



Arbocatalogus pkgv-industrie

Organische oplosmiddelen



De arbocatalogus pkgv-industrie is een in fasen ontwikkelde catalogus die beheerd wordt door het Verbond Papier- en Kartonproducerende en -verwerkende industrieën. www.verbondpk.nl

Niets uit deze uitgave mag zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Verbond P&K verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, offset, fotokopie of microfilm of in enige digitale, elektronische, optische of andere vorm of (en dit geldt zonodig in aanvulling op het auteursrecht) gereproduceerd worden ten behoeve van een andere onderneming, organisatie of instelling dan die betrokken zijn bij het Verbond P&K en zijn arbocatalogi.

Auteur/samensteller: Frits Buddenberg, Verbond P&K, juli 2008, versie 1.4

Arbocatalogus Organische oplosmiddelen

Inleiding

Deze catalogus heeft in het bijzonder betrekking op het beheersen van piekblootstellingen bij flexodruk en verpakkingsdiepdruk, inclusief lamineren en lakkeren. Daarnaast worden in de bij de sector actieve bedrijven nog andere druktechnieken toegepast: offsetdruk en zeefdruk. Digitaal drukken komt ook nog kort aan de orde. De druktechnieken worden hierna eerst kort toegelicht voordat de gevaren en risico's van oplosmiddelen aan de orde komen in hoofdstuk 1.

Voor zover bekend zijn bij de sector in ieder geval zeventien bedrijven actief waar wordt gewerkt met de drukprocessen flexografie en verpakkingsdiepdruk. Bij deze bedrijven zijn zo'n 1100 medewerkers in dienst.

Bij het lamineren en lakkeren van flexibele verpakkingen worden vaak oplosmiddelhoudende lakken en coatings gebruikt. Dit gebeurt op min of meer soortgelijke machines als flexo- en diepdrukpersen.

Uiteraard worden niet alle bij die bedrijven werkzame medewerkers ook daadwerkelijk aan oplosmiddelen blootgesteld. Hoofdzakelijk betreft het drukkers en medewerkers in voorbereidende afdelingen waar inkt en lakken worden aangemaakt of worden gemengd. Wanneer de drukkerij van een bedrijf onvoldoende wordt geventileerd, maar in dezelfde productiehal is gesitueerd als andere bedrijfsonderdelen, bijvoorbeeld het veredelen of snijden, dan is er een risico dat ook de medewerkers van die afdelingen worden blootgesteld aan oplosmiddelen.

Onlosmakelijk met deze catalogus zijn verbonden de volgende documenten:

- Omgaan met oplosmiddelen in verpakkingsdrukkerijen, versie 05 en
- De oplosmiddelenchecklist, versie 04.03.

Belangrijk

In deze catalogus wordt ervan uitgegaan dat de 8-uurs gemiddelde blootstelling van de medewerkers is beoordeeld en in orde bevonden, conform artikel 4.2 van het arbeidsomstandighedenbesluit. Dit is met blootstellingmetingen aangetoond. Deze metingen worden meestal door een arbodienst uitgevoerd.

Deze catalogus richt zich er op om de piekblootstellingen zoveel mogelijk te voorkomen en in ieder geval voldoende onder de grenswaarde te laten zijn, in sommige gevallen de STEL-waarde (zie begrippenlijst).

Een schematisch stappenplan van hoe de oplosmiddelenproblematiek aangepakt moet worden is opgenomen als **bijlage 1**.

Druktechnieken

Flexodruk en verpakkingsdiepdruk

In de verpakkingsindustrie worden flexodruk en diepdruk op relatief grote schaal toegepast. Zowel flexodruk als diepdruk worden gebruikt voor het bedrukken van flexibele verpakkingen op basis van papier, kunststof en aluminiumfolie. Flexodruk wordt veel gebruikt voor het bedrukken van golfkarton en papier.

De samenstelling van flexodrukinkten kan zijn uitgevoerd *op oplosmiddelbasis*, maar ook *op waterbasis*. In het eerste geval gaat het meestal om het oplosmiddel ethanol. In het laatste geval spreekt men ook wel van *watergedragen inkten*. Overigens kunnen watergedragen inkten ook nog een substantiële hoeveelheid oplosmiddel bevatten. Ook hierbij is dit meestal ethanol. Watergedragen flexodrukinkten worden op grote schaal toegepast bij de fabricage van verpakkingen uit papier en golfkarton. Bij flexodrukken op niet-poreuze materialen als kunststoffen of aluminiumfolie zijn meestal flexodrukinkten op oplosmiddelbasis noodzakelijk.

Verpakkingsdiepdruk onderscheidt zich van *normale diepdruk*, waarmee bijvoorbeeld tijdschriften worden gedrukt, door het gebruik van speciaal geconstrueerde drukpersen en het gebruik van speciale inkten die vaak geschikt moeten zijn voor verpakkingen van levensmiddelen.

Diepdrukinkten zijn vrijwel altijd op oplosmiddelbasis; als oplosmiddel wordt meestal een mengsel van ethanol en ethylacetaat gebruikt. Inkten met een metaaleffect (bijvoorbeeld zilver of goudinkt) kunnen ook een kleine hoeveelheid andere oplosmiddelen bevatten.

Lakkeren en lamineren

Bij het produceren van laminaten uit aluminiumfolie en papier wordt tegelijkertijd de aluminiumzijde voorzien van een laklaag die als primer dient voor latere bedrukking of verlijming. Aluminiumfolie zonder primer kan niet goed bedrukt of verlijmd worden.

Lakken die worden gebruikt als primer op aluminiumfolie zijn vrijwel zonder uitzondering op oplosmiddelbasis. Als oplosmiddel wordt meestal een mengsel van ethanol en ethylacetaat gebruikt.

