

OMGAAN MET OPLOSMIDDELEN IN
VERPAKKINGSDRUKKERIJEN

ARBOCONVENANT PKVG-INDUSTRIE

ARBOCONVENANT GRAFIMEDIA

ACHTERGRONDINFORMATIE

&

AANBEVELINGEN

Bij dit document behoort ook een 'Checklist en Bedrijfsverbeterplan'.

Over 'Omgaan met Oplosmiddelen in Verpakkingsdrukkerijen' zijn twee workshops gegeven.

De daar gegeven lezingen, met daarin verhelderende foto's zijn te vinden op de websites:

www.verbondpk.nl en www.arbografimedia.nl

Dit is versie 04.02 van dit document. Deze versie verschilt van versie 04.01 in § 9.1.2 v.w.b. de aanbevolen werkmethoden voor de dagelijkse reiniging van flexoplaten.

Daarnaast is de bijlage met produkten en diensten aangevuld.

De versie 04.04 is eind 2007 en in mei 2008 bijgewerkt door Sitmae Consultancy BV en het Verbond P&K met betrekking tot de genoemde grenswaarden die o.a. genoemd zijn in de tabel in hoofdstuk 2. Tekst is aangepast aan situatie 2008.

P.W.Verspoor MBA
Sitmae Consultancy BV
September 2004

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Basismateriaal & aanvulling	5
1.3	Onderverdeling bedrijf	6
1.3.1	Ruimtes zonder blootstelling.....	6
1.3.2	Ruimtes met blootstelling.....	6
1.4	Werking Checklist.....	7
1.4.1	Checklist en voorlichtingsmateriaal	7
1.4.2	Bedrijfsverbeterplan	7
1.4.3	Controle metingen	7
1.4.4	Afwijken van de aanbevelingen	8
1.5	Voorbereidingen.....	8
2	OPLOSMIDDELCONCENTRATIES EN GRENSWAARDEN.....	10
2.1	Blootstelling aan oplosmiddeldampen	10
2.2	Oplosmiddelconcentratie.....	10
2.2.1	Mg/m ³ en ppm's	10
2.2.2	Tijdsduur	11
2.2.3	Om aan te tonen dat aan de grenswaarden wordt voldaan zijn 8-uurs gemiddelde metingen nodig die voldoen aan artikel 4.2 van het arbeidsomstandighedenbesluit en NEN-EN 689. Dergelijke metingen worden in de regel door de Arbodienst uitgevoerd. Dergelijke metingen moeten worden uitgevoerd nadat de checklist is doolopen, en alle noodzakelijke verbeteringen zijn aangebracht. Achtergrond- en 'piek'-concentraties	11
2.3	Grenswaarden.....	11
2.3.1	Grenswaarde.....	11
2.3.2	STEL	12
2.3.3	Hoofd- en nevenoplosmiddelen	12
2.3.4	Mengsels van hoofdoplosmiddelen.....	13
2.3.5	Niet-vluchtige reinigingsmiddelen.....	13
2.4	Branchewaarden	14
2.4.1	Achtergrond.....	15
2.4.2	Branchewaarden als % van grenswaarde	15
2.4.3	Invloed verlaging grenswaarde ethanol.....	15
3	METEN VAN OPLOSMIDDELCONCENTRATIES	17
3.1	Introductie PID meter.....	17
3.1.1	Gevoeligheid	17
3.1.2	Huren	17
3.2	Gebruik van de PID meter.....	18
3.2.1	Gebruiksaanwijzing.....	18
3.2.2	Metten van mengsels van hoofdoplosmiddelen	18
3.3	Metten van 'Tocht'	19
4	VENTILATIE ALGEMEEN.....	20
4.1	Soorten ventilatie.....	20
4.2	Afzuiging door de drogers, rand- en bodemafzuiging	20
4.3	De toepassing van kamerrakels kan bodemafzuiging of randafzuiging op de inktbakken overbodig maken, mits de weglekkende inkt niet of nauwelijks aan de lucht	

wordt blootgesteld. Soms kan in flexobedrijven een zeer ruim bemeten ruimteventilatie aparte bodem- of randafzuiging aan de pers overbodig maken. In dat geval is het verstandig de ruimte-afzuiging nabij de vloer te plaatsen

Randafzuiging bij schoonmaak	21
4.4 Puntafzuiging bij inktmengen	22
4.5 Ruimteventilatie	22
4.6 Ventilatievoud	23
4.7 Bediening en onderhoud.....	23
4.8 Planmatige controles	24
5 VENTILATIE VAN DE PRODUCTIEHAL	25
5.1 Algemeen	25
5.2 Aanbevelingen.....	25
5.2.1 Installatie	25
5.2.2 Werkmethode	27
5.2.3 Branchewaarden	27
5.3 Problemen en oorzaken	28
5.3.1 Opslag & transport	28
5.3.2 Bedieningszone	28
5.3.3 Machinezone	29
5.3.4 Moeilijk bereikbare zone.....	29
6 WERKZAAMHEDEN DRUKKERIJ	31
6.1 Spoelen aan de machine	31
6.1.1 Algemeen	31
6.1.2 Aanbevolen werkmethode & branchewaarden	31
6.1.3 Niet aanbevolen werkmethode	31
6.1.4 Problemen en oorzaken	31
6.2 Reinigen vloeren	32
6.2.1 Algemeen	32
6.2.2 Aanbevolen werkmethode & branchewaarden	32
6.2.3 Niet aanbevolen werkmethode	33
6.2.4 Problemen en oorzaken	33
6.3 Reinigen machine	33
6.3.1 Algemeen	33
6.3.2 Aanbevolen werkmethode en branchewaarden.....	34
6.3.3 Niet aanbevolen werkmethode	35
6.3.4 Problemen en oorzaken	35
7 VENTILATIE VAN DE SCHOONMAAKAFDELING	36
7.1 Algemeen	36
7.2 Aanbevelingen.....	36
7.2.1 Installatie	36
7.2.2 Werkmethode	36
7.2.3 Branchewaarden	37
7.3 Niet aanbevolen werkmethode	37
7.4 Problemen en oorzaken	37
8 MACHINES & WERKMETHODEN	38
8.1 Wasmachines.....	38
8.1.1 Algemeen	38
8.1.2 Aanbevolen werkmethode en branchewaarden.....	38
8.1.3 Niet aanbevolen werkmethode	41

8.1.4	Problemen en oorzaken	42
8.2	Handmatig nawassen	44
8.2.1	Algemeen	44
8.2.2	Aanbevolen werkmethode en branchewaarden	44
8.2.3	Niet aanbevolen werkmethode	44
8.2.4	Problemen en oorzaken	45
8.3	Handmatig Reinigen	45
8.3.1	Algemeen	45
8.3.2	Aanbevolen werkmethode en branchewaarden	45
8.3.3	Niet aanbevolen werkmethode	46
8.3.4	Problemen en oorzaken	46
9	TE WASSEN VOORWERPEN	48
9.1	Walsen, diepdrukcilinders en flexovormen	48
9.1.1	Algemeen	48
9.1.2	Aanbevolen werkmethode en branchewaarden	48
9.1.3	Niet aanbevolen werkmethode	50
9.2	Inktwerk: verwijderbare delen	50
9.2.1	Algemeen	50
9.2.2	Aanbevolen werkmethode en branchewaarden	50
9.2.3	Niet aanbevolen werkmethode	52
9.3	Pompen en slangen	52
9.3.1	Algemeen	52
9.3.2	Aanbevolen werkmethode en branchewaarden	52
9.3.3	Niet aanbevolen werkmethode	53
9.3.4	Problemen en oorzaken	53
9.4	Reinigen vloeren	53
9.4.1	Algemeen	53
9.4.2	Aanbevolen werkmethode en branchewaarden	54
9.4.3	Niet aanbevolen werkmethode	54
9.4.4	Problemen en oorzaken	54
10	INKTMENGEN	55
10.1	Algemeen	55
10.2	Aanbevolen werkmethode en branchewaarden	55
10.3	Niet Aanbevolen werkmethode	56
10.4	Problemen en oorzaken	56
11	OVERIGE SYSTEMEN	57
11.1	Waterige systemen	57
11.1.1	Algemeen	57
11.1.2	Aanbevolen werkmethode en branchewaarden	57
11.1.3	Niet aanbevolen werkmethode	57
11.2	UV drogende systemen	58
11.2.1	Algemeen	58
11.2.2	Aanbevolen werkmethode en branchewaarden	58
11.2.3	Niet aanbevolen werkmethode	58

BIJLAGE: PRODUCTEN EN DIENSTEN (lijst met adressen, telefoonnummers etc)

1 INLEIDING

1.1 Algemeen

Deze achtergrondinformatie & aanbevelingen en bijbehorende checklist maken het voor verpakkingsdrukkerijen mogelijk om efficiënt te kunnen voldoen aan de doelstelling zoals opgenomen in het Arbo-Convenant PKVG-Industrie en het Arbo-Convenant Grafimedia, te weten:

Optredende piekconcentraties t.g.v. schoonmaakactiviteiten zullen niet hoger zijn dan de grenswaarde (gedefinieerd als 8-uurs gemiddelde). Piekconcentraties zijn in dit geval gedefinieerd als de 5 minuten gemiddelde waarde.

Daarnaast maakt dit materiaal het mogelijk om, mutadis mutandis, in die bedrijven hetzelfde te bereiken bij andere werkzaamheden waarbij vluchtige oplosmiddelen worden gebruikt.

Met behulp van dit materiaal zijn de bedrijven in staat om zelfstandig de situatie m.b.t. de blootstelling van het personeel aan piekconcentraties van oplosmiddeldampen in kaart te brengen, te meten, te beoordelen en waar nodig te verbeteren. Aan de hand van de checklist kunnen zij, voor zover dat nodig blijkt, een bedrijfsverbeterplan opstellen.

In 2004 is driemaal een workshop gegeven voor leidinggevenden en arbo-deskundigen uit verpakkingsdrukkerijen. Deelnemers zijn tijdens de workshop wegwijs gemaakt in het beschikbare voorlichtingsmateriaal, zij hebben leren omgaan met de checklist en geleerd eenvoudige metingen uit te voeren.

1.2 Basismateriaal & aanvulling

Als basis voor voorlichtingmateriaal en checklist is het eindrapport ‘Schoonmaak in Flexo en Verpakkingsdiepdruk’ (januari 2002, Sitmae Consultancy BV) gebruikt, alsook de ruwe informatie die voor dat eindrapport werd verzameld en de foto’s die indertijd tijdens de bedrijfsbezoeken zijn gemaakt. Deze foto’s zijn alleen gebruikt voor zover daartoe toestemming van de betrokken bedrijven werd verkregen.

Het bovengenoemde onderzoek ‘Schoonmaak in Flexo en Verpakkingdiepdruk’ betrof alleen de schoonmaak met oplosmiddelen. Dit is inderdaad de meest voorkomende bron van te hoge blootstelling aan oplosmiddeldampen in deze bedrijven. Ook bij andere werkzaamheden kan echter een te hoge blootstelling optreden. Deze achtergrondinformatie & aanbevelingen en de checklist betreffen dan ook de gehele bedrijfsvoering en beperken zich niet tot alleen de schoonmaak.

1.3 Onderverdeling bedrijf

1.3.1 Ruimtes zonder blootstelling

Kantoorruimtes en opslagplaatsen die niet in open verbinding met de productieruimtes staan worden steeds apart geventileerd. Hier zal in de regel de blootstelling aan oplosmiddeldampen nihil te zijn. ‘Nihil’ is niet gelijk aan ‘nul’. Als maar nauwkeurig genoeg gemeten wordt zullen ook in deze ruimtes oplosmiddeldampen worden geconstateerd. Maar deze concentraties zullen zó laag zijn dat ze arbeidshygiënisch irrelevant zijn

Deze ruimtes zijn niet opgenomen in de checklist. Bij twijfel is een snelle controle mogelijk met behulp van de PID meter (zie ook Hoofdstuk 3 ‘Meten van oplosmiddelconcentraties’). Als oplosmiddelconcentraties worden gemeten die meer dan zéér gering zijn, moet de oorzaak worden gezocht en verholpen.

Als zo onverwacht tòch noemenswaardige oplosmiddelconcentratie worden gevonden is de oorzaak veelal dat er werkzaamheden met oplosmiddelen plaats vinden in ruimtes die daar, qua ventilatie, niet op zijn ingericht. Ook is het mogelijk dat de aanzuig van de ruimteventilatie zich te dicht bij een uitlaat van een productieruimte bevindt.

1.3.2 Ruimtes met blootstelling

Voor het doel van deze checklist worden de ruimtes in het bedrijf onderverdeeld in de volgende groepen.

- Schoonmaakafdeling
- Productiehal
- Inktkeuken

Opslagplaatsen waar aftap- en mengwerkzaamheden plaatsvinden of waar vaten met oplosmiddelhoudende producten worden geopend en overgeschonken vallen onder het begrip ‘Inktkeuken’.

De ruimtes zijn niet altijd door muren en deuren van elkaar gescheiden. Het onderscheid wordt vooral gemaakt om de checklist en de achtergrondinformatie & aanbevelingen hanteerbaar te laten zijn. Als bijvoorbeeld midden in de productieruimte of in een opslagplaats inkt gemengd wordt, wordt dat deel van de hal aangemerkt als ‘inktk keuken’.

Er kunnen in één bedrijf meerdere ruimtes zijn van één soort.

Ook in het laboratorium wordt gewerkt met oplosmiddelen. Deze ruimte wordt echter in deze checklist niet behandeld. De hoeveelheden die gebruikt worden zijn gering en laboratoria zijn steeds voorzien van een ruim bemeten goede ventilatie en apart afgezogen ruimtes voor proeven en bewaring van gevaarlijke stoffen.

De wenken m.b.t. ventilatie uit deze achtergrondinformatie & aanbevelingen kunnen zo nodig mutadis mutandis op laboratoria worden toegepast.

1.4 Werking Checklist

1.4.1 Checklist en voorlichtingsmateriaal

De checklist en het voorlichtingsmateriaal sluiten op elkaar aan. Bij nagenoeg elk punt van de checklist behoort nadere informatie. Bij elk punt staat het nummer van de betreffende paragraaf genoemd. In de digitale versie van de documenten kan met behulp van een hyperlink de betreffende paragraaf direct worden opgevraagd.

1.4.2 Bedrijfsverbeterplan

Bij punten van de checklist die aanleiding geven tot acties wordt verwacht dat deze worden gedocumenteerd en van een geplande uitvoeringsdatum of –periode worden voorzien. Hiervoor is een speciaal leeg voorbeeld-document ‘Bedrijfsverbeterplan’ toegevoegd als laatste hoofdstuk van de checklist. De acties die uit toepassing van de checklist volgen kunnen daarin worden opgenomen. Eenmaal voorzien van een geplande uitvoeringsdatum en naam van de persoon of afdeling verantwoordelijk voor de uitvoering ervan, leidt dit tot het ‘bedrijfsverbeterplan’. Het bedrijfsverbeterplan kan natuurlijk ook in een apart document worden vastgelegd.

Soms moet een post van de checklist geheel afgehandeld en in orde zijn, voordat zinvol aan het volgende onderwerp gewerkt kan worden. Zo zal bijvoorbeeld in de productiehal eerst de achtergrond concentratie in orde moeten zijn, voordat zinvol de blootstelling tijdens het reiniging van de vloeren kan worden gemeten. Ook zullen er onvolkomenheden worden gevonden, zoals niet goed werkende kleppen in ventilatie-systemen, stilstaande ventilatoren, verontreinigde filters e.d. Vaak zullen deze onvolkomenheden eerst verholpen moeten worden voordat de checklist verder afgewerkt kan worden.

