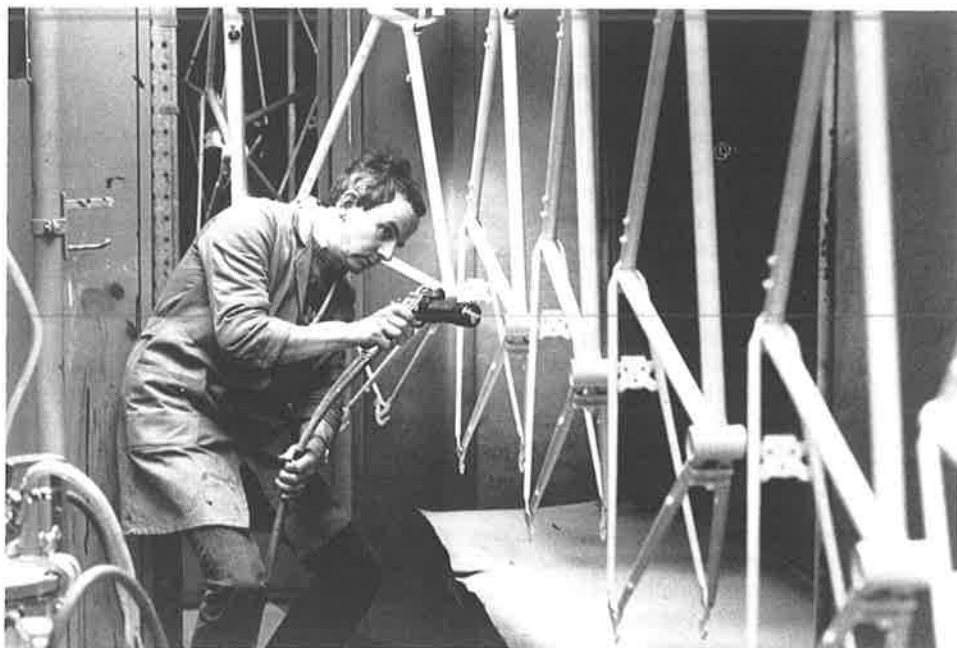
Allereerst de technische voorzieningen bij de niet in het vorige artikel behandelde applicatietechnieken. Bij de plaatsgebonden, niet-vernevelende applicatie van vloeibare verfprodukten gaat het als regel om materialen met een hoog oplosmiddelgehalte. Via doelmatige afzuiging boven dompelbaden, lakgietinstallaties, lakgordijngietmachines en lakwalsen moet worden voorkomen dat oplosmiddeldamp die afgegeven is door de nog niet aangebrachte verf of lak, wordt verspreid in de werkruimte. Technisch gezien liggen hier weinig of geen problemen.

Veel moeilijker is het voorkomen van verspreiding van oplosmiddeldampen vanuit zojuist gelakte voorwerpen die naar een droogkamer of een moffeloven worden getransporteerd. De hoeveelheid verf of lak in een dompelbad varieert van minder dan honderd tot meer dan tienduizend liter. Als de bodem van een groot dompelbad bezwijkt, geeft dat niet alleen veel materiële schade en veel opruimwerk maar bovendien sterk verhoogde arbeidsveiligheidsrisico's. Vandaar dat zich onder een dompelbad een vloeistofdichte opvangruimte moet bevinden die zo groot is dat zij de gehele badvloeistof kan bevatten. Het verdient sterk aanbeveling dat de voorwerpen niet met de hand in het dompelbad worden gebracht, maar automatisch dan wel met behulp van op afstand bediende mechanische hulpmiddelen.

Filmvorming

Aangebrachte verf-, lak-, plamuur- en beitslagen moeten drogen, uitharden dan wel worden gemoffeld ('filmvorming'). Hieronder volgt een overzicht van risico's en maatregelen bij filmvorming.

In lakstraten, carrosseriebedrijven en autospuiterijen heeft het drogen, uitharden en moffelen van de lagen plaats in installaties met een vaste opstelling, zoals droogtunnels en moffelovens. Bij het plaatsgebonden



De combinatie van dag-in dag-uit ophangen en afnemen en een ongelukkige werkhouding kan tot problemen leiden.