Lakken die worden gebruikt om het (verpakkings)drukwerk krasbestendig te maken of lakken die worden gebruikt om een mat of een glanseffect te geven kunnen zowel op oplosmiddelbasis zijn uitgevoerd als watergedragen zijn. Wanneer deze lak op oplosmiddelbasis is, wordt meestal een mengsel van ethanol en ethylacetaat gebruikt. Watergedragen lakken zijn vaak acrylaatemulsies; deze zijn meestal geheel oplosmiddelvrij.

Bij de productie van flexibele verpakkingsmaterialen worden vaak lakken of lijmen aangebracht die later worden gebruikt als sealmedium op een verpakkingsmachine (z.g. heatseallakken). Deze lakken zijn vaak op oplosmiddelbasis, maar er bestaan ook watergedragen seallakken. Als oplosmiddel wordt meestal een mengsel van ethanol en ethylacetaat gebruikt. Als alternatief wordt in sommige gevallen (voor flowpack verpakkingen) ook wel gebruikt gemaakt van coldseallijm, deze wordt opgebracht vanuit een waterige latexemulsie en is oplosmiddelvrij.

Bij het produceren van laminaten van aluminiumfolie met kunststoffolie of laminaten van twee of meer kunststoffolies wordt soms gebruik gemaakt van oplosmiddelhoudende lamineerlak. Na het opbrengen van de lak wordt het oplosmiddel verdampt, waarna de twee substraten door de overgebleven kleverige lijmlaag met elkaar worden verbonden. Als oplosmiddel wordt hier meestal een mengsel van methylethylketon (MEK) en ethylacetaat gebruikt.

Offsetdrukken

Bij een aantal bedrijven wordt als drukproces offset toegepast. Het betreft hier hoofdzakelijk producenten van vouwkartonnages.

Offsetinkten zijn oplosmiddelenvrij, maar er zijn nog wel drukkerijen waar een kleine hoeveelheid isopropylalcohol (IPA) aan het vochtwater wordt toegevoegd.

IPA heeft een vlamptpunt van 12°C en valt daardoor, net als ethanol, in groep K1. (Zie de tabel classificatie oplosmiddelen.) In het *Arboconvenant Grafimedia*, (1 november 2001) staat dat het percentage IPA in het vochtwater teruggedrongen moet worden tot minder dan 5 vol. %. Nieuwere offsetdrukkers kunnen, in combinatie met andere vochtwatertoevoegingen, geheel zonder alcohol werken.

Bij het schoonmaken van offsetdrukkers worden vaak oplosmiddelen gebruikt. Vroeger waren dat vluchtige oplosmiddelen als aceton of kookpuntbenzine, dus van het type K1 in onderstaande tabel, maar tegenwoordig moeten vanwege de vervangingsregeling die hiervoor geldt de voor dit doel gebruikte oplosmiddelen van het type K3 of K4 zijn.

Classificatie oplosmiddelen

Oplosmiddelen zijn t.a.v. de vluchtigheid/brandbaarheid onderverdeeld in 4 klassen:

Oplosmiddel:	Vluchtigheid:	Vlampunt:
K1	zeer vluchtig, zeer licht ontvlambaar	minder dan 21 °C
K2	vluchtig, licht ontvlambaar	21 °C tot 55 °C
K3	brandbaar	55 °C tot 100 °C
K4	weinig vluchtig	hoger dan 100 °C

Volgens het arboconvenant Grafimedia moet het verbruik aan K1- en K2-oplosmiddelen teruggedrongen worden tot maximaal 10% van het totaal.

Het is echter veiliger om oplosmiddelen die in klasse K1 vallen helemaal niet meer te gebruiken en van K2 slechts kleine hoeveelheden, als het niet anders kan. Het overgrote deel van de te gebruiken oplosmiddelen zal in de klassen K3 en K4 moeten liggen.

Zeefdruk

Zeefdruk wordt sporadisch gebruikt in de pkgv-bedrijven, maar het kan wel voorkomen, bijvoorbeeld bij kleine oplages of bij sommige verpakkingsmaterialen die na het verpakkingsgebruik nog als speelgoed of als een gebruiksartikel kunnen dienen.

Bij zeefdruk worden in de regel oplosmiddelhoudende inkt en lakken gebruikt.

Digitaal drukken

Digitaal drukken gebeurt met groot formaat inkjet printers. De inkt die hierbij worden gebruikt kunnen zowel watergedragen zijn en oplosmiddelvrij, maar er zijn ook inkt voor inkjetprinters die oplosmiddelen bevatten. In sommige gevallen worden ook UV-drogende inkt gebruikt.

1. Gevaren/risico's

De gevaren van oplosmiddelen

De meest voorkomende gevaren van vluchtige organische oplosmiddelen (VOS) zijn:

- a. de lichte ontvlambaarheid,
- b. de ontvettende werking op de huid,
- c. irritaties aan de ogen,
- d. de problemen die inademing met zich mee kan brengen en
- e. problemen door mogelijk inslikken.

a. Lichte ontvlambaarheid

Veel vluchtige organische oplosmiddelen hebben een vlammpunt van minder dan 21°C. Ze worden daarom geclassificeerd als *zeer licht ontvlambaar*. De dampen van oplosmiddelen kunnen explosief zijn. In een aantal gevallen valt het werken met en de opslag van oplosmiddelen onder de ATEX-richtlijnen. Deze richtlijnen worden in deze catalogus niet behandeld.