Dit betekent dat nalopen checklist en het opstellen en uitvoeren van het verbeterplan elkaar deels zullen overlappen. Voor het afwerken van de checklist zal dan ook veelal enkele weken de tijd worden genomen.

De volgorde van de checklist is dusdanig dat, als die ook voor de verbeteracties wordt gevolgd, meestal een logische uitvoeringsfasering zal ontstaan.

1.4.3 Controle metingen

De checklist, de achtergrond informatie en de aanbevelingen zijn geheel gericht op het voorkomen van piekblootstellingen. Dit speciaal met het oog op de voorkoming van CTE. Om deze reden wordt volgens de checklist steeds ‘instantaan’ gemeten: steeds op zoek naar plaatsen en situaties waar hoge oplosmiddel concentraties voorkomen.

Voor de Arbo wet zijn echter niet de plaatsen en situaties van belang, maar de werkelijke blootstelling van de werknemers: die moet ruimschoots onder de grenswaarden blijven. De blootstelling van de werknemers wordt gemeten als een acht-uurs gemiddelde waarde.

Voor het doel van de checklist is een ‘piekblootstelling’ gedefinieerd als een overschrijding van de grenswaarden. Dit betekent dat als in een bedrijf in op geen enkele plaats en in geen enkele situatie zo’n ‘piekblootstelling’ optreedt, vanzelf ook de acht uren gemiddelde waarde van de blootstelling van elke werknemers ruimschoots onder de grenswaarde zal zijn.

De acht uren gemiddelde blootstelling moet echter wel gecontroleerd worden. Deze controle moet plaatsvinden als de checklist helemaal doorlopen is, en alle noodzakelijke verbeteringen zijn aangebracht.

Mochten onverhoopt de controlemetingen een onverwacht hoge acht uren gemiddelde blootstelling opleveren, dan dient de oorzaak gezocht te worden. Vermoedelijk zijn er dan toch nog plaatsen en situaties in het bedrijf met te hoge oplosmiddelconcentraties.

De benodigde metingen worden verricht door de ARBO dienst. Om van waarde te zijn tegenover de Arbeidsinspectie moeten ze voldoen aan NEN-EN 689. De medewerkers met de meest frequente blootstellingen aan oplosmiddeldampen moeten worden bemonsterd.

Informatie voor convenantpartijen:

De partijen bij de convenanten PKGV-industrie en Grafimedia streven steeds naar verbetering van deze checklist en naar steeds vermindering van de noodzaak tot het doen van blootstellingsmetingen. Hiervoor is het voor hen zeer waardevol om de resultaten van de controlemetingen te mogen ontvangen. Zij kunnen dan het effect van het werken met de checklist (gericht op plaatsen en situaties) op de acht uren gemiddelde blootstelling van de werknemers analyseren.

1.4.4 Afwijken van de aanbevelingen

De werkmethode en de inrichting van de installaties die in dit document worden aanbevolen, leiden er toe dat in de meeste bedrijven de branchewaarden worden gehaald. Als branchewaarden gehaald kunnen worden op een andere dan de aanbevolen manier, is dit óók acceptabel.

1.5 Vorbereidingen

Het afwerken van de checklist dient goed te worden voorbereid. Het eerste deel van de checklist bestaat dan ook uit een aantal speciaal daarop gerichte acties. Onderstaand een overzicht van die acties met een toelichting:

1. Lees de achtergrond informatie bij deze checklist.

- De checklist is bewust kort en bondig gehouden. Een goede achtergrondkennis is nodig om de checklist correct te kunnen aflopen. Bij elke deel van de checklist hoort een hoofdstuk in dit voorlichtingsmateriaal. Daarnaast zijn er drie algemene hoofdstukken: H 2. 'Oplosmiddelconcentraties en grenswaarden', H 3 'Meten van oplosmiddelconcentraties' en H 4. 'Ventilatie algemeen'.

2. Verzamel en bestudeer rapportages over reeds eerder uitgevoerde blootstellingsmetingen. Bij voorkeur dienen deze te zijn uitgevoerd overeenkomstig artikel 4.2 van het arbeidsomstandighedenbesluit en NEN-EN 689

Opm PV: deze zijn al uitgevoerd, en kun je niet meer veranderen. Ook als ze niet helemaal volgens de regels zijn uitgevoerd zijn ze in dit stadium waardevol.

- Dit betreft bijvoorbeeld metingen gedaan door de Arbo-dienst. Dit kunnen zowel acht-uren of 15 minuten gemiddelde waarden als incidentele metingen zijn. Deze actie is bedoeld om van te voren enig inzicht te krijgen in de mogelijke problematiek en waar zich eventuele piekblootstellingen kunnen voordoen.

3. *Stel vast welke delen van het bedrijf 'ruimtes met blootstelling' zijn. Deze ruimtes zijn onderwerp van de checklist. Teken dit aan op een plattegrond van het bedrijf.*
 - Zie de uitleg over ruimtes met blootstellingen eerder in dit hoofdstuk. Verzamel tekeningen van de ventilatiesystemen in de ruimtes met blootstelling.
 - Het gaat erom dat van alle ruimtes met blootstelling goed begrepen wordt hoe het ventilatiesysteem geacht wordt te werken. (Onderdruk, overdruk, automatisch geregeld, etc.)
4. *Stel vast welke hoofdoplosmiddelen en mengsels van hoofdoplosmiddelen in het bedrijf worden gebruikt en ga na wat daarvan de grenswaarde is. Gebruik hiervoor o.a. de VIB's die door de leverancier ter beschikking zijn gesteld.*
 - Zie ook het hoofdstuk 2. 'Oplosmiddelconcentraties en grenswaarden'.
5. *Ga na of de concentraties t.g.v. hulpoplosmiddelen zo laag is, dat wanneer er v.w.b. de hoofdoplosmiddelen aan de branchewaarde wordt voldaan, dit ook voor de andere oplosmiddelen zal gelden.*
 - Bij gebruik van normale oplosmiddelhoudende inkten, lakken en lijmen is dit correct. Voor bijzondere producten moet dit worden nagegaan. Zie hiervoor § 2.3.3 Hoofd- en nevenoplosmiddelen.
6. *Ga na wat de grenswaarde is van de eventueel gebruikte niet-vluchtige schoonmaakmiddelen.*
 - Zie hiervoor het hoofdstuk 2. 'Oplosmiddelconcentraties en grenswaarden'.
7. *Maak een planning voor het uitvoeren van de checklist. Neem daarbij voldoende tijd om kleine reparaties te laten uitvoeren.*
8. *Huur voor de geplande periode een PID meter.*
 - Zie hiervoor § 3.1.2. Huren
9. *Achterhaal de response factor van de PID meter voor de belangrijkste component van de niet-vluchtige schoonmaakmiddelen.*
 - Zie hiervoor § 3.1.1 Gevoeligheid
10. *Maak plattegronden van de afdelingen met blootstelling.*
 - De plattegronden moeten groot genoeg zijn om meetwaarden te noteren.

2 OPLOSMIDDELCONCENTRATIES EN GRENSWAARDEN

2.1 Blootstelling aan oplosmiddeldampen

Het inademen van oplosmiddeldampen kan een nadelig effect op de gezondheid hebben. Of er effecten optreden en hoe ernstig die zijn hangt af van de hoogte van de blootstelling en de duur ervan.

De oplosmiddelen die worden gebruikt kunnen onder meer irritaties aan ogen en luchtwegen veroorzaken, korte termijn effecten op het centrale zenuwstelsel hebben (duizeligheid, minder reactievermogen etc) en, als de blootstelling maar hoog genoeg is en lang genoeg duurt ook het centraal zenuwstelsel blijvend aantasten. Dit laatste verschijnsel wordt CTE of OPS. (CTE: Chronische Toxische Encephalopathie, OPS: Organo Psycho Syndroom. De verschijnselen omvatten zaken als geheugenverlies, concentratieproblemen, karakterveranderingen en vroegtijdige dementie.

Deze achtergrondinformatie & aanbevelingen en bijbehorende checklist is bovenal gericht het voorkomen van OPS. Hierbij ligt veel nadruk op schoonmaakwerkzaamheden. Bij fout ingerichte werkplekken, verkeerde werkmethoden en slechte ventilatie kunnen bij de schoonmaak zeer hoge blootstellingen voorkomen. OPS patiënten uit de Grafische Industrie en Verpakkings-drukkerijen hebben zonder uitzondering onder slechte arbeidsomstandigheden veel schoonmaakwerk verricht.

2.2 Oplosmiddelconcentratie

2.2.1 Mg/m³ en ppm's

De 'hoogte' van de blootstelling hangt af van de concentratie van de oplosmiddeldampen in de lucht en van de tijdsduur. De concentraties worden meestal uitgedrukt in 'ppm' (parts per million of wel mg oplosmiddel/kg lucht). Soms worden concentratie uitgedrukt in mg/m³. De omrekening van ppm naar mg/m³ is voor elk oplosmiddel anders. Voor de meest voorkomende oplosmiddelen geldt onderstaande omrekentabel:

Oplosmiddel	100 mg/m³ =	100 ppm =
Aceton	± 42 ppm	± 237 mg/m ³
Ethanol	± 50 ppm	± 200 mg/m ³
Ethylacetaat	± 27 ppm	± 365 mg/m ³
Isopropylalcohol	± 38 ppm	± 250 mg/m ³
MEK	± 34 ppm	± 295 mg/m ³

2.2.2 Tijdsduur

De concentratie kan op verschillende manieren bepaald worden. Veel voorkomende manier zijn: als 8-uurs gemiddelde, als 15-minuten gemiddelde, 5-minuten gemiddelde en instantaan (d.w.z.: zonder dat deze over een bepaalde tijd wordt gemiddeld).

Voor het doel van de checklist wordt steeds ‘instantaan’ gemeten. Dit heeft ermee van doen dat het ontstaan van OPS mogelijk meer wordt bevorderd door hoge pieken in de blootstelling dan door de gemiddelde blootstelling. Bovendien leent instantaan meten zich goed voor het vinden van de plaatsen waar hoge oplosmiddelconcentratie optreden en zelfs voor het vinden van de oorzaken ervan. Ook is het instantaan meten eenvoudiger en sneller. Als de gemeten concentratie erg varieert geeft het meten van het 5 minuten gemiddelde beter afleesbare waarden.

Om aan te tonen dat aan de grenswaarden wordt voldaan zijn 8-uurs gemiddelde metingen nodig die voldoen aan artikel 4.2 van het arbeidsomstandighedenbesluit en NEN-EN 689. Dergelijke metingen worden in de regel door de Arbodienst uitgevoerd. Dergelijk metingen moeten worden uitgevoerd nadat de checklist is doolopen, en alle noodzakelijke verbeteringen zijn aangebracht.

2.2.3 Achtergrond- en ‘piek’-concentraties.

In de praktijk zal blijken dat er een aanzienlijk verschil optreedt tussen de achtergrondconcentratie en plaatselijk hogere concentraties aan oplosmiddeldampen. De achtergrondconcentratie vindt men uit de buurt van productiemachines, wasmachines en plaatsen waar met de hand wordt schoongemaakt.

Nabij werkende machines e.d. vindt men een hogere concentratie. Deze verhogingen worden voor het doel van deze checklist ‘piekconcentraties’ genoemd. Hiermee wordt met ‘piek’ alléén een merkbare verhoging t.o.v. de achtergrond aanduidt. Het woord houdt geen enkel waarde oordeel in.

2.3 Grenswaarden

2.3.1 Grenswaarde

Voor alle veel gebruikte oplosmiddelen geldt een grenswaarde, voorheen meestal MAC-waarde genoemd: Maximaal Aanvaarde Concentratie. Dit is de wettelijk hoogst toegestane oplosmiddelconcentratie, gemeten als 8-uurs gemiddelde, waaraan werknemers mogen worden blootgesteld.

De grenswaarde wordt vastgesteld op een zodanig niveau dat gezonde volwassenen er een werkzaam leven lang 8 uur per dag aan kunnen worden blootgesteld zonder nadelige gevolgen. Het eerste ongezonde verschijnsel dat bij oplopende concentratie optreedt bepaalt, onder andere onder toepassing van een passende veiligheidsfactor, het niveau van de grenswaarde. Veelal treden, bij blootstelling aan oplosmiddeldampen, irritaties aan ogen en luchtwegen als eerste op.

Opgemerkt moet worden dat in 2008 de grenswaarde voor Ethanol drastisch verlaagd is van 1.000 naar 260 mg/m³. Dit in verband met de mogelijkheid van kankerverwekkendheid bij zeer langdurige blootstelling.

2.3.2 STEL

Daarnaast geldt soms ook een STEL (Short Term Exposure Limit). Dit is de hoogst toegestane oplosmiddelconcentratie gemeten als 15-minuten gemiddelde waarde. De STEL waarde is altijd hoger dan de grenswaarde en moet beschermen tegen verschijnselen die bij verhoogde blootstelling ook al na korte tijd kunnen ontstaan.

Voor veel oplosmiddelen is er geen STEL vastgesteld. In die gevallen wordt veelal de vuistregel gehanteerd: STEL = 2 maal grenswaarde.

Voor ethanol is in 2008 een STEL van 1.900 mg/m³ vastgelegd. Deze STEL is daarmee op het 'oude' niveau gebleven; zo'n vier maal zo hoog als de grenswaarde.

In Nederland gelden voor de meest gebruikte oplosmiddelen de volgende waarden (2008):

Oplosmiddel	Grens-waarde in ppm	STEL in ppm	Grens-waarde in mg/m ³	STEL in mg/m ³	opmerking
Ethanol	130	950	260	1900	Staatscourant 22 april 2008: Publieke grenswaarde 260 mg/m ³ en een STEL van 1900 mg/m ³
Ethylacetaat	150	300	550	1100	Private grenswaarde op basis van div. mac-waarden
MEK	200	305	590	900	In 2004 zijn er STEL waarden geadviseerd Private grenswaarde op basis van div. mac-waarden
Isopropylalcohol	250	Geen	650	Geen	Private grenswaarde op basis van div. mac-waarden
Aceton	510	1020	1210	2420	Staatscourant 2006/nr. 252 Publieke grenswaarde

2.3.3 Hoofd- en nevenoplosmiddelen

Meestal worden in verpakkingsdrukkerijen mengsels van oplosmiddelen gebruikt. Naast het hoofdoplosmiddel bevat de inkt, lak of lijm kleine bestanddelen aan andere oplosmiddelen. Deze worden hier 'hulpoplosmiddelen' genoemd.

Een enkele uitzondering daargelaten zijn de hoofdoplosmiddelen steeds het meest vluchtig. Het zijn dan ook hoofdzakelijk de dampen van hoofdoplosmiddelen waaraan medewerkers worden blootgesteld.

Voor de eenvoud wordt dan ook aangenomen dat de concentratie aan 'andere' oplosmiddelen in de omgevingslucht zo laag is, dat als de blootstelling aan de hoofdoplosmiddelen een veilige waarde heeft, dit ook voor de hulpmiddelen zal gelden.