Foto: Chris Pennarts

drogen, uitharden en moffelen wordt een grote verscheidenheid van installaties en apparaten gebruikt. Bij de traditionele droog- en moffelinstallaties liggen de arbeidsveiligheidsrisico's in hoofdzaak bij het vrijkomen van oplosmiddel- en moffeldamp. Bij het uitharden van laklagen met behulp van UV-straling gaat het naast oplosmiddeldamp om ozon. Afhankelijk van de constructie van de installatie kan blootstelling aan UV-straling plaatsvinden. Bij het gebruik van infraroodstralers (autospuiterijen) moet terdege rekening worden gehouden met de hoge temperatuur van het oppervlak, waardoor risico van huidverbranding bestaat. Bovendien kunnen explosieve mengsels van oplosmiddeldamp en lucht door de hete oppervlakken tot

ontsteking worden gebracht.

De volgende aanbevelingen zijn veelal gebaseerd op in Duitsland geldende eisen.

Droogruimten

Droogruimten kunnen worden onderverdeeld in betreedbare en niet-betreedbare ruimten. De belangrijkste niet-betreedbare droogruimten zijn de tunneldrogers.

Tunneldrogers dienen te zijn gemaakt van onbrandbare materialen (NEN 3881). Alle andere droogruimten dienen zodanig te zijn geconstrueerd dat de brandwerendheid, bepaald volgens NEN 3884, ten minste 60 minuten bedraagt.

Tunneldrogers moeten zodanig zijn geconstrueerd en zodanig worden gebruikt dat uit de open uiteinden ►

geen oplosmiddeldamp ontsnapt. De afvoerleidingen behoren gemaakt te zijn van staal. Zij dienen rechtstreeks in de buitenlucht uit te monden, zodanig dat de omgeving geen gevaar, schade of hinder ondervindt van de afgevoerde dampen. Tenzij de afvoerleidingen brandwerend zijn bekleed, mogen zij niet door verdiepingen lopen. Die bekleding dient een brandwerendheid van ten minste 60 minuten te bezitten.

Het aanzuigpunt van de luchtaanvoerleiding mag zich niet bevinden in de nabijheid van de uiteinden van afvoerleidingen. De temperatuur in een droogruimte mag niet hoger zijn dan 100°C (voor gecombineerde droog-spuit-cabines, gebruikt in bijvoorbeeld autospuiterijen en carrosseriebedrijven, geldt een maximumtemperatuur van 85°C). Droogruimten dienen te zijn voorzien van een temperatuurbeveiliging. Het verwarmen van een droogruimte mag alleen geschieden met heet water, lage-druk-stoom, elektriciteit of door hete lucht die afkomstig is uit een buiten de droogruimte opgestelde olie- of gasgestookte luchtverwarmer. De oppervlaktetemperatuur van de warmtewisselaars en de leidingen in een droogruimte mag niet hoger zijn dan 170°C.

De elektrische installatie dient te zijn aangepast aan de gevarenszone zoals bepaald op grond van de R no. 2 'Gevarenszone-indeling'. De installatie dient voorts te voldoen aan NEN 1010. Het verlichten van een droogruimte dient bij voorkeur te geschieden met TL-buizen.

Betreedbare droogruimten dienen te zijn voorzien van ten minste twee zelfsluitende vluchtdeuren die naar buiten opendraaien en die zover mogelijk van elkaar – bij voorkeur in tegenover elkaar gelegen wanden – zijn aangebracht.

Niet-betreedbare droogruimten dienen zodanig te worden geventileerd dat de oplosmiddeldampconcentratie niet groter kan worden dan 0,8 volumeprocent. Gestreefd dient evenwel te worden naar ten hoogste 0,4 volumeprocent. Die grenswaarde komt overeen met ca. 20 gram oplosmiddel per kubieke meter.

In droogruimten die regelmatig of gedurende langere tijd worden betreden, dient de oplosmiddeldampconcentratie onder de MAC-waarde te worden gehouden. Als dat niet kan, moeten de betrokkenen een verse-lucht-kap of (half)masker met A-filter gebruiken.