b. Huidcontact

Oplosmiddelen zijn goede ontvetters. Als er geen handschoenen worden gebruikt wordt ook de vette, beschermende laag op de handen opgelost. Het gevolg is dat de huid gevoelig wordt voor ontstekingen. Bij veelvuldig onbeschermd gebruik kunnen ook allergische reacties en eczeem ontstaan. Sommige oplosmiddelen worden goed door de huid opgenomen en komen zo, net als bij inademing, in het bloed terecht. Een remedie is het gebruik van geschikte chemicaliënhandschoenen en dito handcrème.

c. Irritaties aan de ogen

Spatten van oplosmiddelen in de ogen kunnen bijzonder pijnlijk zijn. Wanneer dit optreedt moet langdurig gespoeld worden met lauw water, zonodig moet een arts worden geraadpleegd. Een remedie is het gebruik van een goede chemicaliënbril bij het verwerken van oplosmiddelen. Bij blootstelling aan oplosmiddeldampen treden vaak irritaties op aan de ogen. Vooral voor dragers van contactlenzen kan dit bijzonder hinderlijk zijn. Na een tijdje in de frisse lucht verdwijnen de problemen weer.

Bij een aantal oplosmiddelen kan er kort na de blootstelling een overreactie plaatsvinden bij het drinken van alcohol waardoor dronkenschap veel eerder optreedt.

d. Inademing

De meeste gevaren van oplosmiddelen zijn te duchten bij inademing van te hoge concentraties oplosmiddeldampen. Met de ingeademde lucht komen de oplosmiddeldampen via de longen in de bloedbaan terecht.

Korte termijneffecten:

Eén mogelijk kortetermijneffect is irritatie aan de luchtwegen. Daarnaast zijn veel oplosmiddelen neurotoxisch. Dit betekent dat ze bij te hoge blootstelling duizeligheid en een 'high' gevoel kunnen veroorzaken. Bij zéér hoge blootstelling kan ook misselijkheid volgen en zelfs verlies van bewustzijn. Deze verschijnselen verdwijnen meestal vlot als ook de blootstelling wordt weggenomen.

Langetermijneffecten:

Bij veelvuldig te hoge blootstelling kunnen, door de neurotoxiciteit, blijvende effecten optreden. Eén daarvan is **OPS**, Organo Psycho Syndroom, ook wel schildersziekte of Chronische Toxische Encephalopathie (**CTE**) genoemd. Hierbij treden verschijnselen op als geheugenverlies, karakterveranderingen, permanente moeheid en vroegtijdige dementie. OPS is een onherstelbare chronische ziekte.

Een bijzonder neurotoxisch effect van sommige oplosmiddelen is dat bij een combinatie van teveel lawaai en te hoge blootstelling aan oplosmiddeldampen er méér blijvend gehoorverlies optreedt dan wanneer er 'alleen maar' teveel lawaai is.

Het is niet goed bekend welke oplosmiddelen OPS of extra gehoorverlies veroorzaken. Er zijn ook oplosmiddelen die kankerverwekkend, mutageen (met aangeboren afwijkingen tot gevolg) of schadelijk voor de voortplanting zijn. Dit behoort uiteraard heel duidelijk aangegeven te zijn in het veiligheidsinformatieblad (VIB). (zie begrippenlijst)

e. Inslikken

Het inslikken van oplosmiddelen zal veelal per ongeluk gebeuren. In vrijwel alle gevallen is het spoelen van de mond een eerste stap, gevolgd door het inroepen van medische hulp. Het opwekken van braken wordt sterk afgeraden, om te voorkomen dat de oplosmiddelen in de longen terecht komen.

2. Grenswaarden

De Nederlandse wetgeving kent nu zogenaamde *publieke* (wettelijk verplichte) en *private* (zelf vast te stellen) grenswaarden voor gevaarlijke stoffen.

Werkgevers en werknemers zijn zelf verantwoordelijk voor het veilig omgaan met stoffen op de werkplek. Uit dat oogpunt moeten zij nu zelf gezamenlijk grenswaarden vaststellen ter beperking van de blootstelling van werknemers aan stoffen op de werkplek, tot een niveau dat geen schade aan de gezondheid van werknemers optreedt.

Private, dat wil zeggen door bedrijven zelf vast te stellen *grenswaarden* vormen het uitgangspunt van het nieuwe stelsel. De bepaling van de grenswaarde gebeurt op basis van gegevens van de leverancier, MAC- en STEL-waarden¹ elders toegepast, rapporten van de Gezondheidsraad, etc. De grenswaarde moet zo zijn vastgesteld dat deze leidt tot een zo laag mogelijke blootstelling. Hoe deze grenswaarden vastgesteld kunnen worden is te vinden in de *Leidraad veilig werken met chemische stoffen* van de SER, www.veiligwerkenmetchemischestoffen.nl.

Voor een groot aantal oplosmiddelen bestaat geen grenswaarde of een MAC-waarde. Een STEL-waarde is ook lang niet altijd vastgesteld.

De oude Nederlandse MAC-waarden hebben in dit proces natuurlijk niet hun waarde verloren en kunnen nog altijd goed gebruikt worden bij het bepalen van een *private* grenswaarde.

2a. Wettelijke waarden

De *private* grenswaarden worden door het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid aangevuld met *publieke*, dat wil zeggen *wettelijke grenswaarden*. Deze grenswaarden zijn gebaseerd op grenswaarden vastgesteld door de Europese Commissie en als dat niet het geval is zijn ze gebaseerd op gezondheidkundige adviesrapporten van de Gezondheidsraad.

Er wordt een onderscheid gemaakt tussen drie categorieën stoffen, te weten:

- gewone stoffen, dat wil zeggen niet-kankerverwekkende stoffen, waarvoor een veilige drempelwaarde kan worden vastgesteld;
- kankerverwekkende en mutagene stoffen met een veilige drempelwaarde;
- kankerverwekkende en mutagene stoffen zonder veilige drempelwaarde.