Deze aanname is correct mits:

- de hoeveelheid hulpoplosmiddelen in de gebruikte inkt, lak of lijm slechts een paar procent is van het totaal.
- deze hulpoplosmiddelen niet veel vluchtiger zijn dan de hoofdoplosmiddelen en
- de grenswaarde van de hulpoplosmiddelen niet veel lager is dan die van de hoofdoplosmiddelen.

Voor de gebruikelijke oplosmiddelhoudend inkten, lakken en lijmen is dit correct. Voor bijzondere producten dient de juistheid geverifieerd te worden. Deze verificatie vormt deel van de voorbereidingen.

Een extreem lage grenswaarde wordt in verpakkingsdrukkerijen voor zover bekend alleen aangetroffen bij sommige niet-vluchtige oplosmiddelen voor handmatige schoonmaak. Deze verdienen speciale aandacht. Zie ook § 2.3.5. Niet-vluchtige reinigingsmiddelen.

2.3.4 Mengsels van hoofdoplosmiddelen

Voor mengsels van oplosmiddelen bestaan geen aparte grens- en STEL-waarden. Daarom wordt gewerkt met de 'blootstellingsindex'. De blootstellingsindex is een vergelijking tussen de gemeten concentratie van het mengsel met het gewogen gemiddelde van de grenswaarden van de betreffende oplosmiddelen.

Als hoofdoplosmiddel in verpakkingsdrukkerijen wordt vaak een mengsels van ethanol en ethylacetaat gebruikt. In onderstaand de tabel zijn de gewogen gemiddelden voor enkele veel voorkomende mengverhoudingen daarvan weer gegeven. Tevens toont deze tabel de eenvoudige berekeningsmethode.

Mengsel	Bijdrage Ethylacetaat (% grenswaarde in ppm)	Bijdrage Ethanol (% grenswaarde in ppm)	Gewogen gemiddelde grenswaarde in ppm
100% Ethylacetaat (Etac)	100% x 150	0% x 130	150
Mengsel 70 etac/30 eth	70% x 150	30% x 130	144
Mengsel 50 etac/50 eth	50% x 150	50% x 130	140
Mengsel 30 etac/70 eth	30% x 150	70% x 130	136
100% Ethanol (Eth)	0% x 150	100% x 130	130

Opmerking PV: in § 3.2.2 staat nader toegelicht dat gewerkt kan worden met een gewogen gemiddelde grenswaarde in ppm!

2.3.5 Niet-vluchtige reinigingsmiddelen

Leveranciers van alternatieve reinigingsmiddelen geven weinig detailinformatie over de samenstelling van hun producten. Veel van deze producten bevatten echter stoffen met een veel lagere grenswaarden dan ethylacetaat of MEK.

Enkele voorbeelden van stoffen die als niet-vluchtig schoonmaakmiddel worden aangeboden:

Stof	grenswaarde
n-methyl-2-pyrrolidon	20 ppm/ 80 mg/m ³
ethanolamine	1 ppm/ 2,5 mg/m ³ (H)

(H) betekent dat de stof relatief gemakkelijk door de huid wordt opgenomen.

De lage grenswaarde hoeft geen bezwaar tegen gebruik te zijn. Immers door de lage dampspanning van deze producten bereikt men de grenswaarde bij kamertemperatuur bij lange na niet.

Bij verwarming is dat echter anders. De verdamping neemt dan rap toe en overschrijding van de grenswaarde kan bij hogere temperaturen dan ook niet uitgesloten worden. Ook bij verneveling kan de grenswaarde snel overschreden worden. Bij sommige stoffen, zoals het hierboven genoemde ethanolamine, moet extra gewaakt worden voor huidcontact.

Ook glycolethers worden gebruikt als vervanger van vluchtige oplosmiddelen. Sommige glycolethers worden ervan verdacht reprotoxisch (schadelijk voor de voortplanting) te zijn. In verpakkingsdrukkerijen zijn glycolethers in onderstaande tabel aangetroffen:

Merknaam	Glycolether	Cas NO	grenswaarde
Rolomat 1.0	PGME	107.98.2	100 ppm/360 mg/m ³
Solvent Deep Cleaner	DPGME	34590.94.8	50 ppm/300 mg/m ³
Bureaureiniger	DEGBE	112.34.5	9 ppm/50 mg/m ³

Geén van deze stoffen wordt als reprotoxisch geclassificeerd of wordt ervan verdacht dat te zijn. Aangetekend wordt dat de mogelijke reprotoxiciteit en kankerverwekkendheid van veel glycolethers momenteel nader onderzocht wordt. Zich wijzigend inzicht m.b.t. deze stoffen behoort derhalve tot de mogelijkheden.

Aanbevelingen

- Maak geen gebruik van niet-vluchtige middelen als over de belangrijkste actieve bestanddelen de informatie zoals de stofnaam, het CAS-nummer en de grenswaarde ontbreekt. Er kan in dit geval niet op vertrouwd worden dat het gezegde ‘geen bericht, goed bericht’ opgaat.
- Maak geen gebruik van niet-vluchtige middelen die verwarmd moeten worden om effectief te zijn, tenzij onomwonden kan worden vastgesteld dat er dan nog arbeidshygiënisch voordeel t.o.v. van vluchtige oplosmiddelen resteert.
- Maak geen gebruik van werkmethode waarbij niet-vluchtige middelen verstoven worden, tenzij onomwonden kan worden vastgesteld dat arbeidshygiënisch voordeel t.o.v. van vluchtige oplosmiddelen resteert.

Het bovenstaande betekent niet dat van alle gebruik van niet vluchtige middelen moet worden afgezien. Het betekent wèl dat van de leverancier voldoende informatie verlangd moet worden, dat de werkmethode met zorg gekozen moet worden en dat niet aangenomen mag worden dat arbeidshygiënisch voordeel vanzelfsprekend is.

2.4 Branchewaarden

Voor de Arbo wet zijn echter niet de plaatsen en situaties van belang, maar de werkelijke blootstelling van de werknemers: die moet ruimschoots onder de grenswaarden blijven. De blootstelling van de werknemers wordt gemeten als een acht-uurs gemiddelde waarde.

Voor het doel van de checklist is een ‘piekblootstelling’ gedefinieerd als een overschrijding van de grenswaarden. Dit betekent dat als in een bedrijf in op geen enkele plaats en in geen enkele situatie zo’n ‘piekblootstelling’ optreedt, vanzelf ook de acht uurs gemiddelde waarde van de blootstelling van elke werknemers ruimschoots onder de grenswaarde zal zijn.

De acht uren gemiddelde blootstelling moet echter wel gecontroleerd worden. Deze controle moet plaatsvinden als de checklist helemaal doorlopen is, en alle noodzakelijke verbeteringen zijn aangebracht.

2.4.1 Achtergrond

Opgemerkt moet worden dat ingevolge de Arbo-wet de verplichting geldt om de blootstelling aan oplosmiddeldampen zo laag mogelijk te houden. Het louter voldoen aan de grenswaarde resp. STEL-waarde is niet voldoende als het voorkómen van blootstelling of een lagere blootstelling ook mogelijk is.

Zoals eerder gesteld wordt de totale blootstelling van medewerkers gemeten en beoordeeld als een 8-uurse gemiddelde waarde, conform artikel 4.2 van het arbeidsomstandighedenbesluit. Deze metingen moeten voldoen aan NEN-EN 686, en worden meestal uitgevoerd door de ARBO dienst. De checklist is echter geheel gericht op het voorkomen van piekblootstellingen op bepaalde plaatsen in het bedrijf of in bepaalde situaties. De oplosmiddelconcentraties worden daarom steeds instantaan gemeten.

In deze checklist worden de piekblootstellingen getoetst aan zo genaamde branchewaarden. Deze zijn meestal lager dan de grens waarde. Met deze branchewaarde wordt voor elke veel voorkomende situatie aangegeven welke blootstelling van werknemers in die situatie, zonder buitensporige moeite en kosten, in verpakkingsdrukkerijen haalbaar zou moeten zijn. De branchewaarden worden uitgedrukt als een percentage van de grenswaarde.

Uiteraard is elk bedrijf anders. Niet overal is een exact gelijk laag blootstellingsniveau haalbaar. De branchewaarden zijn dan ook niet bedoeld als exacte grenzen tussen 'goed' en 'fout'. Ze zijn alléén bedoeld om aan te geven wat in de bedrijven haalbaar is.

Als de gemeten waarden beduidend hoger zijn dan de branchewaarde moet de oorzaak ervan gezocht en zo mogelijk verholpen worden.

2.4.2 Branchewaarden als % van grenswaarde

Branchewaarden worden steeds vergeleken met instantaan gemeten concentraties. Ze worden steeds uitgedrukt in een % van de grenswaarde of van het gewogen gemiddelde van de grenswaarden bij mengsels van oplosmiddelen.

Bedoeld wordt steeds een % van de Nederlandse grenswaarde, zoals die geldt in 2008. Mocht de grenswaarde van een van de stoffen verlaagd worden, dan geldt niet automatisch dat de branchewaarden ook verlaagd worden. De branchewaarden zijn immers gebaseerd op wat technisch en economisch in de meeste verpakkingsdrukkerijen haalbaar is. Die haalbaarheid verandert niet door het verlagen van de grenswaarde.

Ethanol, Ethylacetaat en MEK hebben een ongeveer gelijke grenswaarde. Voor die oplosmiddelen komen dan ook gelijke percentages van de grenswaarde overeen met ongeveer gelijk oplosmiddelconcentraties.

2.4.3 Invloed verlaging grenswaarde ethanol

Recent is de grenswaarde van Ethanol verlaagd tot 260 mg/m² (was 1.000 mg/m³). De grenswaarde is nu ongeveer gelijk aan die van Ethylacetaat en MEK.

Voor de verlaging werd in de checklist voor Ethanol dezelfde branchewaarde, uitgedrukt als % van de grenswaarde, aangehouden als voor de andere twee oplosmiddelen. In feite stond daarmee voor Ethanol dezelfde branchewaarde gelijk aan een hogere werkelijke concentratie dan voor de andere twee oplosmiddelen. Hiermee werd gecompenseerd voor de andere bouw van de flexo-persen, waarop veel ethanol wordt gebruikt. Door deze bouw is het technisch niet mogelijk om op de flexopersen een even goede bodem- of rand afzuiging aan te brengen als op diepdruk-, lakkeer- of lamineer machines, waarop veel ethylacetaat en MEK worden gebruikt.

De verlaging van de grenswaarde brengt echter met zich mee dat er méér moeite dan voorheen van bedrijven verlangd zal worden om de blootstelling van de medewerkers te minimaliseren. Daar waar voorheen een acht-uurs gemiddelde blootstelling van bijvoorbeeld 250 mg/m² gelijk stond aan ‘slechts’ 25% van de grenswaarde en mogelijk tot tevredenheid stemde, is dezelfde blootstelling nu bijna 100% van de grenswaarde en zeker aanleiding tot gerichte actie tot verlaging.

De STEL van Ethanol is niet verlaagd en bedraagt 1.900 mg/m³. Voor het oorspronkelijke doel van de checklist (voorkomen van CTE) hoeft derhalve niets te veranderen en zou het derhalve mogelijk zijn om de branchewaarde voor plaatsen waar veel ethanol wordt gebruikt te verviervoudigen en zo alles bij het oude te houden.

Voor deze benadering is echter niet voor gekozen. De branchewaarde in de bedieningszone van flexopersen bedroeg 25% van de grenswaarde en daarom ca 250 mg/m³. Onveranderd zou dit ertoe leiden dat weliswaar CTE voldoende wordt voorkomen, maar dat de acht-uurs gemiddelde blootstelling, vergeleken met de nieuwe grenswaarde onacceptabel hoog zou zijn.

De branchewaarden voor machines en werkzaamheden waar veel Ethanol wordt gebruikt zijn derhalve aangepast aan de nieuwe situatie.

De verlaging van de grenswaarde van Ethanol leidt ertoe dat bij ouder flexopersen soms de nieuwe grenswaarde niet gehaald kan worden. Bij de aanpassing is rekening gehouden met de technische mogelijkheden voor vermindering van de blootstelling en betreft vooral de bediening van de flexopersen. Dit zal met zich meebrengen dat vaker dan voorheen bij flexopersen blootstellingvermindende maatregelen moeten worden getroffen.

Van eenvoudig naar ingewikkeld zijn deze mogelijke maatregelen:

- Afdekken van de inktbakken
- Randafzuiging op de inktbakken
- Vergroten en beter ‘richten’ van de ruimteventilatie
- Toepassing van kamerrakels.

3 METEN VAN OPLOSMIDDELCONCENTRATIES

3.1 Introductie PID meter

3.1.1 Gevoeligheid

De checklist is gebaseerd op gebruik van een PID meter. Dit is een handzaam apparaat waardoorheen omgevingslucht wordt gepompt. De oplosmiddelconcentratie in die lucht wordt op de display getoond. Van deze instrumenten bestaan uiteraard meerdere types. Voor het doel van deze checklist wordt uitgegaan van gebruik van een Draeger Multi PID meter.

De gevoeligheid van het apparaat verschilt per oplosmiddel. Als er meer dan één oplosmiddel gemeten moet worden stelt men de response van het apparaat in op één. De aanwijzing op het display moet, om de werkelijke concentratie te kennen, dan vermenigvuldigd worden met een 'response factor' die specifiek is voor het te meten oplosmiddel. De consequentie is uiteraard dat bekend moet zijn welk oplosmiddel er in hoofdzaak gemeten wordt.

De response factoren voor de meest gebruikt oplosmiddelen:

Oplosmiddel	Response factor	Grens-waarde in ppm	grenswaarde bereikt bij display-waarde
Ethylacetaat	3,8	150	39
Ethanol	8,8	130	15
Methyl Ethyl Keton (MEK)	0,8	200	250
Aceton	1,2	750	625
Isopropylalcohol	4,7	400	85

Response factoren voor andere oplosmiddelen worden door de verhuurder bijgeleverd en zonodig op verzoek vastgesteld.

3.1.2 Huren

Een PID meter kost in aanschaf ca € 7.500. Huren kan ook en is aan te bevelen want het calibreren en afstellen ervan is niet eenvoudig. Huurprijs bedraagt (2004), inclusief eenmalige kosten ca € 675,- per maand.

Het is verstandig om bij huur vermelden welke hoofdoplosmiddelen er zullen worden gemeten en in welke orde van grootte de te meten concentraties zullen vallen, te weten maximaal enkele malen de grenswaarde.

De Dräger 385 Multi PID is te huur op onderstaand adres:

Safety Service Center Tel: 010.4169766
Tinnegieterstraat 7 Fax: 010.4165884
3194 AL Hoogvliet E-mail: ssc@total-care.nl

3.2 Gebruik van de PID meter

3.2.1 Gebruiksaanwijzing

Bediening van het apparaat is eenvoudig. Een goed gebruiksaanwijzing wordt steeds bijgevoegd.

Om te kunnen vergelijken met de branchewaarden is het van belang dat er steeds instantaan gemeten wordt. De instelling hiertoe is de z.g. 'PEAK-modus'.

3.2.2 Meten van mengsels van hoofdoplosmiddelen

De metingen vinden steeds plaats op neushoogte. Uiteraard bij de normale werkhouding. Op de grond en dicht bij het plafond zijn de oplosmiddelconcentraties vaak hoger.

De PID meter geeft niet aan welk oplosmiddel er gemeten wordt. Voor het meten in situaties waar op verschillende machines ook verschillende hoofdoplosmiddelen worden gebruikt moet dan ook pragmatisch te werk worden gegaan.