In droogruimten mogen geen gemakkelijk brandbare materialen aanwezig zijn. Droogruimten mogen niet worden gebruikt voor het opwarmen van

verfprodukten. Vuur en roken zijn niet toegestaan.

Infraroodstralers

Infraroodstralers kunnen niet alleen verbranding van de huid veroorzaken, maar door hun hoge oppervlaktetemperatuur tevens in staat zijn om explosieve mengsels van oplosmiddeldamp en lucht tot ontsteking te brengen.

Binnen een straal van vijf meter rondom een infraroodstraler mogen geen verfprodukten worden aangebracht of aangebracht. Voor de oplosmiddeldampconcentratie gelden dezelfde eisen als bij de droogruimten.

Droog- en moffelovens

Droog- en moffelovens zijn mechanisch geventileerde ruimten voor het drogen en uitharden van verflagen, met als kenmerk dat de temperatuur in de ruimte (aanmerkelijk) hoger kan zijn dan 100°C.

Moffelovens worden onderverdeeld in kamer- en tunnelovens. Kamerovens zijn gesloten ovens. Zij worden chargematig gevuld met te moffelen voorwerpen. Het inzetten en uitnemen van de voorwerpen gaat in een aantal gevallen samen met een kortstondige verspreiding van relatief veel oplosmiddel- en/of moffeldamp in de werkruimte.

Bij moffelovens moet niet alleen veel aandacht worden geschonken aan het voorkomen van explosiegevaar en verspreiding van schadelijke aerosolen, dampen en gassen in werkruimten, maar ook aan de zelfontbranding van koekvormige massa's.

Wat betreft het gebruik van onbrandbare materialen, de afvoerleidingen en de elektrische installatie gelden dezelfde eisen als bij de droogruimten.

Moffelovens dienen zo mogelijk op indirecte wijze te worden verwarmd. Bovendien moeten de ovenruimte en de brander- of verwarmingsruimte gasdicht van elkaar zijn gescheiden. Voorts dienen er voor de rookgassen en de ovengassen gescheiden afvoerkanalen te zijn. Ongeacht de wijze van verwarmen dient de verwarmingsapparatuur te zijn voorzien van een maximum-temperatuurbeveiliging. De verwarming van de oven mag slechts kunnen worden ingeschakeld als de luchtcirculatie in werking is.

Moffelovens dienen zodanig te zijn geconstrueerd dat bij een daling van de luchtafvoer onder de vereiste minimumwaarde, niet alleen de verwarming automatisch wordt uitgeschakeld maar bovendien het transport van de voorwerpen door de oven

automatisch wordt beëindigd. Om er van verzekerd te zijn dat de minimum-luchtverversing onder alle omstandigheden in stand wordt gehouden, mogen de regelkleppen in de luchtaanvoer- en luchtafvoerleidingen deze niet volledig kunnen afsluiten. Bij kamerovens dienen de regelkleppen in de luchtafvoerleidingen gedurende ten minste vijf minuten na het vullen van de oven geopend te blijven. Bij het openen van de ovendeur dienen deze kleppen automatisch te worden geopend en bij het sluiten van de ovendeur geopend te blijven. Moffelovens dienen zodanig te zijn voorzien van gemakkelijk verwijderbare afdruiplaten. Als de afdruiplaten ontbreken, mogen in de oven slechts voorwerpen worden gebracht waarvan geen verf of lak kan afdruppelen.

De toevoer van lucht aan de ruimte waarin de oven staat opgesteld, dient zodanig te zijn dat in die ruimte geen onderdruk kan ontstaan.

Uitstoot van oplosmiddel- en moffeldamp in de werkruimte vanuit de oven dient zoveel mogelijk te worden voorkomen. Indien er vanuit de oven schadelijke stoffen in de werkruimte komen, dient deze zodanig mechanisch te worden geventileerd dat er voor het bedienend personeel geen verhoogde gezondheidsrisico's zijn. De ventilatiesnelheid in de oven en het al dan niet continu in de oven brengen van de voorwerpen dienen zodanig op elkaar te zijn afgesteld dat de oplosmiddeldampconcentratie op geen enkele plaats in de oven groter kan worden dan 0,8 volumeprocent. Gestreefd dient evenwel te worden naar een oplosmiddeldampconcentratie van ten hoogste 0,4 volumeprocent.