Alleen voor deze laatste groep stoffen wordt een grenswaarde vastgesteld mede op basis van de resultaten van een haalbaarheidstoets.

¹ MAC en STEL-waarde, zie begrippenlijst

Het ministerie van SZW stelt publieke grenswaarden vast voor stoffen waarvoor de EU een grenswaarde vereist. In de praktijk zijn dat zogenoemde *bindende limieten* en *Indicatieve Grenswaarden* (ILV's). Stoffen waarvoor niet te verwachten is dat de EU een grenswaarde zal gaan vaststellen. Hierbij worden als criteria *stoffen zonder eigenaar* en *stoffen met grote kans op gezondheidsschade* (hoog-risicostoffen) gehanteerd, dan wel stoffen waarvoor de overheid vindt dat er een publieke grenswaarde moet worden vastgesteld.

De publieke grenswaarden zijn opgenomen in bijlage 13 van de Arbeidsomstandigheden-regeling. (In dit document zijn deze publieke grenswaarden opgenomen als bijlage 5).

Gezondheidskundige grenswaarden

In het nieuwe stelsel zijn in principe alle grenswaarden (zowel private als publieke) gezondheidskundige grenswaarden, met uitzondering van de grenswaarden voor kanker-
verwekkende en mutagene stoffen waarvoor géén veilige grenswaarde kan worden vastgesteld. Alleen voor deze laatste groep wordt de haalbaarheidstoets gehandhaafd en speelt het resultaat van de toets een belangrijke rol bij de vaststelling van grenswaarde voor deze categorie stoffen.

Verplichtingen/handhaving

Voor alle stoffen geldt dat bedrijven in het kader van de RIE moeten beoordelen in hoeverre zij voldoen aan de grenswaarde. Als zij daaraan niet voldoen moeten zij een stappenplan opstellen om die grenswaarde te bereiken. Het stappenplan omvat naast een overzicht van te treffen maatregelen een tijdsplanning.

Ethanol

Ethanol (ethylalcohol) heeft door de Nederlandse overheid, op basis van een rapport van de Gezondheidsraad over alcohol, het predikaat *kankerverwekkende stof* gekregen. De grens voor maximale blootstelling (MAC-waarde of grenswaarde) aan ethanol is daarom recent fors verlaagd. De gemiddelde 8-uursblootstelling is uitgekomen op 260 mg/m³ en de STEL/15-minuten waarde is gelegd bij 1900 mg/m³.

In de pkgv- bedrijven wordt niet met zuivere ethanol gewerkt, voor industriële toepassingen wordt ethanol altijd gedenatureerd. Toegevoegd worden o.a: 3 % methanol en 1 % aceton. Wanneer men met ethanol werkt, worden deze stoffen dus óók ingeademd.

Vervangingsregeling

Voor oplosmiddelen toegepast bij flexografisch drukken, verpakkingsdiepdruk, offsetdruk en zeefdruk bestaat een wettelijke vervangingsregeling waarin precies omschreven wordt voor welke werkzaamheden oplosmiddelhoudende producten wel of niet gebruikt mogen worden. Een en ander is geregeld in de *Arbeidsomstandighedenregeling* (zie bijlage 2).

Arbobesluit

Organische oplosmiddelen vallen onder hoofdstuk 4 van het Arbobesluit (gevaarlijke stoffen en biologische agentia) in de Arbowetgeving.

Belangrijke aspecten zijn:

- Het bijhouden van een register gevaarlijke stoffen (Wet Milieubeheer/REACH, zie de begrippenlijst).
- Voor zover het blootstellingsniveau alleen doeltreffend kan worden vastgesteld door middel van metingen, wordt gebruik gemaakt van een voor het doel van de meting geschikte en genormaliseerde meetmethode. Bij het ontbreken van een genormaliseerde meetmethode wordt de meting uitgevoerd volgens een andere voor het doel geschikte meetmethode.
- Bij mogelijke blootstelling aan oplosmiddelen dient dit in de RI&E nadrukkelijk opgenomen en beoordeeld te zijn. (Arbobesluit art. 4.2)
- Het vaststellen van de toe te passen grenswaarden indien er geen wettelijke grenswaarden zijn vastgesteld (Arbobesluit art. 4.3);
- Het nemen van beheersmaatregelen volgens de zogenaamde arbeidshygiënische strategie (Arbobesluit art. 4.4), waarbij gestreefd dient te worden naar een zo laag mogelijke blootstelling;
- Het geven van voorlichting en instructie over gevaren, risico's en beheersing daarvan aan medewerkers (Arbobesluit art. 4.10.d);
- Het uitvoeren van wettelijke vervangingsregelingen voor diverse sectoren (Arbobesluit art. 4.62).

Samenvatting grenswaarden:

Oplosmiddel	Maximale blootstelling:				
	Oud:			Nieuw:	
	MAC waarde in ppm	STEL waarde in ppm	MAC waarde in mg/m ³	Gemiddelde 8-uurs blootstelling in mg/m ³	STEL/15 minuten waarde in mg/m ³
Aceton ²	510	1020	1210	1210	2420
Ethanol ³	500	950	1000	260	1900
Ethylacetaat	150	300	550		1100
Isopropylalcohol	250	geen	650		geen
Methylethylketon (MEK)	200	305	590		900

² stoffen waarvoor een publieke grenswaarde is gepubliceerd.

³ stoffen waarvoor een publieke grenswaarde is gepubliceerd.

Omreken tabel voor concentraties oplosmiddeldamp in lucht: (dit is voor elke stof anders!)