Nabij een werkende machine zullen de hoofdoplosmiddelen die daarop gebruikt worden het meest bijdragen aan de blootstelling. Voor wat betreft het meten van achtergrondconcentraties kan men uitgaan van het oplosmiddel of het oplosmiddelmengsel dat op dat moment in de betreffende ruimte het meest gebruikt wordt.

Voor het doel van de metingen van mengsels tussen ethylacetaat en ethanol is het geen groot probleem dat de PID geen onderscheid tussen oplosmiddelen maakt. Ethylacetaat is vluchtiger dan Ethanol. Daarom zal in de lucht dan ook altijd meer Ethylacetaat en minder in Ethanol aanwezig zijn dan in de inkt. De grenswaarde van Ethanol is echter laagste van de twee. Men werkt dus aan de veilige kant als men aanneemt dat de mengverhouding in de lucht gelijk is aan die in de inkt.

De verhouding tussen het gewogen gemiddelde van de gemeten waarde en het gewogen gemiddelde van de grenswaarden heet de 'Blootstellingsindex'.

Voor deze stoffen kan onderstaande tabel worden aangehouden

Mengsel van ethylacetaat en ethanol	gewogen grens=waarde	PID response factor	BI 200% bij	BI 100% bij	BI 50% bij	BI 25% bij
Ethylacetaat	150	3,8	79	39	20	10
Mengsel 70 etac/30 eth	144	5,3	54	27	14	7
Mengsel 50 etac/50 eth	140	6,3	44	22	11	6
Mengsel 30 etac/70 eth	136	7,3	37	19	9	5
Ethanol	130	8,8	30	15	7	4
Onbekende verhouding			30 à 80	15 à 40	10 à 20	5 à 10

Zoals uit bovenstaande tabel blijkt is het bij een onbekende verhouding tussen ethanol en ethylacetaat de indicatie van het %BI niet erg nauwkeurig. Aanbevelenswaard is het om de

verhouding tussen Ethanol en Ethylacetaat in de inkt te schatten en deze geschatte verhouding ook voor de lucht aan te houden.

Voor mengsels van andere oplosmiddelen kunnen eenvoudig overeenkomstige tabellen gemaakt worden. Zowel van de grenswaarden als van de response factoren wordt een gewogen gemiddelde bepaald naar rato van de mengverhouding. BI 100% wordt bereikt bij een displaywaarde ter grootte van de gewogen grenswaarde gedeeld door de response factor. De display waarde bij andere percentage BI wordt naar rato uitgerekend.

Een oplossing is ook om de display waarde van het oplosmiddel aan te houden waarvoor de PID meter het gevoeligst is. Daar waar bijvoorbeeld met een mengsel van MEK en ethylacetaat wordt gewerkt kan, zeker als de mengverhouding niet achterhaald kan worden, de display waarde voor de grenswaarde van ethylacetaat aangehouden. Dit geeft dan een overschatting van de blootstelling.

3.3 Meten van 'Tocht'

Soms is het nodig om te controleren of de 'tocht' over werkplekken voldoende groot is. Een eenvoudig en afdoende hulpmiddel hiervoor is een 5 à 10 cm lang strookje van zeer dunne plastic folie, zoals dat veel in verpakkingsdrukkerijen wordt gebruikt.

Als zo'n strookje in de veronderstelde luchtstroom recht naar beneden blijft hangen, is er géén sprake van voldoende 'tocht'.

4 VENTILATIE ALGEMEEN

4.1 Soorten ventilatie

In verpakkingsdrukkerijen zijn grofweg vier verschillende vormen van ventilatie te onderscheiden: afzuiging door de drogers, bodemafzuiging, punt- of randafzuiging en ruimteventilatie.

- Afzuiging door de drogers: De drogers van de productiemachines behoren in onderdruk te werken. Zij krijgen minder lucht toegevoerd dan er wordt afgezogen. Het tekort halen zij uit de productieruimte. Vooral via de spleten waardoor het substraat de droger in en uit gaat. Dit leidt er toe dat zij van boven de inktbak een aanzienlijke hoeveelheid oplosmiddel wegzuigen. Deze hoeveelheid komt daardoor niet in de bedrijfsruimte.
- Bodemafzuiging: is de afzuiging op de bodem, tussen de drukwerken van diepdrukpersen en lamineermachines. Lang niet alle oplosmiddel dat uit de inktbakken verdampt wordt door de drogers afgevoerd. Oplosmiddeldampen zijn zwaarder dan lucht en stromen over de rand van de inktbak naar de vloer. Daar wordt dit afgezogen.

De drukwerken van flexopersen met centrale tegendrukcilinder staan niet op de vloer maar zijn boven elkaar tegen de machine aangebouwd. Bij deze persen treft men dan ook veelal geen bodemafzuiging aan.

Het effect van bodemafzuiging kan ook bereikt worden door randafzuiging op de inktbakken.

- Punt- of randafzuiging: is de gerichte afzuiging dicht bij de plaats waar oplosmiddelen verdampen. Dit kan de vorm hebben van randafzuiging op de inktbakken, randafzuiging rond plaatsen waar met de hand wordt gereinigd, puntafzuiging boven vaten waarin inkt wordt gemengd en dergelijke.
- Ruimteventilatie: is de toevoer van verse buitenlucht aan de bedrijfsruimte. Dit kan de vorm hebben van alleen een afzuiging waarbij de vervangende verse lucht vanzelf door openingen in het pand wordt aangevuld. Ook kan de ruimteventilatie alleen een luchttoevoer omvatten, waarbij het teveel aan lucht 'vanzelf verdwijnt'. Ook kan de ruimteventilatie bestaan uit een op elkaar afgestemde combinatie van een afzuiging en een mechanische toevoer van buitenlucht. Soms is de ruimteventilatie automatisch zo geregeld dat deze toe- of afneemt afhankelijk van het luchtvolume dat door de drogers en de bodemafzuiging aan de ruimte wordt onttrokken.

4.2 Afzuiging door de drogers, rand- en bodemafzuiging

De functie van afzuiging door de drogers, bodemafzuiging en rand- of puntafzuiging is tweërlei: ervoor zorgen dat de hoeveelheid oplosmiddel die in de ruimte vrij komt zo klein mogelijk is en het beperken van de blootstelling van medewerkers die ter plekke moeten werken.

Zolang er inkt in de machine is behoren de drogers en de rand- of bodemafzuiging aan te staan. Dit geldt niet alleen voor de tijd dat er geproduceerd wordt maar ook als er tijdens de productie gestopt moet worden en als er schoonmaakwerkzaamheden worden verricht.

De toepassing van kamerrakels kan bodemafzuiging of randafzuiging op de inktbakken overbodig maken, mits de weglekkende inkt niet of nauwelijks aan de lucht wordt blootgesteld. Soms kan in flexobedrijven een zeer ruim bemeten ruimteventilatie aparte bodem- of randafzuiging aan de pers overbodig maken. In dat geval is het verstandig de ruimte-afzuiging nabij de vloer te plaatsen.

4.3. Randafzuiging bij schoonmaak

In de schoonmaak wordt meestal randafzuiging toegepast. Dit wordt vaak gecombineerd met een hoge opstaande rand rond de werkplek. Met deze opstaande rand wordt geprobeerd de luchtstroom naar de randafzuiging zo min mogelijk door de ruimteventilatie te doen verstoren.

Als er aan het betreffende apparaat niet gewerkt wordt, doet de randafzuiging meestal precies wat er van wordt verwacht. Er gaat dan een constante luchtstroom over het oppervak waar de oplosmiddeldampen ontstaan. Dit wordt niet verstoord door de tocht van de ruimteventilatie en voert zo keurig alle dampen af.

Wordt er echter wèl gewerkt, dan valt het effect van de randafzuiging vaak tegen, en wel om de volgende redenen:

- De verdamping van oplosmiddel neemt dan drastisch toe, bijvoorbeeld doordat oplosmiddel d.m.v. poetsdoeken over relatief grote oppervlakken wordt uitgesmeerd en doordat onder het te reinigen voorwerp plasjes ontstaan. Daarnaast kan een belangrijke bijdrage worden geleverd door grote oppervlakken van oplosmiddel die, bijvoorbeeld in lekbakken, in trilling of beweging worden gebracht.
- De verdamping vindt, zeker als grotere stukken moeten worden schoongemaakt, deels plaats buiten het effectief bereik van de randafzuiging.
- De luchtstroom wordt beïnvloed doordat het te reinigen voorwerp en de werknemer zich in het pad van de luchtstroom bevinden en doordat het werk luchtwervelingen veroorzaakt.
- De oplosmiddeldamp die aan de randafzuiging ontsnapt, kan door de hoge opstaande randen niet weg, terwijl de werknemer zich juist, voorovergebogen, met het hoofd tussen deze randen bevindt.

Per saldo beschermt randafzuiging meestal dan ook maar zéér beperkt tegen piekconcentraties en werken opstaande randen meestal averechts. Alleen zeer krachtige afzuiging, ruim rondom relatief kleine te reinigen voorwerpen, zou kunnen voorkomen dat de piekconcentraties de grenswaarde ruim overschrijden.

Veel effectiever is het om de randafzuiging het werk niet alleen te laten doen. Dat deel van de dampen die door de randafzuiging worden 'gemist' moet op andere wijze worden afgevoerd en verdund. Hiervoor moet gebruik worden gemaakt van de 'tocht' die veroorzaakt wordt door de ruimteventilatie. De hoge opstaande rand moet dan ook worden weggelaten en de werkplek moet doelbewust in de luchtstroom van de ruimteventilatie worden geplaatst.

Bovendien moet zoveel mogelijk voorkomen worden dat er grote oppervlakken met oplosmiddel ontstaan. De lekbak onder handmatige schoonmaak moet continu afvoeren naar een gesloten container.

4.4 Puntafzuiging bij inktmengen

Bij inktmengen alsook in andere gevallen waar vaten met oplosmiddelhoudende inkten, lakken of lijmen open staat en in beweging zijn wordt gebruik gemaakt van puntafzuiging. Een zuigmond wordt nabij het oppervlak van de inkt, lak of lijm aangebracht.

Van belang is hier de afstand tussen de zuigmond en het vloeistofoppervlak. Hoe dichter de zuigmond bij het vloeistofoppervlak is geplaatst, hoe hinderlijker dat voor de werkzaamheden is. Maar, naarmate de afstand groter wordt neemt ook het effect van de puntafzuiging snel af.

De juiste afstand hangt onder meer af van de kracht van afzuiging, andere luchtstromen ter plekke en de grootte van het vloeistofoppervlak. In de praktijk kan bijvoorbeeld worden geconstateerd dat bij een afstand van zo'n 10 cm de luchtstroom naar puntafzuiging een oplosmiddelconcentratie kent van enkele honderden ppm's, terwijl bij een afstand van ongeveer 50 cm die concentratie nauwelijks hoger is dan de achtergrondconcentratie.

De juist afstand moet in de praktijk worden vastgesteld. Hierbij moet effect van de puntafzuiging worden afgewogen tegen de hinderlijkheid ervan voor de werkzaamheden.

4.5 Ruimteventilatie

Aanvoeropeningen voor verse lucht moeten voldoende ver verwijderd zijn van de afvoer van lucht uit de bedrijfsruimte. Zo niet dan wordt oplosmiddelhoudende lucht a.h.w. rondgepompt en wordt de achtergrond concentratie binnen het bedrijf boven verwachting hoog.

Ruimteventilatie is vaak zó ingericht dat er in het bedrijf een lichte overdruk heerst. Dit gebeurt om redenen van hygiëne. Zo wordt voorkomen dat insecten het bedrijf kunnen binnenkomen en het te produceren verpakkingsmateriaal kunnen verontreinigen.

De functie van ruimteventilatie is daarnaast tweërlei:

- Het afvoeren van de oplosmiddeldampen die aan de drogers, bodem- en randafzuigingen zijn ontsnapt en zo verminderen van de achtergrondconcentratie aan oplosmiddeldampen.
- Het verzorgen van enige 'tocht' om te voorkomen dat er, ondanks de aanwezigheid van randafzuigingen, toch 'piek' concentraties kunnen ontstaan op plaatsen waar met oplosmiddelen wordt gewerkt.

De 'tocht' veroorzaakt door de ruimteventilatie is al heel snel voldoende. Er zijn in de praktijk geen hoge luchtsnelheden nodig. Ruimteventilatie door verse lucht naar binnen te blazen is in dit verband véél effectiever dan alleen het afzuigen van gebruikte lucht. Uiteraard moet wel de achtergrondconcentratie laag genoeg zijn, om de extra oplosmiddeldampen op te vangen zonder overmatige stijging van die concentratie.

Als het niet mogelijk is om met het werk de 'tocht' op te zoeken, dan kan eventueel met een kleine los staande ventilator hetzelfde effect worden bereikt. Zachtjes blazen is voldoende om plaatselijk hoge concentraties geheel te doen verdwijnen. In verpakkingsdrukkerijen wordt deze oplossing nu nog niet aangetroffen, maar uit de zeefdruk is bekend dat dit goed werkt.

Wanneer er niet aan het apparaat wordt gewerkt, wordt de randafzuiging, door gebruik te maken van de 'tocht', minder effectief. Dit is makkelijk op te lossen door grote oppervlakken oplosmiddel of de hele werkplek met een deksel af te dekken als er niet gewerkt wordt.

4.6 Ventilatievoud

Het ventilatievoud is het aantal malen per uur dat de totale luchthoeveelheid van een ruimte wordt verversd. Deze checklist en achtergrondinformatie bevatten géén eenduidige aanbeveling voor een bepaald ventilatievoud voor de verschillende de ruimtes. De benodigde capaciteit van de ruimteventilatie hangt immers sterk af van de inrichting van de drogers, de kwaliteit van de bodem- en randafzuigingen en de benodigde 'tocht'.

Bij uitvoeren van de checklist zal blijken of de capaciteit van de ruimteventilatie voldoende is. Als dat niet zo zal het over het algemeen gemakkelijker, goedkoper en effectiever zijn om de verdamping van oplosmiddelen te verminderen of de kwaliteit van droging, bodem en randafzuiging te verbeteren, dan om de ruimteventilatie zelf aan te passen.

4.7 Bediening en onderhoud

Een juiste bediening, regelmatige controles en goed onderhoud van alle ventilatie en droging zijn van groot belang bij het handhaven van een lage achtergrond concentratie. De afzuiging van de drogers van de productiemachines behoort aan te staan zolang er oplosmiddelhoudende inkt, lak of lijm in de machine zit.

In de praktijk wordt lang niet altijd correct gewerkt. Enkele aangetroffen voorbeelden hiervan zijn:

- Een pers werkte met een niet goed gesloten droger en een afstaande afzuigventilator. Rondom de machine was de concentratie ruim tweemaal de grenswaarde (ethylacetaat).
- Een lamineermachine werkte met een droger die op overdruk stond. Deze blies MEK naar buiten. Tussen de drukwerken ontstond een concentratie van meer dan tien maal de grenswaarde.
- Een oudere diepdrukkers was niet uitgerust met bodemafzuiging. De concentratie rondom deze pers was ongeveer gelijk aan de grenswaarde (ethylacetaat).
- Tijdens een stop in de productie (wachten op een klant o.i.d.) draaien de cilinders in de inkt om indrogen te voorkomen. De drogerventilatie was laag gezet. De concentratie in de omgeving van de pers liep snel op naar ca tweemaal de grenswaarde (ethylacetaat).
- De aandrijfmotor van de pers verstoorde de luchtstroom tussen twee drukwerken waardoor de bodemafzuiging daar niet werkte. Nabij deze drukwerken was de concentratie ongeveer gelijk aan de grenswaarde (ethylacetaat).
- Bij een automatische wasmachine ontbrak een deel van de leiding waarmee dampen vanuit de machine naar buiten werden afgevoerd. De concentratie in de omgeving van de machine bedroeg ruimschoots de grenswaarde (ethylacetaat).
- De oplosmiddelconcentratie (ethanol) in één van de luchtinlaten was aanzienlijk hoger dan de achtergrondconcentratie in de pershal. Nader onderzoek wees uit dat deze luchtinlaat een deel van de afvoerlucht van een pers naar binnen blies.