Indien het niet mogelijk is om de oplosmiddeldampconcentratie in de ovenlucht beneden de onderste explosiegrens te houden, dient de oven zodanig te zijn geconstrueerd of opgesteld dat het bedienend personeel afdoende is beschermd tegen de gevolgen van een eventuele ovenexplosie.

Het inwendige van de moffeloven, in het bijzonder de afdruiplaten en de luchtafvoerleidingen, dient goed schoon te worden gehouden. Het filter voor de aangezogen lucht dient regelmatig te worden gereinigd dan wel te worden vervangen.

UV-uithardingsinstallaties

De gebruikte hoge-druk-kwiklampen hebben veelal een dusdanig stralingspectrum dat er ozon wordt gevormd. Inademing van ozon is zeer schadelijk voor de gezondheid; de MAC-waarde is slechts 0,1 ppm. Inwerking van

UV-straling op de huid veroorzaakt niet alleen verbrandingsverschijnselen, maar geeft bovendien een verhoogde kans op huidkanker. Inwerking van UV-straling op de ogen veroorzaakt ernstige beschadiging ('lasblindheid'). UV-uithardingsinstallaties dienen zodanig te zijn ontworpen dat er geen ozon in de werkruimte kan worden verspreid en dat er zo min mogelijk UV-straling uittreedt.

Het bedienend personeel moet zodanig een tegen UV-straling beschermende bril en lange handschoenen en kleding dragen.

Persoonlijke beschermingsmiddelen

Huid

Als bij het natlaksputten geen gebruik wordt gemaakt van een goede spuitcabine of spuitwand en er bovendien geen goede lokale afzuiging is, is de kans groot dat de handen en het hoofd geleidelijk bedekt raken met een nevelaag. Dat kan huidirritatie of op termijn huidziekten zoals eczeem tot gevolg hebben. Blootstelling aan sensibiliserende chromaatpigmenten, laagmoleculaire epoxyharsen, isocyanaten en aminen kan tot overgevoeligheid leiden. Blootstelling van de huid aan moffelpoeders die een relatief hoog TGIC-gehalte hebben, kan huidirritatie veroorzaken. Blootstelling van de huid aan oplosmiddel leidt tot ontvetting, kloofvorming en een verhoogde kans op huidziekten. Bovendien worden bepaalde oplosmiddelen gemakkelijk via de huid in het bloed opgenomen, hetgeen tot effecten op andere orgaansystemen kan leiden.

Een wijze van beschermen die veel minder doeltreffend is dan het dragen van een volmasker of een verse-luchtkap, is het aanbrengen op de huid van een dunne laag van een non-allergische of hypoallergische zalf die niet alleen bestand is tegen de gangbare oplosmiddelen, maar zich bovendien gemakkelijk laat verwijderen met (warm) water en zeep. Voor wat betreft het beschermen van de handen kan bij het natlak- en poederspuiten worden volstaan met lange handschoenen van dun leder. Bij het schoonmaken van de huid moet zowel het gebruik van schurende reinigingsmiddelen (garagezeep e.d.) als het gebruik van celluloseverdunding en andere scherpe oplosmiddelen sterk worden ontraden.

Luchtwegen

Voor wat betreft de blootstelling van de luchtwegen moet onderscheid worden gemaakt tussen moffelpoeder,

spuitnevel en oplosmiddeldamp. Tal van commercieel verkrijgbare moffelpoeders bevatten een paar gewichtsprocent respirabele deeltjes. Tenzij tijdens het poederspuiten zodanig wordt afgezogen dat er geen deeltjes kunnen worden ingeademd, is ademhalingsbescherming noodzakelijk. Als regel valt daarbij de keus op een stofmasker.