Oplosmiddel	100 mg/m ³ =	100 ppm =	Omrekenfactor van mg/m ³ naar ppm
Aceton	ca. 42 ppm	ca. 237 mg/m ³	ca. 0,42
Ethanol	ca. 50 ppm	ca. 200 mg/m ³	ca. 0,50
Ethylacetaat	ca. 27 ppm	ca. 365 mg/m ³	ca. 0,27
Isopropylalcohol	ca. 38 ppm	ca. 250 mg/m ³	ca. 0,38
MEK	ca. 34 ppm	ca. 295 mg/m ³	ca. 0,34

2b. Branchespecifieke waarden

In het arboconvenant pkgv-industrie en het arboconvenant Grafimedia zijn afspraken gemaakt over de blootstelling aan oplosmiddelen. In het rapport *Omgaan met Oplosmiddelen in Verpakkingsdrukkerijen* (versie 05) is onderzoek gedaan naar blootstellingswaarden die goed haalbaar zijn in verpakkingsdrukkerijen. Deze branchewaarden zijn vastgesteld op basis van de grenswaarden. De branchewaarden verschillen per afdeling, plaats in de afdeling, machine, werkmethode en soort werkzaamheden.

Een samenvatting van de branchewaarden is weergegeven op de volgende pagina. De afspraken die in het convenant gemaakt zijn over de toe te passen branchewaarden worden overgenomen in de catalogus. Zij worden tevens beschouwd als de private waarden voor deze groep bedrijven. De branchewaarden zijn te vinden in het document *Omgaan met Oplosmiddelen in Verpakkingsdrukkerijen* (versie 05).

Overzicht van de toe te passen branchewaarden

Schoonmaakwerkzaamheden

Optredende piekconcentraties door schoonmaakactiviteiten zullen niet hoger zijn dan de **publieke** (wettelijk verplichte) of **private** (zelf vast te stellen) grenswaarden (gedefinieerd als 8-uurs gemiddelde). Piekconcentraties zijn in dit geval gedefinieerd als de 5 minuten gemiddelde waarde.

In de **productiehal** gelden de volgende branchewaarden:

- Opslag- en transportzone: beduidend onder 25% van de grenswaarde
- Bedieningszone (flexo met centrale tegendrukcilinder): 50% van de grenswaarde
- Bedieningszone (overige machines): 25% van de grenswaarde
- Machinezone (flexo met centrale tegendrukcilinder) 100% van de grenswaarde
- Machinezone (overige machines): 50% van de grenswaarde
- Moeilijk bereikbare zone: 100% van de grenswaarde

Bij **werkzaamheden in de drukkerij** gelden de branchewaarden:

Tijdens spoelen:

Bij *diepdrukpersen* en soortgelijke machines met drukwerken zonder centrale tegendrukcilinder maar waar bodem- of randafzuiging aanwezig is en waarop hoofdzakelijk ethylacetaat of MEK wordt gebruikt: maximaal de grenswaarde.

Op *flexodrukpersen* met centrale tegendrukcilinder zonder bodem of randafzuiging waarop hoofdzakelijk ethanol wordt gebruikt: ruim onder de grenswaarde.

Tijdens vloeren reinigen:

Op neushoogte slechts een geringe verhoging t.o.v. de achtergrondconcentratie.

Tijdens reinigen machine:

Dagelijkse vervuiling, ruim beneden grenswaarde. Hardnekkige vervuiling, calamiteiten niet boven grenswaarde.

Werkzaamheden in de schoonmaakafdeling: Bij een goed ingerichte ruimte is de branchewaarde nihil.

Machines en werkmethoden

Wasmachine: Als er volgens de juiste methode wordt gewerkt, zijn de volgende concentraties haalbaar:

- Tijdens het uitnemen van rek of mand: minder dan 100% grenswaarde
- Tijdens het legen van rek of mand zonder nawassen: 25% grenswaarde
- Tijdens het vullen van rek of mand: nihil
- Tijdens het plaatsen van rek of mand bij inwendig droge machine: nihil
- Tijdens het plaatsen van rek of mand bij inwendig niet droge machine: 100% grenswaarde
- Bij machine met zeer goede droging vullen nihil, legen zonder nawassen 25% grenswaarde

Handmatig wassen: Streefwaarde lager dan 25% grenswaarde.

Handmatig reinigen dagelijkse vervuiling: Maximaal 25% van de grenswaarde.

Pompen en slangen: Bij gebruikmaking van een wasmachine lager dan 25% grenswaarde.

Vloeren: Geringe verhoging van de achtergrondconcentratie.

Inktmengen: Bij handmatig mengen lager dan 25% grenswaarde.

Reinigen vervuiling bij UV-drogende systemen: Handmatig met IPA lager dan 25% grenswaarde.

3. Oplossingen

3a. Algemeen

Bedrijven die oplosmiddelhoudende inkten toepassen en oplosmiddelen gebruiken voor schoonmaak werkzaamheden, passen regelmatig de *Oplosmiddelenchecklist versie 04.03*⁴ toe om het Bedrijfsverbeterplan op te stellen, te controleren en eventueel aan te passen.

Bij de Oplosmiddelenchecklist hoort het document *Omgaan met Oplosmiddelen in Verpakings-drukkerijen* (versie 05). Deze documenten zijn in het kader van het arboconvenant pkgv-industrie tot stand gekomen. Hierbij is onderzocht welke concentraties bij welke werkzaamheden goed haalbaar zijn bij een verantwoorde bedrijfsvoering. Met de uitkomsten van dit onderzoek zijn de bovenstaande documenten ontwikkeld.