4.8 Planmatige controles

De goede werking en juiste bediening van de ventilatie-systemen moet regelmatig worden gecontroleerd. Dit behoort periodiek, volgens een vast schema, aan de hand van een lijst met aandachtspunten te gebeuren.

Aanbevolen wordt om een dergelijke controle maandelijks te laten plaatsvinden. Als een lijst van aandachtspunten nog niet bestaat kan die worden gemaakt tijdens de voorbereidingen op het uitvoeren van de checklist, bij het bestuderen van de ventilatie-systemen.

5 VENTILATIE VAN DE PRODUCTIEHAL

5.1 Algemeen

Zones	<p>Ook bij correcte inrichting en bediening van alle ventilatie van de productiehal zullen op verschillende plaatsen in de productiehal verschillende oplosmiddelconcentratie ontstaan. Om deze reden wordt de productiehal onderverdeeld in zones. Voor de zones gelden verschillende branchewaarden.</p> <p>De zones vormen niet persé vier aaneengesloten gebieden. Er kunnen in één productiehal bijvoorbeeld meerdere bedienings-zones zijn.</p>
Opslag- en transportzone	<p>Dit is het deel van de productiehal dat niet voor directe productie gebruikt wordt. Meestal is deze zone in gebruik als ruimte waar materialen en machinedelen wachten op een volgende order en waar gereed product wacht op afvoer.</p> <p>In kleine productiehallen is er geen aparte opslag- en transportzone. Voor zover er opslag en transport plaatsvindt, gebeurt dit dan in de bedieningszone.</p>
Achtergrondconcentratie	<p>De in de opslag- en transportzone gemeten concentratie wordt de ‘achtergrondconcentratie’ genoemd</p>
Bedieningszone	<p>Dit is de ruimte waar de bedieners van de machine zich ophouden als de machine in productie is. De zone is <u>niet</u> beperkt tot het bedieningspaneel, maar omvat ook de plaatsen waar de bedienaar tijdens de productie controles uitvoert zoals nabij de viscositeitsmeters en de rollensterren.</p>
Machinezone	<p>Dit is de ruimte tussen of zeer dichtbij de drukwerken. De bedienaar komt hier tijdens goed verlopende productie weinig. Hij komt er wel als er zich productiestoringen voordoen en als er ingericht, uitgebouwd of aan de machine schoongemaakt wordt.</p>
Moeilijk bereikbare zone	<p>Dit is de ruimte dichtbij de drukwerken waar bedienend personeel tijdens de productie niet of zelden komt. Bijvoorbeeld de niet-bedieningszijde van een diepdrukker. In deze zone staan vaak hulpwerktuigen zoals ventilatoren.</p>

5.2 Aanbevelingen

5.2.1 Installatie

Bodemafzuiging	<p>Bij alle machines waarop oplosmiddelhoudende inkt, lak of lijm wordt gebruikt, moet bodemafzuiging of randafzuiging op de inktbakken aanwezig zijn.</p>
Uitzonderingen	<p>Bij flexo met centrale tegendrukcilinder is een ‘bodemafzuiging’ tussen de drukwerken technisch niet mogelijk. Een aparte randafzuiging of de inktbakken is vaak òf technisch niet mogelijk of</p>

buitensporig hinderlijk bij de bediening van de pers.

Soms kan de combinatie van de drogerafzuiging en ruim bemeten ruimteafzuiging groot genoeg zijn om zonder speciale maatregelen aan de branchewaarden te voldoen. Vaak echter zullen maatregelen onvermijdelijk zijn.

Van eenvoudig naar ingewikkeld zijn deze mogelijke maatregelen:

- Afdekken van de inktbakken
- Randafzuiging op de inktbakken waar technisch mogelijk
- Vergroten en beter 'richten' van de ruimteventilatie. (daarbij kan het verstandig zijn om de ruimte-afzuiging nabij de vloer te plaatsen.)
- Toepassing van kamerrakels. (daarbij mag de weglekkende inkt niet of nauwelijks aan de lucht wordt blootgesteld.)

Drogerafzuiging	Bij alle machines waarop oplosmiddelhoudende inkt, lak of lijm wordt gebruikt, moet afzuiging door de drogers aanwezig zijn. Drogers op productiemachines behoren daartoe altijd goed in onderdruk te werken.
Hooggelegen ruimtes	<p>Oplosmiddeldampen zijn weliswaar zwaarder dan lucht, maar tóch stijgen ze met warme lucht naar boven.</p> <p>Als er zich op verhogingen die in open verbinding met de productiehal vaste werkplekken bevinden, zullen veelal speciale maatregelen genomen moeten worden om de oplosmiddelconcentratie daar voldoende laag te houden. Deze speciale maatregelen kunnen bestaan uit het afsluiten en apart ventileren van de ruimte.</p>
Ruimteventilatie	Aanvoeropeningen voor verse lucht moeten voldoende ver verwijderd zijn van de afvoer van lucht uit de bedrijfsruimte, van de bodemafzuiging of andere punt- of randafzuigingen. Zo niet dan wordt oplosmiddelhoudende lucht als het ware rondgepompt en wordt de achtergrond concentratie binnen het bedrijf boven verwachting hoog.
Tocht	<p>Ruimteventilatie moet zo zijn ingericht en zoveel capaciteit hebben dat verse buitenlucht alle plaatsen in de productiehal bereikt.</p> <p>De ruimteventilatie moet voldoende strek zijn om enige 'tocht' te veroorzaken op plaatsen waar met oplosmiddelen wordt gewerkt.</p> <p>Als het niet mogelijk is om met het werk deze 'tocht' op te zoeken, dan kan eventueel met een kleine los staande ventilator hetzelfde effect worden bereikt. Zachtjes blazen is veelal voldoende.</p>

5.2.2 Werkmethode

Drogers en bodemafzuiging	<p>Zolang er inkt in de machine is behoren de drogers en de bodemafzuiging aan te staan. Dit geldt niet alleen voor de tijd dat er geproduceerd wordt maar ook als er tijdens de productie gestopt moet worden en als er schoonmaakwerkzaamheden worden verricht.</p> <p>Zelfs langzaam draaiende inktwerken veroorzaken een grote verdamping van oplosmiddelen. De drogerventilatie en de bodem of randafzuiging moeten bij langzaam draaiende inktwerken niet op een lage stand staan.</p>
Afdekken grote oppervlakken	<p>De ‘tocht’ t.g.v. ruimteventilatie maakt dat rand- en puntafzuigingen iets minder effectief zijn. Hiertegen zijn, zeker als er ter plekke niet gewerkt wordt, eenvoudige maatregelen te nemen. Grote oppervlakken oplosmiddel moeten, wanneer zij niet worden gebruikt, worden afgedekt met een deksel.</p>
Bediening en onderhoud	<p>Een juiste bediening, regelmatige controles en goed onderhoud van alle ventilatie en droging zijn van groot belang bij het handhaven van een lage achtergrond concentratie.</p> <p>De leidingen moet ononderbroken zijn, afsluiters en kleppen moeten in de juiste stand staan en filters en roosters in de leidingen moeten schoon zijn.</p> <p>Een lijst met aandachtspunten voor periodieke controles moet beschikbaar zijn. Een functionaris die de controles uitvoert moet worden aangewezen. De frequentie moet vastliggen.</p>

5.2.3 Branchewaarden

Opslag en transport zone: 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

5.3 Problemen en oorzaken

5.3.1 Opslag & transport

Probleem	De achtergrondconcentratie is hoger dan de branchewaarde (beduidend onder 25% van de grenswaarde).
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Drogers op productiemachines die niet goed in onderdruk werken.• Ontbreken van bodem- of randafzuiging op productiemachines.• Toevoerventilator te dicht bij afvoerkanalen. Zuigt van buiten het gebouw oplosmiddelhoudende lucht aan.• Ruimteventilatie verkeerd ingericht, verkeerd afgeregeld of defect. Verse buitenlucht bereikt niet alle plaatsen.• Onvoldoende capaciteit ruimteventilatie. (NB: Dit is slechts zeer zelden het geval. Onderzoek eerst alle mogelijk andere oorzaken.)
Probleem	Nabij een toevoerventilator van de ruimteventilator wordt meer dan 'nihil' gemeten.
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Toevoerventilator te dicht bij afvoerventilatoren. Zuigt van buiten oplosmiddelhoudende lucht aan.
Probleem	Op tussenverdiepingen worden hogere waarden dan de branchewaarde gemeten (beduidend onder 25% van de grenswaarde).
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Ruimteventilatie verkeerd ingericht, verkeerd afgeregeld of defect. Verse buitenlucht bereikt niet alle plaatsen.• Onvoldoende speciale maatregelen zoals afsluiten van de ruimte en apart ventileren.

5.3.2 Bedieningszone

Probleem	Tijdens de productie ligt een aanzienlijk deel van de metingen boven de branchewaarde (25% of 50% van de grenswaarde).
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Ontbreken van bodem- of randafzuiging op één of meer productiemachines• Op flexopersen met centrale tegendrukcilinder ontbreken van afdekking inktbakken of kamerrakels.• Bij gebruik kamerrakels: een open afvoer van retourinkt die niet van randafzuiging is voorzien.• Achtergrond concentratie is te hoog. Deze moet 'beduidend' onder de 25% van de grenswaarde zijn om voldoende ruimte te laten voor de onvermijdelijk verhoging nabij de productie-machines. (Zie § 5.3.1 Opslag en transport.)
Probleem	Als er wel inkt, lijm of lak in de machine zit, maar er niet geproduceerd wordt ligt een aanzienlijk deel van de metingen boven branchewaarde (25% van de grenswaarde).

- Mogelijke oorzaken • Ook langzaam draaiende inktwerken veroorzaken grote verdamping van oplosmiddelen. De drogerventilatie of de bodem of randafzuiging staan uit of te laag, terwijl de inktwerken draaien.
- Probleem Plaatselijk zijn metingen beduidend boven de branchewaarde (25% van de grenswaarde).
- Mogelijke oorzaken • Eén of meer drogers op productiemachines die niet goed in onderdruk werken en daardoor oplosmiddeldamp in de pershal blazen.
- Plaatselijk wordt goede werking van de bodemafzuiging verstoord. Bijvoorbeeld door de koelventilatie van elektromotoren die zich aan de niet-bedieningszijde van de machine bevinden.
 - Plaatselijk werkt de bodemafzuiging niet goed. Bijvoorbeeld door vervuiling of foutieve aansluiting op het afzuigkanaal of verkeerd gerichte plaatsing van de afzuigmond.

5.3.3 Machinezone

- Probleem Als productie wordt gedraaid is de gemeten waarden boven de branchewaarde (50% of 100% van de grenswaarde).
- Mogelijke oorzaken • Ontbreken of onvoldoende werking van bodemafzuiging of de randafzuiging op het inktwerk.
- Op flexopersen met centrale tegendrukcilinder ontbreken van afdekking inktbakken of kamerrakels.
 - Bij gebruik kamerrakels: een open afvoer van retourinkt die niet van randafzuiging is voorzien.
 - De droger werkt niet goed in onderdruk en blaast daardoor oplosmiddeldamp in de pershal.
- Vervolg oorzaken* • Plaatselijk wordt goede werking van de bodemafzuiging verstoord. Bijvoorbeeld door de koelventilatie van elektromotoren die zich aan de niet-bedieningszijde van de machine bevinden.
- Plaatselijk werkt de bodemafzuiging niet goed. Bijvoorbeeld door vervuiling of foutieve aansluiting op het afzuigkanaal of verkeerd gerichte plaatsing van de afzuigmond.
- Probleem Als er wel inkt, lijm of lak in de machine zit en er wordt niet geproduceerd is de gemeten waarde boven de branchewaarde (50% van de grenswaarde).
- Mogelijke oorzaken • Ook langzaam draaiende inktwerken veroorzaken grote verdamping van oplosmiddelen. De drogerventilatie of de bodem of randafzuiging staan uit of te laag terwijl de inktwerken draaien.

5.3.4 Moeilijk bereikbare zone

- Probleem Als er voor, na, of tijdens productie, inkt, lijm of lak in de machine zit, en een aanzienlijk deel van de metingen is boven de branchewaarde

(100% van de grenswaarde).

- | | |
|--------------------|---|
| Mogelijke oorzaken | <ul style="list-style-type: none">• Ontbreken van bodem- of randafzuiging op een of meer productie-machines.• Ook langzaam draaiende inktwerken veroorzaken grote verdamping van oplosmiddelen. De drogerventilatie of de bodem of randafzuiging staan uit of te laag terwijl de inktwerken draaien. |
| Probleem | Plaatselijk zijn metingen hoger dan de branchewaarde (100% van de grenswaarde). |
| Mogelijke oorzaken | <ul style="list-style-type: none">• Eén of meer drogers op productiemachines die niet goed in onderdruk werken en daardoor oplosmiddeldamp in de pershal blazen.• Plaatselijk wordt goede werking van de bodemafzuiging verstoord. Bijvoorbeeld door de koelventilatie van elektromotoren die zich aan de niet-bedienszijde van de machine bevinden.• Plaatselijk werkt de bodemafzuiging niet goed. Bijvoorbeeld door vervuiling of foutieve aansluiting op het afzuigkanaal of verkeerd gerichte plaatsing van de afzuigmond. |

6 WERKZAAMHEDEN DRUKKERIJ

6.1 Spoelen aan de machine

6.1.1 Algemeen

Direct na het beëindigen van een drukorder laat men de restanten inkt, lak of lijm weglopen in de pompbak. Daarna worden alle onderdelen van het inktwerk gespoeld met oplosmiddel. Hiervoor wordt meestal hetzelfde oplosmiddel gebruikt als voor het op viscositeit houden van de inkt lak of lijm. Dit oplosmiddel komt terecht in de pompbak. De pompbak wordt later gelegeerd in een vat.

6.1.2 Aanbevolen werkmethode & branchewaarden

Aanbevolen werkmethode	<ul style="list-style-type: none">• Laat inkt, lak of lijm weglopen in pompbak.• Gebruik oplosmiddel met mate. Gebruik bij voorkeur een flacon voor het opbrengen van oplosmiddel. Het gebruik van het slangetje van de toevoer naar de viscositeitsregeling kan ook, mits er echt met mate gespoten wordt.• Als bodem- of puntafzuiging aanwezig: aan laten staan.• Drogers in hoge stand aan laten staan tijdens het daadwerkelijke spoelen.
Verschillende machines	De blootstelling tijdens het spoelen kan variëren afhankelijk van de bodem, rand en drogerventilatie, afhankelijk van de constructie van de machine (met of zonder centrale tegendrukcilinder) en afhankelijk van het gebruikte oplosmiddel.
branchewaarde	<ul style="list-style-type: none">• Bij diepdrukpersen en andere soortgelijke machines met drukwerken zonder centrale tegendrukcilinder maar waar bodem- of rand afzuiging aanwezig is en waarop hoofdzakelijk ethylacetaat of MEK wordt gebruikt: maximaal de grenswaarde.• Op flexo persen met centrale tegendrukcilinder zonder bodem of randafzuiging waarop hoofdzakelijk ethanol wordt gebruikt: maximaal de grenswaarde.