Bij niet-toxische, niet-irriterende moffelpoeders kan worden volstaan met een stofmasker van het type P2. Bij poeders die bijvoorbeeld isocyanaten of een relatief hoog percentage TGIC bevatten, moet evenwel een

lucht-kappen. Verfverwerkers dienen er evenwel rekening mee te houden dat tal van kunststoffen, waaronder polystyreen, polymethylmethacrylaat (perspex, plexiglas) en ABS door bepaalde oplosmiddelen sterk worden aangetast. Zelfs oplosmiddeldamp kan barsten in kunststof veroorzaken. Waar het gaat om spuitnevel zijn adsorptiemaskers als regel niet geschikt; de op het filter afgezette vloeistofdruppeltjes kunnen namelijk het naar binnen zuigen van inademiingslucht via het adsorbens sterk bemoeilijken.

Als vloeibare verfproducten op-



Eén ondoordachte beweging en de wegmarkering wordt geschept.

Foto: Sjaak Ramakers

P3-stofmasker worden gebruikt. In het bijzonder bij het pneumatisch en het elektrostatic natlaksputten bevat de spuitnevel respirabele vloeistofdruppeltjes. Dat kan niet alleen irritatie van de luchtwegen veroorzaken, maar ook vergiftigingsverschijnselen (bijvoorbeeld bij loodhoudende verfproducten) of overgevoeligheidsverschijnselen (bijvoorbeeld bij isocyanatlakken en bij epoxycoatings die laagmoleculaire epoxyharsen, glycidylesters of glycidylethers bevatten). Daarnaast moet men er rekening mee houden dat sommige verfproducten, waaronder zinkchromaat primers, wash primers op basis van chromaatpigmenten en coatings op basis van steenkoolteerpek, carcinogene bestanddelen bevatten.

Veel gebruikers geven de voorkeur aan kunststoffen, lichtgewicht verse-

losmiddelen zoals toluen, methyl-ethylketon en ethylacetaat bevatten, is de kans groot dat de inademiingslucht te veel oplosmiddeldamp bevat. Met dat risico hebben we eveneens te maken als het gaat om matig vluchtige oplosmiddelen met een lage MAC-waarde, bijvoorbeeld ethylglycol en ethylglycolacetaat. Tenzij is aangetoond dat de concentraties ruimschoots onder de MAC-waarden liggen, moet bij het natlaksputten gebruik worden gemaakt van ademhalingsbescherming, ook als er gebruik wordt gemaakt van een spuitwand, een spuitcabine of een andere technische voorziening. De verse-luchtkap biedt verreweg de beste bescherming.

Met uitzondering van de tridompe-lakken bevatten verfproducten die op niet-vernevelende wijze worden aan- ▶

gebracht, op technische gronden traag tot zeer traag verdampende oplosmiddelen. Maar ook bij een traag verdampend oplosmiddel zoals terpentine stijgt de oplosmiddel-dampconcentratie tot ver boven de MAC-waarde als de verf wordt aangebracht in een kleine, slecht geventileerde ruimte. Om te komen tot verantwoorde werkomstandigheden is het in veel gevallen noodzakelijk om geforceerd te ventileren. Als dat onvoldoende soelaas biedt, moet gebruik worden gemaakt van persoonlijke beschermingsmiddelen (verse-lucht-kap; adsorptiemasker met A-filter [halfmasker of volmasker]).

Ogen

Blootstelling van de ogen aan oplosmiddeldamp, oplosmiddel, verf, spuitnevel of moffelpoeder veroorzaakt als regel sterke irritatieverschijnselen. In zo'n geval moet zeer goed worden geventileerd; daarbij kan het noodzakelijk zijn om over te gaan op geforceerde ventilatie. Een verse-lucht-kap of een volmasker beschermt de ogen afdoende af. Als die typen persoonlijke beschermingsmiddelen niet in aanmerking komen, wordt ter bescherming van de ogen een chemicaliënbril of een gelaatscherm gedragen. Ook als verf, lak, beits, afbijt enz. in de ogen kan spatzen – als regel gaat het daarbij om werken boven het hoofd – moet oogbescherming worden gebruikt.