Let op:

De in de hierboven genoemde documenten beschreven methode is gebaseerd op indicatieve/eenvoudige metingen van de piekconcentratie van oplosmiddelen in de lucht, die aanwezig kunnen zijn bij de verschillende handelingen op diverse plaatsen in het proces. De indicatieve metingen worden uitgevoerd met een z.g. *PID-meter*. Indien deze metingen regelmatig waarden te zien geven die hoger zijn dan 125% van de branchewaarde en deze waarden zijn niet omlaag te brengen met behulp van de *Oplosmiddelenchecklist* dan dienen genormaliseerde blootstellingmetingen uitgevoerd te worden. (zie bijlage 6)

De resultaten van de genormaliseerde metingen worden ter beschikking gesteld aan de branchevereniging Koninklijke Kartoflex die deze resultaten vertrouwelijk zal behandelen en gebruiken ter toetsing van de eerder genoemde indicatieve PID-metingen. Koninklijke Kartoflex zal jaarlijks aan de sociale partners en de Arbeidsinspectie rapporteren over de ontvangen meetrapporten.

3b. Bronmaatregelen

Technisch

1. toepassen van de verplichte vervangingsregeling,
2. toepassen van minder vluchtige resp. toxische oplosmiddelen,
3. toepassen van oplosmiddelen met een zo laag mogelijk gehalte van de zeer vluchtige resp. toxische oplosmiddelen,
4. toepassen van andere soorten inkten resp. lakken.

⁴ Zie bijlage 4

Organisatorisch

1. Blootstellingtijden reduceren,
2. uitvoeren van de *checklist* en deze iedere twee jaar herhalen,
3. het opvolgen van de instructies als beschreven in het bedrijfsverbeterplan.

Opmerking

Uitgebreide omschrijving is te vinden in het document *Omgaan met Oplosmiddelen in Verpakkingsdrukkerijen* (versie 05).

3c. Overdrachtmaatregelen

Technisch

1. Aanbrengen van een adequate rand- of puntventilatie.
2. Aanwezige rand- of puntventilatie in optimale toestand van onderhoud houden.
3. Rand- of puntventilatie benutten overeenkomstig de ontwerpspecificaties.
4. Aanbrengen van een adequate ruimteventilatie zonodig voorzien van naverbranding.
5. Aanwezige ruimteventilatie in optimale toestand van onderhoud houden.
6. Ruimteventilatie benutten overeenkomstig de ontwerpspecificaties.
7. Scheiden van de diverse werkzaamheden.

Organisatorisch

1. Uitvoeren van de *checklist* en deze iedere twee jaar herhalen.
2. Werkzaamheden uitvoeren overeenkomstig de *checklist*.

Opmerking

Uitgebreide omschrijving is te vinden in het document *Omgaan met Oplosmiddelen in Verpakkingsdrukkerijen* (versie 05).

3d. Persoonsgebonden maatregelen

Technisch

1. Toepassen van de juiste persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals handschoenen, veiligheidsbril en spatscherm.
2. Toepassen van adembescherming bij werkzaamheden, in situaties met een blootstelling gelijk aan of hoger dan de grenswaarde of indien er twijfel is over de hoogte van de blootstelling.

Organisatorisch

1. Werkzaamheden uitvoeren overeenkomstig de *checklist*.
2. Leidinggevenden houden toezicht op de naleving van de richtlijnen uit de *checklist*.
3. Het geven van voorlichting en instructie over gevaren, risico's en beheersing daarvan aan medewerkers.

4. Voorbeelden good practice

- Toepassen van ultrasoon wasmachines.
- Het reinigen van zware verontreinigingen van inkten, lakken en lijmen door stralen met *koudijs*, (koolzuursneeuw kristallen onder hoge druk). Maar let op: dit is specialistenwerk, beschermende kleding en gehoorbescherming (wegens geluidsdruk >105 dB) is absoluut noodzakelijk.
- Waar mogelijk het toepassen van watergedragen of UV-drogende inkten en lakken. Met name UV-drogende inkten en lakken zijn niet op alle machines toepasbaar.
- Bij het lamineren van aluminiumfolie met kunststoffolie geen oplosmiddelhoudende lijm gebruiken maar bijvoorbeeld smeltlijmen (hotmeltlijm of polymeren).
- Gebruik waar dit kan watergedragen heatseallak.
- Onderzoek of coldseallijm gebruikt kan worden in plaats van heatseallak.

5. Bronnen en achtergrondinformatie

Onderstaande documenten/websites horen onlosmakelijk bij dit onderwerp van de arbocatalogus pkgv-industrie.

De meeste bestanden kunt u downloaden via www.verbondpk.nl.

- *Eindrapport inzake Schoonmaak in flexografie en verpakkingdiepdruk*, januari 2002
- *Omgaan met Oplosmiddelen in Verpakkingdrukkerijen* (versie 05), zie bijlage 3
- Het boekje *Oplosmiddelen, dat lossen we samen wel op*
- Eindrapport inzake *Schoonmaak in flexo en verpakkingdiepdruk: Onderzoek naar de stand van de techniek met betrekking tot de blootstelling aan organische oplosmiddelen in de flexo- en verpakkingdiepdruk*. In opdracht van de KVGGO, gesteund door Kartoflex en gefinancierd door het Ministerie van SZW, januari 2002
- Veiligheidsinformatiebladen (VIB's) van leveranciers
- SER, www.ser.nl
- Senternovem, www.senternovem.nl, agentschap voor duurzaamheid en innovatie
- ECHA (Reach) http://echa.europa.eu/home_nl.asp

6. Externe links

Onderstaand enkele links waar goede informatie met betrekking tot organische oplosmiddelen te vinden is.

- www.verbondpk.nl
- www.kartoflex.nl
- www.arbografimedia.nl
- www.beroepsziekten.nl
- www.arbobondgenoten.nl
- www.datlossenweop.nl
- www.ser.nl
- www.veiligwerkenmetchemischestoffen.nl
- www.senternovem.nl/reach
- www.echa.europa.eu
- www.minszw.nl
- www.gr.nl

7. Begrippenlijst

C(eiling) notitie

Indien de MAC-waarde genoteerd staat als MAC-C betekent dit dat deze waarde in geen geval overschreden mag worden. Een z.g. STEL-waarde is dan niet van toepassing! MAC is een verouderde term, zie **Publieke Grenswaarde**.