6.1.3 Niet aanbevolen werkmethode

Poetsdoeken	Het gebruik van poetsdoeken voor het opbrengen van oplosmiddel wordt ontraden.
Blootstelling	Blootstelling kan hierbij oplopen tot boven de grenswaarde.

6.1.4 Problemen en oorzaken

Probleem	Bij het spoelen van machines zonder centrale tegendrukcilinder wordt
----------	--

	de branchewaarde overschreden.
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Ontbreken of onvoldoende werken van bodem- of randafzuiging.• Drogerventilatie uit of in een te lage stand.• Overmatig spuiten oplosmiddel.• Gebruik van poetsdoeken i.p.v. flacon of slangetje.
Probleem	Bij het spoelen van machines met centrale tegendrukcilinder wordt de branchewaarde overschreden.
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Drogerventilatie uit of in een te lage stand.• Overmatig spuiten oplosmiddel.• Gebruik van poetsdoeken i.p.v. flacon of slangetje.• Hoofdoplosmiddel ethylacetaat of MEK i.p.v. ethanol.

6.2 Reinigen vloeren

6.2.1 Algemeen

Bij het schoonmaken van vloeren moet vooral aandacht besteed worden aan manieren waarop men kan voorkomen dat ze vervuild raken. Wanneer de vloeren toch verontreinigd raken, worden ze gereinigd met oplosmiddel. Bij een grote morsing zal het ergste eerst worden opgeruimd met doeken.

6.2.2 Aanbevolen werkmethode & branchewaarden

Dagelijkse vervuiling

Preventieve maatregelen	<p><u>Karton</u>: Op plaatsen waar de kans groot is dat inkt, lak of lijm gemorst zal worden en waar ook gelopen of gereden moet worden, worden kartonnen platen op de vloer geplakt. Bijvoorbeeld onder de pompbak met daarin de viscositeitsregeling.</p> <p><u>Plastic folie</u>: Daar waar gedurende de tijd dat er geproduceerd wordt niet gelopen hoeft te worden, zoals onder de machines, kan in plaats van karton plastic folie op de vloer gelegd.</p> <p><u>Lekbakken</u>: Op plaatsen waar permanent het gevaar op morsen bestaat worden lekbakken gebruikt.</p>
Wassen	Gebruik wordt gemaakt van een luiwagen. In de emmer van de luiwagen bevindt zich oplosmiddel. Het oplosmiddel wordt op de vloer gebracht met behulp van een mop die éérst in de luiwagen wordt uitgeknepen. Zodoende komt er veel minder oplosmiddel op de vloer dan bij andere methoden waar gespoten wordt.
Hulpmiddelen	Om te kunnen reinigen zonder spuiten, gieten of sprenkelen van vluchtig oplosmiddel is een luiwagen het goed werkend hulpmiddel.

Branchewaarde Tijdens het reinigen van de vloeren behoort op neushoogte slechts een geringe verhoging t.o.v. de achtergrondconcentratie waar te nemen te zijn.

6.2.3 Niet aanbevolen werkmethode

Spuitmond Vaak worden morsingen opgeruimd door eerst oplosmiddel op de vloer aan te brengen en daarna te moppen. Het oplosmiddel wordt aangebracht d.m.v. een soort spuitmond of door het vanuit emmers of kannen op de vloer te sprenkelen of gieten.

Blootstelling Moppen na spuiten, gieten of sprenkelen van vluchtig oplosmiddel is uit den boze. Afhankelijk van de ventilatie kan daarbij, op neushoogte, de blootstelling oplopen tot ruim boven de grenswaarde. Op de grond is dan de concentratie vele malen hoger.

Gevaarlijk Een andere reden voor het ontraden van deze werkmethode is het feit dat de vloer regelmatig 'blank' staat, waardoor ongelukken kunnen gebeuren en het brandgevaar wordt vergroot.

6.2.4 Problemen en oorzaken

Probleem Moppen zonder spuiten, gieten o.i.d veroorzaakt tóch een meer dan geringe verhoging van de achtergrond concentratie.

Mogelijke oorzaken

- Ontbreken of stilstaan van bodemafzuiging of stil of laag staan drogers op dichtstbijzijnde productiemachine.
- Plaatselijk werkt de bodemafzuiging niet goed. Bijvoorbeeld door vervuiling of foutieve aansluiting op het afzuigkanaal of verkeerd gerichte plaatsing van de afzuigmond.

6.3 Reinigen machine

6.3.1 Algemeen

Niet verwijderbare delen van de machine komen onder normale omstandigheden niet met inkt, lak of lijm in aanraking te komen. Niet verwijderbare delen kunnen wel vervuild raken door spatten en ongelukjes. Bij ongelukjes wordt de inkt, lak of lijm direct opgeruimd.

Tussen drukorders door worden de geleidewalsen en viscositeitsmeters schoongemaakt. De rest van de machine wordt meestal wekelijks door de bedieners gereinigd. Soms wordt dit in het weekeinde door een gespecialiseerd bedrijf overgenomen. Bij groot onderhoud wordt de machine zeer grondig gereinigd.

6.3.2 Aanbevolen werkmethode en branchewaarden

Onderscheid wordt gemaakt tussen dagelijkse en hardnekkige vervuiling.

Dagelijkse vervuiling

Preventieve maatregelen	<p><u>Vaseline of vet</u>: Delen van de machines die verontreinigd kunnen raken met inkt, lak of lijm worden met vaseline of vet ingesmeerd. De vervuiling hecht dan niet en kan met de hand of met behulp van een doek worden verwijderd.</p> <p><u>Plastic folie</u>: Delen van de machines die verontreinigd kunnen raken worden met plastic folie worden beplakt. Bij vervuiling wordt het plastic verwijderd en weggegooid.</p>
Wassen	<p>De aanbevolen werkmethode voor het schoonmaken van de niet-verwijderbare onderdelen van de machine is: handmatig met poetsdoeken en een vluchtig oplosmiddel.</p> <p>Tijdens het reinigen van niet verwijderbare machine-delen met vluchtige oplosmiddelen moet voldoende geventileerd worden. Vooral in en tussen de machine zal alleen de ruimteventilatie vaak niet genoeg zijn. Extra ventilatie is te bewerkstelligen door de bodemafzuiging en drogerventilatie te gebruiken.</p>
Geleidewalsen	<p>Het reinigen van geleidewalsen gebeurt boven de pers. Hier is niet op eenvoudige wijze extra ventilatie te bewerkstelligen. Meestal is dit geen probleem. Dit werk gebeurt tijdens stilstand van de pers. De achtergrond concentratie is boven de pers dan laag. Tocht t.g.v. de ruimteventilatie voorkomt daar piekconcentraties.</p>
Branchewaarde	<p>Tijdens het reinigen van niet verwijderbare delen met behulp van een oplosmiddel behoort blootstelling ruim beneden de grenswaarde te blijven.</p>

Hardnekkige vervuiling

Preventieve maatregelen	<p><u>Meteen schoonmaken na ongelukken</u>: Grootscheepse verontreiniging van niet verwijderbare delen komt eigenlijk alleen voor bij ongelukjes, zoals bij de overstroming van een inktbak, een lekkage of iets dergelijks. Snel verwijderen van de verontreiniging voorkomt veel poetswerk later.</p>
Wassen	<p>De aanbevolen werkmethode voor het schoonmaken van hardnekkige vervuiling bij de niet-verwijderbare onderdelen van de machine is: handmatig met poetsdoeken. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een afbijt.</p> <p>Als het grondig reinigen van de machines, met behulp van een vluchtig oplosmiddel, door anderen dan het eigen bediend personeel gebeurt, moeten zij goed geïnstrueerd worden m.b.t. de ventilatie.</p>

6.3.3 Niet aanbevolen werkmethode

N.v.t.

6.3.4 Problemen en oorzaken

Probleem	Tijdens het reinigen van niet-verwijderbare delen in of tussen de machine worden waarden gelijk aan of hoger dan de grenswaarde gemeten.
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Ontbreken of stilstaan van bodemafzuiging of stil of te laag staan van de drogerventilatie.• Plaatselijk werkt de bodemafzuiging niet goed. Bijvoorbeeld door vervuiling of foutieve aansluiting op het afzuigkanaal of verkeerd gerichte afzuigmond.• Te ruim gebruik van oplosmiddelen, vorming van ‘plasjes’ e.d.
Probleem	Tijdens het reinigen van geleidewalsen worden waarden gelijk aan of hoger dan de grenswaarde gemeten.
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Ruimteventilatie te laag of zo gericht dat ter plekke onvoldoende ‘tocht’ ontstaat.• Machine reeds gevuld met oplosmiddelhoudende inkt, in combinatie met onvoldoende afzuiging via de drogers.

7 VENTILATIE VAN DE SCHOONMAAKAFDELING

7.1 Algemeen

Achtergrond concentratie De oplosmiddelconcentratie in de afdeling zal variëren met de mate van activiteit in de afdeling.

De achtergrondconcentratie is de oplosmiddelconcentratie die in de afdeling, gemeten op plaatsen die niet in de onmiddellijke nabijheid zijn van schoonmaakwerkplekken, als er geen werkzaamheden plaatsvinden.

De achtergrondconcentratie moet laag zijn om voldoende oplosmiddeldamp 'op te kunnen nemen' en omdat 'tocht' van de ruimteventilatie belangrijk is bij het voorkomen van overmatige blootstelling tijdens de meeste schoonmaakwerkzaamheden.

7.2 Aanbevelingen

7.2.1 Installatie

Ruimteventilatie Aanvoeropeningen voor verse lucht moeten voldoende ver verwijderd zijn van de afvoer van lucht uit de schoonmaakafdeling, punt- en randafzuigingen. Zo niet dan wordt oplosmiddelhoudende lucht als het ware rondgepompt en wordt de achtergrond concentratie buiten verwachting hoog.

Capaciteit, tocht Ruimteventilatie moet zo zijn ingericht en zoveel capaciteit hebben dat verse buitenlucht alle plaatsen in de schoonmaakafdeling bereikt.
De ruimteventilatie moet voldoende sterk zijn om enige 'tocht' te veroorzaken op plaatsen waar met oplosmiddelen wordt gewerkt.
Als het niet mogelijk is om met het werk deze 'tocht' op te zoeken, dan kan eventueel met een kleine los staande ventilator hetzelfde effect worden bereikt. Zachtjes blazen is veelal voldoende.

7.2.2 Werkmethode

Afdekken grote oppervlakken De 'tocht' t.g.v. ruimteventilatie maakt dat rand- en puntafzuigingen iets minder effectief zijn. Hiertegen zijn, zeker als er ter plekke niet gewerkt wordt, eenvoudige maatregelen te nemen. Grote oppervlakken oplosmiddel behoren vermeden te worden of met een deksel te worden afgedekt. Opstaande randen rond werkplekken voor handmatig reinigen, zijn echter uit den boze. Zie ook H 4 'Ventilatie Algemeen'.

Bediening en onderhoud Een juiste bediening, regelmatige controles en goed onderhoud van alle de ruimteventilatie zijn van groot belang voor het handhaven van een lage achtergrond concentratie.

De leidingen moet ononderbroken zijn, afsluiters en kleppen in de afvoerleiding moeten geopend zijn en filters en roosters moeten schoon

zijn.

Een lijst met aandachtspunten voor periodieke controles moet beschikbaar zijn. Een functionaris die de controles uitvoert moet worden aangewezen. De frequentie moet vastliggen.

7.2.3 Branchewaarden

Branchewaarde Bij een goed ingericht en goed werkend ventilatiesysteem en goedwerkende rand- en puntafzuigingen, is de oplosmiddelconcentratie in de schoonmaakafdeling, als er géén schoonmaakwerkzaamheden, plaatsvinden nihil.

Ook nabij toevoerventilatoren en ventilatieopeningen voor de toevoer van buitenlucht is de branchewaarde nihil.

7.3 Niet aanbevolen werkmethoden

N.v.t.

7.4 Problemen en oorzaken

Probleem Een deel van de metingen van de achtergrondconcentratie geeft niet als resultaat 'nihil'.

Mogelijke oorzaken

- Er verdampt oplosmiddel in de ruimte zonder dat er wordt schoongemaakt. Wellicht uit niet-afgedekte baden of vaten. Dit wordt erger naarmate het vloestofoppervlak beweegt of zich in de tocht van de ruimteventilatie bevindt.
- Oplosmiddelhoudende lucht wordt aangevoerd vanuit de productieruimte. De ventilatiesystemen van beide ruimtes zijn niet juist op elkaar afgestemd of de ruimtes worden, in afwijking van de bedoeling, niet van elkaar afgesloten.
- Toevoerventilator te dicht bij afvoerkanalen. Zuigt buiten het gebouw oplosmiddelhoudende lucht aan.
- Ruimteventilatie verkeerd ingericht, verkeerd afgeregeld of defect. Verse buitenlucht bereikt niet alle plaatsen.

Probleem Nabij een toevoerventilator wordt meer dan 'nihil' gemeten.

Mogelijke oorzaak Toevoerventilator zit te dicht bij afvoerventilatoren. Zuigt van buiten oplosmiddelhoudende lucht aan.

8 MACHINES & WERKMETHODEN

8.1 Wasmachines

8.1.1 Algemeen

Een automatische wasmachine is een gesloten machine waarin losse delen van inktwerken zoals inktbakken, rakels, e.d. worden gewassen. Het handwerk blijft beperkt tot het laden en lossen van de machine. Sommige wasmachines werken met vluchtige oplosmiddelen, andere met een niet-vluchtige oplosmiddel. Ook zijn er wasmachines die werken met een ander agressief product dan oplosmiddel, zoals bijvoorbeeld loog.

Sommige wasmachines hebben een speciale droogcyclus. Hier wordt aan het einde van het wassen het oplosmiddel uit de verdiepte bodem van de wasmachine naar een tank gepompt. De machine wordt daarna grondig geventileerd voordat de deur geopend wordt. Machine zonder droogcyclus hebben ter bescherming van de bediener randafzuiging rond de laadklep of -deur. Uit een goed werkende en goed onderhouden automatische wasmachine ontsnappen tijdens het wassen geen oplosmiddeldampen. Blootstelling aan oplosmiddeldampen treedt dan alleen op bij het legen en vullen van de machine.

8.1.2 Aanbevolen werkmethode en branchewaarden

Inrichting, onderhoud, laden en lossen

Ventilatie naar buiten Tijdens de wascyclus ontstaan er zéér hoge oplosmiddelconcentraties in de wasmachine (enkele malen de grenswaarde). De machine wordt direct na de wascyclus afgezogen. De luchtstroom bevat véél oplosmiddel en moet zonder hindernissen naar buiten het pand of naar de naverbrander worden afgevoerd. Enkele punten van belang:

- De leidingen moet ononderbroken zijn.
- Afsluiters en kleppen in de afvoerleiding moeten geopend zijn.
- Eventuele filters en roosters in de leidingen moeten schoon zijn.