Ergonomische en psychische aspecten

Bij het airless spuiten doet zich vaak de situatie voor dat de werkhouding van de verfspuiter uiterst ongelukkig is. Voorts moet veelvuldig met zware apparatuur worden geklommen. Een en ander kan op den duur leiden tot aandoeningen van het houdings- en bewegingsapparaat.

In tal van lakstraten moeten seriema-tig te behandelen, betrekkelijk zware voorwerpen met behulp van haken aan de transportband worden bevestigd en er later weer worden afgehaald. De combinatie van het dag-in-dag-uit ophangen of afnemen van zware voorwerpen en een ongunstige werkhouding kan op den duur tot arbeidsongeschiktheid leiden.

Ook bij het opbouwen en afbreken van steigers, het werken met ladders, het sjouwen met verfdrums die meer dan 20 tot 25 kg wegen, het schilderen in hangende of liggende houding en bij het werken boven het hoofd doen zich situaties voor waarin het menselijk lichaam zwaar wordt belast. Over het algemeen is zowel bij de verf- en lakapplicatie als bij de

bijbehorende werkzaamheden veel te weinig aandacht voor de ergonomische aspecten.

Bij het aanbrengen van verkeersstrepen en dergelijke is het eerder regel dan uitzondering dat de weg niet tijdelijk kan worden afgesloten voor het verkeer. Ofschoon er in zo'n geval een snelheidsbeperking tot bijv. 70 kilometer per uur geldt, is het op de autosnelwegen 'normaal' dat het verkeer voorbij komt met een snelheid van rond de 100 kilometer. Eén ondoordachte stap en de wegmarkering wordt geschept. Deze werksituatie veroorzaakt een grote psychische belasting. Voor een aantal wegmarkeringers wordt deze geleidelijk te groot.

T. Doorgeest

Verfinstituut TNO

Schippers Bladel BV verruimt blikveld

Vanoudsher richtte Schippers Bladel BV zich op de agrarische sector, waar het zich in de loop van de jaren steeds meer is gaan bezighouden met adembescherming. De problemen in de intensieve veehouderij behelzen stof, ammoniak en andere hinderlijke en gevaarlijke stoffen, die tijdens en na het desinfecteren vrijkomen. Om die problemen het hoofd te kunnen bieden, voert Schippers een complete lijn adembeschermingsmiddelen. Alle grote merken zitten in het leveringspakket. Sinds twee jaar is de industriële sector nadrukkelijk bij de doelgroep van de activiteiten van Schippers gaan horen. In eerste instantie ligt de nadruk op het zuiden van Nederland, maar in een later stadium zal ook de rest van Nederland en België bij het verzorgingsgebied worden getrokken. De staf van vijftientwintig Nederlandse en vier Belgische buitendienstmedewerkers zal daartoe flink worden uitgebreid. Dat het bedrijf oog heeft voor innovatie, blijkt uit de combinatie van de Racal Airstream AH2 helm met de Speedglas AT, waardoor een 'hands free' automatische laskap ontstaat. De AH2 helm is uitgevoerd met een ventilatorunit. Twee filters aan de achterkant van de helm zuiveren de daar aangevoerde lucht, die vervolgens langs het gezicht wordt geblazen. De accu levert genoeg energie voor acht uur schone lucht. Onder de laskap bevindt zich het gezichtsschild van de Airstream AH2. Een neklap uit brandwerend materiaal staat borg voor extra veiligheid. Door de AH2 uit te voeren met een Speedglas AT ontstaan nog extra voordelen: Bij het ontsteken van de lasboog wordt het glas automatisch in 0,002 seconde donker en pas na het lassen keert het glas terug naar de doorkijk-positie. De lasser heeft dus beide handen vrij voor het lassen; het op en neer klappen van de helm is niet meer nodig, waardoor efficiency en produktiviteit toenemen. Bijkomende voordelen van de Speedglas AT zijn het lage gewicht, de nieuwe electronica, en het feit dat de fotocellen uitsluitend op de lasboog reageren, waardoor gebruik in de open lucht mogelijk is. ■

Informatie: Schippers Bladel BV,
Bleyenhoek 17, 5531 BK Bladel. Telefoon 04977-82017, fax: 82096.