CAS-nummer

Het **CAS-nummer** (Engels: *CAS Registry Number*) is een eenduidig getal voor *iedere* bekende chemische stof (ook biologische stoffen, legeringen en polymeren). De nummers worden uitgegeven door de *Chemical Abstract Service*, een aan de *American Chemical Society* verbonden instituut in Columbus, Ohio, USA.

Coldseallijm

Bij sommige flexibele verpakkingen (flowpack) worden in een bepaald patroon aan de binnenzijde van de verpakking sealvlakken aangebracht die bij contact met elkaar spontaan aan elkaar kleven. Het hoofdbestanddeel is latexrubberemulsie. Een seal of lasverbinding die met coldseallijm is gemaakt is in het algemeen minder goed afsluitend dan een seal die is gemaakt is met een heatseallak.

CTE

Chronische Toxische Encephalopathie, zie **OPS**.

ECHA

European **C**hemicals **A**gency. Het **ECHA** (Helsinki, Finland), beheert de registratie, beoordeling, autorisatie en beperkingen ten aanzien van chemische stoffen (zie **REACH**).

Flowpack

Bij flowpack verpakkingen wordt het product op een band aangevoerd, waarna zachte folie het product omsluit. De verpakking wordt verticaal geseald. De producten liggen los in deze flexibele verpakking, waardoor het product redelijk kwetsbaar is.

Gevaar

Een biologische, chemische of fysische gebeurtenis of toestand die er toe leidt dat een onveilige situatie ontstaat. Denk b.v. aan: bedwelming, knellen, verbranden, snijden.

Grenswaarde

De grenswaarde is een concentratieniveau van een gas, damp, aerosol, vezel of stof in de lucht op de werkplek. Bij de vaststelling van deze waarde wordt zoveel mogelijk als uitgangspunt gehanteerd dat – voor zover de huidige kennis reikt – de gezondheid van de werknemers én hun nageslacht niet wordt benadeeld. Zelfs niet bij herhaalde blootstelling aan die concentratie, gedurende een langere tot zelfs een arbeidsleven omvattende periode.

Een grenswaarde is altijd gekoppeld aan een tijdseenheid. De meest gebruikelijke zijn de 8-uursgemiddelde en de 15-minutengemiddelde. *bron: SER*

H-notitie

Bij sommige grenswaarden is er een H-notitie. Deze H betekent dat de stof ook via de huid in de bloedbaan – en dus in het lichaam – kan komen.

Heatseallak

Op sommige – meestal flexibele verpakkingen – worden in een bepaald patroon seallakken aangebracht. Dit zijn thermoplastische kunstharsen die zijn opgelost in een oplosmiddel. Heatseallakken worden ook bij varianten van vouwkartonnages gebruikt: het vervaardigen en verwerken van blisterkaarten gebeurt op analoge wijze.

Hotmeltlijm

Lijm die bij hoge temperatuur smelt, bij het afkoelen stolt de lijm weer, de klevende eigenschappen van de lijm houden de verschillende materiaaloppervlakken bij elkaar.

Lamineerlak

Hiermee kunnen twee niet poreuze substraten met elkaar worden verlijmd. Op één van de substraten wordt oplosmiddelhoudende lamineerlak aangebracht. Na het opbrengen van de lak wordt het oplosmiddel verdampt, waarna de twee substraten door de overgebleven kleverige lijmlaag met elkaar worden verbonden.

MAC-waarde⁵

De **MAC-waarde** is de *Maximaal Aanvaarde Concentratie* bij regelmatige blootstelling van 8 uur per dag en 40 jaar lang en wordt uitgedrukt als een tijdgewogen gemiddelde blootstelling gedurende 8 uur. De eenheid die gehanteerd wordt voor gassen is **ppm**, *parts per million*; voor **vaste stoffen (fijn stof)** is de eenheid **mg/m³**. MAC is een verouderde term, zie **Publieke Grenswaarde**.

Mutagene stof

Contacten met een mutagene stof kunnen leiden veranderingen in genetisch celmateriaal.

Neurotoxiciteit

Vergiftigingsverschijnselen van het (centrale) zenuwstelsel.

MSDS

Zie **VIB**.

⁵ Zie ook de toelichting in bijlage 5

OPS

OPS, *Organo Psycho Syndroom*, ook wel schildersziekte genoemd. Aandoening van het (centrale) zenuwstelsel door langdurige hoge blootstelling aan oplosmiddelen. Hierbij treden nare verschijnselen op als geheugenverlies, karakterveranderingen en zelfs vroegtijdige dementie. OPS is een ongeneeslijke aandoening.

ppm

Concentraties van oplosmiddeldamp in lucht worden meestal uitgedrukt in '**ppm**' (parts per million of wel mg oplosmiddel/kg lucht). De concentratie wordt ook vaak uitgedrukt in **mg/m³**. De omrekening van ppm naar mg/m³ is voor elk oplosmiddel anders. Voor de in de branche meest voorkomende oplosmiddelen geldt de omreken tabel in hoofdstuk 2a.

Private grenswaarden

Voor stoffen waarvoor door de overheid geen publieke grenswaarden zijn vastgelegd dienen private grenswaarden voor vastgesteld te worden door een bedrijf of groep bedrijven. Bij het vaststellen dient er rekening gehouden te worden met de stand van de techniek en de wetenschap. Algemeen geaccepteerde informatie kan en mag hiervoor gebruikt worden. Deze informatie kan bestaan uit bijvoorbeeld waarden die elders worden toegepast, informatie van leveranciers (Veiligheidsinformatiebladen of VIB's) en rapporten van wetenschappelijke instituten, zoals de gezondheidsraad.