Ventilatievoorzieningen Elke wasmachine is anders, maar allemaal hebben ze ventilatievoorzieningen die ervoor moeten zorgen dat de blootstelling aan oplosmiddeldampen wordt geminimaliseerd. Deze voorzieningen moeten schoon en goed onderhouden zijn.

Enkele voorbeelden:

- Als de machine geopend wordt, gaat automatisch een randafzuiging rondom het deksel aan.
- De machine kan niet geopend worden zonder dat deze is afgezogen en geventileerd.

Afzuigroosters	Op verscheidene plaatsen in of aan de machine zijn roosters waardoor lucht wordt afgezogen. Deze roosters behoren schoon te zijn. Als deze roosters vervuild zijn vermindert dat de luchtopbrengst van de ventilatoren aanzienlijk. Dit is vooral het geval bij roosters in afzuigopeningen.
Filters en ventilatoren	<p>Filters kunnen zijn aangebracht in de zuigleiding om de ventilator tegen vervuiling te beschermen of in de afvoerleiding om vervuiling van de omgeving te voorkomen.</p> <p>De filters behoren regelmatig schoongemaakt te worden. Vuile filters verminderen de luchtopbrengst van de ventilatoren aanzienlijk.</p> <p>Vuile of ontbrekende filters kunnen leiden tot vuile ventilatoren. Vuil op de ventilatorbladen vermindert de luchtopbrengst aanzienlijk.</p>
Laden en lossen	<p>De blootstelling bij het lossen van wasmachines wordt hoger als er plasjes oplosmiddel op de gereinigde machine delen achter zijn gebleven. Ook geven plasjes aanleiding tot meer handmatig nawassen dan noodzakelijk.</p> <p>Bij het laden dienen de machinedelen zó geplaatst te worden dat er geen plasjes achter kunnen blijven.</p> <p>Uiteraard moeten de rekken en korven een correcte stapeling mogelijk maken. Hiervoor heeft men meestal meerdere verschillende rekken of korven nodig, elk ontworpen voor specifieke groepen van machinedelen.</p> <p>Bij de vormgeving van machinedelen moet rekening gehouden worden met het wassen. Het ontwerp moet zo zijn, dat er bij het gebruik van een wasmachine geen plasjes oplosmiddel hoeven achter te blijven.</p>

Wasmachine met vluchtig oplosmiddel

Bij het gebruik van een automatische wasmachine met vluchtig oplosmiddel zijn er twee aanbevolen werkmethodes.

Werkmethode 1

Rekken en korven die weg van de wasmachine worden gevuld en geleegd.

Dichtbij de geopende wasmachine zal de oplosmiddelconcentratie duidelijk verhoogd zijn. Voldoende ver weg is een plaats waar, bij zojuist geopende wasmachine, geen merkbare verhoging van de achtergrondconcentratie te constateren is.

Hoe ver weg dit is hangt niet alleen van de wasmachine maar ook van de inrichting van de ruimteventilatie af. In de regel is een afstand van enkele meters voldoende.

Branchewaarde Als er volgens de juiste methode wordt geladen en gelost, met de juiste hulpmiddelen, en op een verstandig gekozen plaats zijn bij het legen en vullen van de automatische wasmachine 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. Zie voor nawassen ook H 8.2 'Handmatig nawassen'.
- 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.

Bovenstaande gaat ervan uit dat de achtergrondconcentratie bij nog gesloten wasmachine nihil is.

Of een wasmachine enige tijd na het legen inwendig droog is, hangt af van de constructie. Bij sommige machines staat de voorraad oplosmiddel in wijd open verbinding met de ruimte waarin gewassen wordt. Deze machines worden derhalve inwendig niet droog.

Werkmethode 2 Legen en vullen aan de machine zelf.

Dit is alleen aanbevolen wanneer het gaat om een wasmachine met een goede droogcyclus.

Branchewaarde Bij een wasmachine met zeer goede droging zijn bij het legen en vullen aan de machine zelf, dezelfde waarden haalbaar als verwijderd van de machine.

- Tijdens het legen van de machine zonder nawassen: minder dan 25% grenswaarde. Zie voor nawassen ook H 8.2 'Handmatig nawassen'. Tijdens het vullen van de machine: nihil

Deze waarden zijn in de regel niet haalbaar met een wasmachine die inwendig niet droogt.

Uitzondering Bij wasmachines met een minder dan perfecte droogcyclus wordt aanbevolen om met uitneembare rekken en korven te werken.

Niet elke wasmachine kan echter tegen redelijke kosten daarmee worden uitgerust. Dan kan het nodig zijn om, ondanks de niet perfecte droogcyclus, aan de machine zelf te legen en te vullen.

Blootstelling beperken Voor deze situatie zijn geen branchewaarden bepaald. Waarden van meer dan de STEL, of bij gebrek daaraan, tweemaal de grenswaarde zijn in ieder geval niet acceptabel.

Gestreefd moet worden naar waarden die passen bij het doel van het Arbo-convenant: het optreden van piekwaarden behoort hoge uitzondering te zijn en de resterende pieken dienen niet hoger te zijn dan de grenswaarde.

Enkele technische mogelijkheden ter overweging:

- Laat de droog-ventilatie van de wasmachine tijdens legen en eventueel vullen aan staan.
- Verbeter de randafzuiging.
- Blaas m.b.v. een losse ventilator 'frisse' afdelingslucht in de machine.

Wasmachine met niet vluchtig oplosmiddel

Grenswaarde van de belangrijkste component Zie § 2.3.5 Niet-vluchtige reinigingsmiddelen voor enkele aangetroffen stoffen en hun grenswaarden. Vraag zonodig de leverancier om informatie. Zie voor de minimale gewenste informatie § 2.3.5 Niet-vluchtige reinigingsmiddelen.

Branchewaarde De oplosmiddelconcentratie dient nihil te zijn.

Aandachtspunten Het gebruik van niet-vluchtige oplosmiddelen kan alléén tot verbetering van de arbeidshygiënische omstandigheden leiden als ze a) niet verhit worden en b) niet verstoven worden.

Vanwege de zeer lage grenswaarden van sommige van de gebruikte middelen is 'niet-vluchtig' niet bij voorbaat beter dan 'vluchtig'.

Stoffen waarover de leverancier geen arbeidshygiënische informatie kan of wil geven, dienen met de nodige argwaan behandeld te worden. Zie voor wat te doen zonder de benodigde informatie § 2.3.5 Niet-vluchtige reinigingsmiddelen.

8.1.3 Niet aanbevolen werkmethode

Wasmachine met loog Bij deze werkmethode worden de onderdelen eerst in een verwarmd bad geweekt, met een mengsel van o.m. n-Methyl-2-Pyrrolidon, Ethanolamine en enkele bijzondere toevoegingen om te voorkomen dat aluminium delen aangetast worden. Het bad wordt afgedekt met een laag olie om verdamping tegen te gaan.

Na het inweken worden handmatig vellen inkt, lak of lijm van de zijkanten verwijderd. De delen zijn dan nog bedekt met olie en worden gewassen in een automatische wasmachine werkend met een loog.

Blootstelling	Het bad bevat n-methyl-2-pyrrolidon en ethanolamine met een grenswaarde van respectievelijk 20 en 1 ppm. In beide gevallen wordt de grenswaarde bij 20°C niet snel bereikt. Het betreffende bad is echter verwarmd. Ondanks de olielaag ontsnappen er dampen bij openen van de machine.
Overige bezwaren	De methode kent ook andere arbeidshygiënische bezwaren. Loog kan achterblijven in de holtes van sommige onderdelen en later personeel verwonden

8.1.4 Problemen en oorzaken

Inrichting, onderhoud, laden en lossen

Probleem	Bij het zoeken naar lekkages worden verhoogde oplosmiddelconcentraties geconstateerd.
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Verhogingen duiden op lekkage. Meestal veroorzaakt door kapotte of vuile seals of vuile zittingen van de seals.
Problemen	Plasje oplosmiddel blijven achter op gewassen machine delen.
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Geen of onjuiste instructie van het bedienend personeel• Onoplettendheid bij het laden.• De gebruikte rekken of korven laten correcte stapeling niet toe.• De vormgeving van de te wassen machinedelen maakt achterblijven van plasjes onvermijdelijk.

Wasmachines met een vluchtig oplosmiddel

Werkmethode 1: Rekken en korven die weg van de wasmachine worden gevuld en geleegd.

Probleem	Veel te hoge waarden tijdens het uitnemen van rek of mand. De branchewaarde is hier: 100% grenswaarde.
Mogelijke oorzaken	De medewerker moet te diep in de machine om rek of mand te kunnen verwijderen. Passende hulpmiddelen kunnen dit verminderen.
Probleem	Tijdens het legen van rek of mand is de concentratie beduidend hoger dan 25% grenswaarde.
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Achtergrondconcentratie is niet nihil.• Gewassen machinedelen zijn niet droog.• Plasjes op gewassen machine delen.• Werk te dicht bij de wasmachine.• Onvoldoende 'tocht' van de ruimteventilatie.
Probleem	Tijdens het vullen van rek of mand is de concentratie hoger dan nihil.

- Mogelijke oorzaken
- Achtergrondconcentratie is niet nihil.
 - Werk te dicht bij een geopende, inwendig niet droge, wasmachine.
 - Onvoldoende ‘tocht’ van de ruimteventilatie.
- Probleem
- Bij inwendig droge machine is tijdens het plaatsen van rek of mand is de concentratie hoger dan nihil.
- Mogelijke oorzaken
- Achtergrondconcentratie is niet nihil.
 - De lege wasmachine wordt inwendig niet goed en / of snel genoeg droog.
- Probleem
- Bij inwendig niet droge machine is tijdens het plaatsen van rek of mand is de concentratie hoger dan 100% grenswaarde.
- Mogelijke oorzaken
- Onvoldoende randafzuiging.
 - Onvoldoende ‘tocht’ van de ruimteventilatie.

Werkmethode 2: Legen en vullen aan de machine zelf.

- Probleem
- Tijdens het legen van de machine zonder nawassen: is de blootstelling meer dan 25% grenswaarde.
- Mogelijke oorzaken
- Onvoldoende randafzuiging.
 - Onvoldoende ‘tocht’ van de ruimteventilatie.
 - De lege wasmachine wordt inwendig niet goed en/ of snel genoeg droog.
- Probleem
- Tijdens het vullen van de machine is de blootstelling meer dan nihil
- Mogelijke oorzaken
- Achtergrondconcentratie is niet nihil.
 - De lege wasmachine wordt inwendig niet goed en/ of snel genoeg droog.
 - Onvoldoende randafzuiging.
 - Onvoldoende ‘tocht’ van de ruimteventilatie.

Wasmachines met een niet vluchtig oplosmiddel

- Probleem
- De oplosmiddelconcentratie is meer dan nihil.
- Mogelijke oorzaken
- Er worden vluchtige oplosmiddelen afkomstig van andere werkzaamheden of afdelingen gemeten.
 - Het niet-vluchtige middel wordt verwarmd of verstoven.
 - Het niet-vluchtige middel is vluchtiger dan gewenst.

8.2 Handmatig nawassen

8.2.1 Algemeen

Na het gebruik van een automatische wasmachine blijft een grijze waas op de gewassen delen achter. Deze grijze waas ontstaat door het opdrogen van achtergebleven plasjes oplosmiddel in de gewassen delen en door het opdrogen van oplosmiddel uit de wasmachine in het algemeen. Het verwijderen hiervan noemen wij 'nawassen'.

8.2.2 Aanbevolen werkmethode en branchewaarden

Preventie	Handmatig nawassen kan worden geminimaliseerd door onder meer: <ul style="list-style-type: none">• Te reinigen voorwerpen zó in rekken en korven plaatsen dat geen plasjes kunnen achterblijven.• Gebruik van speciaal ontworpen rekken en korven die het bovenstaande mogelijk maken (verschillende rekken voor verschillende soorten voorwerpen).• Vaker destilleren oplosmiddel vermindert de grijze waas.• Geheel of gedeeltelijk accepteren van grijze waas. Dit zou in theorie het drukresultaat van een volgende order negatief beïnvloeden, maar wordt in de praktijk wel degelijk toegepast. Het betreft immers slechts een zéér dunne laag. Bovendien komen niet alle grijze oppervlakken rechtstreeks met inkt in aanraking.
Handmatig nawassen	Het nawassen gebeurt meestal direct nadat de rekken geleegd zijn, enigszins uit de buurt van de machine. Gezien het formaat van de rekken en korven van automatische wasmachines en de korte duur van de werkzaamheden vindt meestal geen apart puntafzuiging bij deze werkzaamheden plaats. Vandaar dat deze werkzaamheden geminimaliseerd moeten worden.
Branchewaarde	Tijdens het handmatig nawassen behoort de concentratie niet meer dan ca 25% van de grenswaarde te bedragen.

8.2.3 Niet aanbevolen werkmethode

N.v.t.

8.2.4 Problemen en oorzaken

Probleem	Tijdens het handmatig nawassen worden waarden hoger dan 25% van de grenswaarde gemeten.
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Achtergrond concentratie te hoog t.g.v. gebrekkige ruimteventilatie of t.g.v. gebrekkige randafzuiging bij andere handmatige werkzaamheden.• Plasjes oplosmiddel op de gereinigde onderdelen door verkeerde stapeling en mogelijk gebrekkige droogcyclus van de wasmachine.• Verkeerde inrichting ruimteventilatie waardoor ter plekke onvoldoende ‘tocht’.

8.3 Handmatig Reinigen

8.3.1 Algemeen

Er wordt onderscheid gemaakt tussen het handmatig wassen met vluchtige oplosmiddelen en handmatig verwijderen van hardnekkige vervuiling. Dit gebeurt meestal met afbijt of andere agressieve middelen.

Allerlei verschillende voorwerpen worden met vluchtige oplosmiddelen gewassen, zoals cilinders, flexovormen en delen van het inktwerk. Voor al deze voorwerpen gelden dezelfde branchewaarden en, op kleine afwijkingen na, dezelfde aanbevelingen.

Hardnekkig vuil wordt verwijderd met afbijt of agressieve oplosmiddelen. Bij gebruik van afbijt vindt geen blootstelling aan oplosmiddeldampen plaats.

Ingeval van gebruik van andere agressieve oplosmiddelen kan er wel blootstelling plaats vinden. Meestal zijn deze middelen echter niet vluchtig en zijn er geen bijzondere voorzieningen nodig.

8.3.2 Aanbevolen werkmethode en branchewaarden

Dagelijkse vervuiling

Preventie	Handmatig reinigen tot een minimum beperken.
Inrichting werkplek en werkmethode	<p><u>Aanbevolen wordt:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Géén opstaande randen of plafonds die de vrije stroom van ruimteventilatielucht hinderen.• Oplosmiddel met mate opbrengen.• Het oplosmiddel dat van het te wassen voorwerp af loopt opvangen en meteen weg laten lopen naar een gesloten vat. Géén vrij oppervlak van oplosmiddel onder het wassen voorwerp. <p>Luchtstroom t.g.v. ruimteventilatie over het te wassen voorwerp (‘tocht’). Liefst voor de persoon die wast langs.</p>

- Bij voorkeur randafzuiging.

Ook bij het ontbreken van randafzuiging is het mogelijk om aan de branchewaarden te voldoen. Alleen moet in dat geval wel de ruimteventilatie voldoende capaciteit hebben om de achtergrondconcentratie niet te ver te laten oplopen.