Publieke grenswaarden

Voor in bijlage XIII van de Arbeidsomstandighedenregeling genoemde stoffen zijn publieke grenswaarden vastgesteld door de minister van SZW. Deze grenswaarden zijn voor iedereen hetzelfde en bovendien een wettelijke verplichting. Deze waarden komen tot stand op basis van een advies van de Gezondheidsraad (GR), dat besproken wordt in de SER en beoordeeld op onder andere technische en de economische haalbaarheid. Tot slot adviseert de SER ook en neemt de minister een besluit over de definitieve publieke grenswaarde van de stof.

REACH

De Chemicaliënwetgeving voor **Registratie, Evaluatie en Autorisering van Chemicaliën** (REACH) heeft tot doel om mensen en milieu beter als tot nu te beschermen tegen mogelijke risico's bij het omgaan met chemicaliën. Dit gebeurt door het verplicht beschikbaar stellen van informatie over de productie, gebruik en verbruik van chemicaliën en een inschatting van mogelijke risico's voor mensen en milieu.

REACH heeft de Wet Milieugevaarlijke Stoffen (**WMS**) vervangen en wordt gecoördineerd door **ECHA** te Helsinki.

REACH is de Europese verordening voor chemische stoffen. De kern van REACH is dat een bedrijf in principe van alle stoffen die hij produceert, verwerkt of doorgeeft aan klanten de risico's moet kennen en maatregelen moet benoemen om die risico's te beheersen. Daarbij gaat het niet alleen om producenten en importeurs van chemicaliën, maar om alle bedrijven die op enigerlei wijze met stoffen of preparaten of stoffen in voorwerpen te maken hebben.

Alle stoffen die worden geproduceerd of geïmporteerd in hoeveelheden van meer dan 1 ton/jaar moeten worden geregistreerd bij het nieuw opgerichte Europees Agentschap voor chemische stoffen (ECHA). De bewijslast voor het veilig in de handel brengen van chemische stoffen wordt met REACH verschoven van de overheid naar het bedrijfsleven. De REACH-verordening is in juni 2007 in werking treden.

Binnen REACH kan een bedrijf verschillende rollen vervullen: fabrikant, importeur, distributeur en downstreamgebruiker. (Bron: website www.senternovem.nl/reach)

Risico

De waarschijnlijkheid dat een nadelig gezondheidseffect wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van een bepaald gevaar. Risico = kans x effect van het gevaar.

Het effect van een bepaald gevaar (bijvoorbeeld een vallende meteoriet) kan dodelijk zijn, maar wanneer de kans erop bijna nihil is, dan is het risico niet groot.

Maar als je 40 jaar lang met oplosmiddelen werkt in een afgesloten ruimte zonder goede afzuiging dan is het risico wél groot, want de kans dat je ooit als effect de ongeneeslijke ziekte OPS zult krijgen is hoog.

STEL-waarde

STEL-waarde (*Short Term Exposure Limit*) of blootstellinglimiet bij kortdurende blootstelling. De STEL-waarde wordt normaal gesproken uitgedrukt als een tijdgewogen gemiddelde waarde. Wanneer de blootstelling aan die waarde gedurende maximaal 15 minuten is, treden de genoemde effecten niet op. Voor veel oplosmiddelen is er geen STEL vastgesteld. In die gevallen wordt veelal de vuistregel gehanteerd: STEL = 2 maal MAC.

Terratogene stof

Contact met terratogene stoffen kunnen leiden tot blijvende schade tijdens de ontwikkeling van een embryo en kan daardoor nakomelingen met aangeboren afwijkingen veroorzaken.

VIB

Veiligheidsinformatieblad, ook wel MSDS of SDS. Het VIB is een belangrijk document dat door de leverancier/producent ter beschikking gesteld moet worden. Het VIB vormt een vast wettelijk verplicht onderdeel van de informatie die producenten/leveranciers moeten verstrekken over chemische preparaten en chemische stoffen.

Een goed VIB bevat 16 vaste onderdelen, te weten:

1. Identificatie van de stof of preparaat en de vennootschap/onderneming
2. Identificatie van de gevaren
3. Samenstelling en informatie over de bestanddelen

4. Eerstehulpmaatregelen
5. Brandbestrijdingsmaatregelen
6. Maatregelen bij het accidenteel vrijkomen van de stof of het preparaat
7. Hantering en opslag
8. Maatregelen ter beheersing van blootstelling/persoonlijke bescherming
9. Fysische en chemische eigenschappen
10. Stabiliteit en reactiviteit
11. Toxicologische informatie
12. Ecologische informatie
13. Instructies voor verwijdering
14. Informatie met betrekking tot het vervoer
15. Wettelijk verplichte informatie
16. Eventuele bijlagen

Bij de beoordeling van de blootstelling is het VIB nodig. In het VIB zijn diverse grenswaarden te vinden als die voor die stof bekend zijn. Ook kan men beoordelen of de stof snel of langzaam verdampt.

8. Bijlagen

- Bijlage 1 Stappenplan oplosmiddelen
- Bijlage 2 Arbeidsomstandighedenregeling
- Bijlage 3 Omgaan met Oplosmiddelen in Verpakkingsdrukkerijen (versie 05)
- Bijlage 4 Oplosmiddelenchecklist (versie 04.03, 26 pagina's)
- Bijlage 5 Oplosmiddelenchecklist Arbeidsomstandighedenregeling Bijlage XIII
behorend bij artikel 4.19, eerste lid
- Bijlage 6 Meten van de blootstelling aan oplosmiddelen