Alternatief voor onvoldoende luchtstroom t.g.v. ruimteventilatie:

Luchtstroom t.g.v. een losse ventilator o.i.d.

Branchewaarde Een goed ingerichte werkplek leidt ertoe dat de concentratie nauwelijks hoger zal zijn dan de achtergrondconcentratie.

De branchewaarde bij een goed ingerichte werkplek is 25% van de grenswaarde.

Hardnekkige vervuiling

Werkmethode Verwijderen met behulp van poetsdoeken en kwasten met afbijt of een ander agressief middel.

Het gebruikte middel mag niet verwarmd of verstoven worden om hoge concentraties te voorkomen.

grenswaarde van de belangrijkste component Zie §2.3.5 Niet-vluchtige reinigingsmiddelen voor enkele van gebruikte stoffen en hun grenswaarden. Vraag zonodig de leverancier om informatie.

Branchewaarde De oplosmiddelconcentratie dient nihil te zijn.

8.3.3 Niet aanbevolen werkmethode

N.v.t.

8.3.4 Problemen en oorzaken

Dagelijkse vervuiling

Probleem Tijdens het handmatig wassen worden waarden hoger dan 25% van de grenswaarde gemeten.

Mogelijke oorzaken

- Achtergrondconcentratie te hoog t.g.v. gebrekkige ruimteventilatie of gebrekkige randafzuiging bij andere handmatige werkzaamheden.
- Verkeerde inrichting ruimteventilatie waardoor er ter plekke onvoldoende 'tocht' aanwezig is.

Hardnekkige vervuiling

Probleem	De oplosmiddelconcentratie is meer dan nihil.
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Er worden vluchtige oplosmiddelen afkomstig van andere werkzaamheden of afdelingen gemeten.• Het niet-vluchtige middel wordt verwarmd of verstoven.• Het niet-vluchtige middel is vluchtiger dan gewenst.

9 TE WASSEN VOORWERPEN

9.1 Walsen, diepdrukcilinders en flexovormen

9.1.1 Algemeen

Wanneer een drukorder klaar is, wordt het inktwerk eerst gespoeld in de drukkerij. De cilinders en flexovormen worden daarna in de schoonmaakafdeling gereinigd.

Walsen voor lijm en lak worden meestal zo lang mogelijk in de machine gelaten. Walsen worden pas schoon gemaakt wanneer de opbrengst onregelmatig of onvoldoende is. Tegen die tijd zijn de napjes gedeeltelijk gevuld met lang uitgeharde en ingedroogde lak of lijm. De walsen komen dan direct in aanmerking voor dieptereiniging in plaats van dagelijks reinigen.

Diepdrukcilinders worden niet zo erg vuil en daarom minder grondig gereinigd. Bij cilinders is een veel kleiner deel van het oppervlak gegraveerd dan bij walsen. Na het schoonmaken worden de cilinders opgeslagen om bij een herhalingsorder weer gebruikt te worden.

Flexovormen worden alleen met de hand gereinigd.

9.1.2 Aanbevolen werkmethode en branchewaarden

Dagelijkse vervuiling van diepdrukcilinders

Voor de dagelijkse reiniging van diepdrukcilinders zijn er twee aanbevolen werkmethodes.

Werkmethode 1: Wassen diepdrukcilinders in een automatische wasmachine.

Automatische
wasmachine

De eerste aanbevolen werkmethode is wassen in een automatische wasmachine.

Hierbij hangen de walsen en cilinders in speciale rekken waarbij ze tijdens het schoonmaken ronddraaien. Wanneer er na het schoonmaken nog vuilresten op de cilinders en walsen aangetroffen worden, wordt de procedure herhaald.

Branchewaarde

Zie voor de branchewaarde het H 8.1 'Automatische wasmachines'.

Werkmethode 2: Handmatig wassen van diepdrukcilinders.

Handmatig wassen
van cilinders

Een andere werkmethode voor het schoonmaken van cilinders is handmatig reinigen. Bij deze methode worden de cilinders in een bok boven een lekbak geplaatst. Het drukbeeld wordt met poetsdoeken en schuurponsjes gereinigd. De zijkanten worden afgestoken met een plamuurmes. Er wordt gebruik gemaakt van huishoudschuurmiddel, ethylacetaat of een mengsel van ethylacetaat en ethanol.

Branchewaarde

Zie voor de branchewaarde het Hoofdstuk 8.3 'Handmatig reinigen'.

Dagelijkse vervuiling van flexovormen

- Handmatig wassen van flexovormen De aanbevolen werkmethode voor het reinigen van flexovormen zijn:
1. Handmatig reinigen met vluchtige oplosmiddelen
Zie voor de correcte werkmethode het H 8.3 'Handmatig reinigen'
 2. Handmatig reinigen met niet vluchtige oplosmiddelen
Zie voor beschikbare producten de bijlage.

Branchewaarde Zie voor de branchewaarde het Hoofdstuk 8.3 'Handmatig reinigen'.

Hardnekkige vervuiling

- Preventie Vervuiling aan de zijkanten van de walsen en cilinders kan worden voorkomen door het aanbrengen van vet of vaseline. Dit voorkomt het hechten van inkt, lak of lijm op de zijkanten. Let hierbij wel op dat het gebruikte vet geschikt is voor de verpakkingindustrie.
- Hardnekkige vervuiling in het raster van de walsen kan worden vertraagd door het correct en regelmatig reinigen met behulp van een automatische wasmachine. Op deze manier kan dieptereiniging worden uitgesteld.

Voor het verwijderen van hardnekkige vervuiling van walsen en diepdrukcilinders zijn er vijf aanbevolen werkmethoden.

Werkmethode 1: Reinigen met afbijt.

- Reinigen met afbijt Weken in afbijt in combinatie met hoge druk reinigen met water. Week de walsen in een bad met een loog. Spoel de walsen af met water via een hogedrukspuit.
- Branchewaarde De branchewaarde van de blootstelling bij reinigen met afbijt is nihil, aangezien er geen gebruik wordt gemaakt van vluchtige oplosmiddelen.

Werkmethode 2: Ultrasonoor reinigen.

- Ultrasonoor reinigen De reinigingsinstallatie bestaat steeds uit een ondiepe bak met een verwarmd loog, waarin ultrasone trillingen van variërende frequentie worden teweeggebracht. De walsen liggen in houders boven de bak zodanig dat ze aan de onderkant over een breedte van enkele centimeters in de vloeistof liggen. De walsen draaien langzaam rond zodat steeds een ander deel van het oppervlak in de vloeistof ligt.
- Ultrasonoor reinigen kan door derden aan huis worden uitgevoerd.
- Branchewaarde De branchewaarde van de blootstelling bij ultrasonoor reinigen is nihil, aangezien er geen gebruik wordt gemaakt van vluchtige oplosmiddelen.

Werkmethode 3: Hogedrukreinigen met behulp van bakpoeder.

Hogedrukreinigen met behulp van bakpoeder	De reinigingsinstallatie bestaat uit een gesloten bak waarin de wals of cilinder rond draait en onder hoge druk wordt schoongespoten met een mengsel van water met een gepatenteerd product dat in hoofdzaak uit natriumbicarbonaat (bakpoeder) bestaat. Het water wordt met hoge druk op de wals gespoten en neemt daarbij enig bakpoeder mee. Dit reinigt de wals of cilinder mechanisch door z'n schurende werking.
Branchewaarde	De branchewaarde van de blootstelling is nihil, aangezien er geen gebruik wordt gemaakt van vluchtige oplosmiddelen.

Werkmethode 4: Reinigen met laser

Reinigen met behulp van laserstralen	De reinigingsinstallatie bestaat uit een gesloten systeem waarin de walsen m.b.v. laser stralen wordt gereinigd. De inkt lak of lijm wordt door de laserstralen zover verhit dat deze verdampt.
Branchewaarde	De branchewaarde van de blootstelling is nihil, aangezien er geen gebruik wordt gemaakt van vluchtige oplosmiddelen.

Werkmethode 5: Reinigen in wasmachine met niet vluchtig oplosmiddel

Reinigen met basisch wasmiddel	Er wordt gebruik gemaakt van een speciale wasmachine met een niet vluchtig oplosmiddel.
Branchewaarde	De branchewaarde van de blootstelling is nihil, aangezien er geen gebruik wordt gemaakt van vluchtige oplosmiddelen. Voor produktnamen zie bijlage.

9.1.3 Niet aanbevolen werkmethode

Preventie	In sommige gevallen worden inkt, lak of lijmresten aan de zijkanten van de cilinders en walsen verwijderd door er tijdens productie een poetsdoek tegen aan te houden. Omdat dit gevaarlijk kan zijn, wordt deze werkmethode niet aanbevolen.
-----------	---

9.2 Inktwerk: verwijderbare delen

9.2.1 Algemeen

Na het laten leeglopen en afspoelen van alle verwijderbare delen van de machine, worden ze gereinigd door de schoonmaakafdeling. Om verontreiniging van de verwijderbare delen zoveel mogelijk te beperken, treft men preventieve maatregelen.

9.2.2 Aanbevolen werkmethode en branchewaarden

Dagelijkse vervuiling

Preventie	<p><u>Plastic folie:</u> Beplak lekbakken en karren met plastic folie. Gooi bij vervuiling het plastic weg.</p> <p><u>Vaseline of vet:</u> Smeer lekbakken en karren in met vaseline of vet. Inkt, lak of lijm hecht zich niet en kan met een doek worden verwijderd.</p> <p><u>Plastic zakken:</u> Doe in vaten, waarmee lak of lijm naar de pers wordt gebracht, een plastic zak. Gooi deze na gebruik weg. De zakken gaan wel eens stuk. Toch hoeven de vaten zo veel minder vaak schoon gemaakt te worden dan zonder het gebruik van plastic zakken.</p> <p><u>Wegwerp rakels:</u> Wegwerp rakels hoeven niet schoongemaakt te worden.</p> <p><u>Niet hergebruiken van vaten:</u> Vervang sterk vervuilde vaten, in plaats van deze te blijven hergebruiken. Gebruik hiervoor bijvoorbeeld de geleegde vaten waarin lijmen of lakken door een leverancier zijn aangeleverd.</p> <p><u>Teflon bekleding:</u> Bekleed inktbakken en rakelhouders met Teflon. Inkt, lak of lijm hecht zich daar niet aan. De bakken bekleed met Teflon lopen makkelijk leeg en wassen is daarna niet of nauwelijks meer nodig. Om beschadiging aan de Teflonlagen te voorkomen, mogen deze voorwerpen nooit met metalen producten worden schoon gemaakt.</p> <p><u>Vergiftigen:</u> Om te voorkomen dat resten van reactieve inkten, lakken of lijmen na productie verder uitharden, moeten ze vergiftigd worden. Dit kan afhankelijk van het systeem, door toevoeging van een beetje ethanol of water. Hierdoor zijn machine onderdelen makkelijk schoon te maken.</p> <p>Let hierbij op dat vergiftigde resten niet verward worden met goed bruikbare inkt, lak of lijm</p>
-----------	--

Voor het wassen van de verwijderbare delen zijn twee aanbevolen werkmethodes.

Werkmethode 1: automatische wasmachine

Automatische wasmachine	De aanbevolen werkmethode voor het reinigen van losse delen is wassen met een automatische wasmachine.
	Zie voor het correct gebruik van een wasmachine hoofdstuk 8.1 'Wasmachines'.
Branchewaarde	Zie voor de branchewaarde hoofdstuk 8.1 'Wasmachines'.

Werkmethode 2: handmatig reinigen

Handmatig reinigen	De aanbevolen werkmethode voor het reinigen van losse delen is handmatig reinigen.
	Zie voor het correct handmatig reinigen hoofdstuk 8.3 'Handmatig reinigen'.
Branchewaarde	Zie voor de branchewaarde hoofdstuk 8.3 'Handmatig reinigen'.

Hardnekkige vervuiling

Preventie	<p><u>Teflon bekleding</u>: Bekleed inktbakken en rakelhouders met Teflon. Inkt, lak of lijm hecht zich daar niet aan. De bakken bekleed met Teflon lopen makkelijk leeg en hardnekkig vuil hecht nauwelijks. Om beschadiging aan de Teflonlagen te voorkomen, mogen deze voorwerpen nooit met metalen producten worden schoon gemaakt.</p> <p><u>Vormgeving</u>: Vermijd scherpe hoeken waarin zich inkt, lak of lijm kan ophopen. Het leeg laten lopen en spoelen van de machine is zo veel makkelijker. Ook het wassen zelf gaat beter. Er blijft minder vaak moeilijk te verwijderen vervuiling achter die nog met de hand moet worden verwijderd.</p> <p><u>Herhaald wassen</u>: Doe onderdelen die niet helemaal schoon zijn voor een tweede maal in de wasmachine. Dit werkt meestal erg goed. Zo kan handmatig verwijderen van hardnekkige vervuiling worden voorkomen.</p>
Handmatig reinigen	<p>Wanneer handmatig reinigen van hardnekkig vuil noodzakelijk is, is het van belang dat dit op de correcte manier gedaan wordt. Dit om overmatige blootstelling te voorkomen.</p> <p>Zie voor het correct handmatig reinigen hoofdstuk 8.3 'Handmatig reinigen'.</p>

9.2.3 Niet aanbevolen werkmethode

Weken in een vluchtig oplosmiddel	Bij het vullen en legen van de weekbak met vluchtig oplosmiddel zijn hoge blootstellingen bijna onvermijdelijk. Deze werkmethode wordt daarom ontraden.
-----------------------------------	---

9.3 Pompen en slangen

9.3.1 Algemeen

Bij pompen en slangen is niet te zien of de binnenkant goed schoon is. Daarom worden ze uit voorzorgsmaatregel zeer grondig gereinigd.

9.3.2 Aanbevolen werkmethode en branchewaarden

Dagelijkse vervuiling

Wassen	<p>Voor het reinigen van pompen en slangen is de aanbevolen werkmethode: het gebruik van een pompenwasmachine met een vluchtig oplosmiddel, zonodig gecombineerd met een speciale slangenwasmachine.</p> <p>Een pompenwasmachine is een grote bak met een deksel met uitsparingen waarin pompen kunnen worden geplaatst. De pompen worden in werking gesteld, en pompen oplosmiddel rond. Vaak worden de pompen met hun 'eigen' slangen aangesloten waardoor deze meteen ook gewassen worden. Soms worden slangen op</p>
--------	--

	overeenkomstige wijze apart gewassen.
Aandachtspunt	Het is belangrijk dat bij het gebruik van een pompenwasmachine de uitsparingen die niet in gebruik zijn worden afgedekt.
Branchewaarde	De branchewaarde van de blootstelling is bij het gebruik van een pompenwasmachine is < 25% van de grenswaarde.

9.3.3 Niet aanbevolen werkmethode

Gewone automatische wasmachine	Bij het gebruik van de gewone automatische wasmachine voor het reinigen van pompen en slangen is het vooraf weken noodzakelijk. Omdat bij het vullen en legen van de weekbak de blootstelling kan stijgen tot twee keer de grenswaarde, wordt deze werkmethode ontraden. Daarnaast is handmatig nareinigen vaak noodzakelijk omdat de wasmachine niet alle resten verwijdert. De blootstelling bij dit handmatig nareinigen is vaak hoog.
Weken in een niet vluchtig oplosmiddel en schoonblazen met perslucht	Bij een andere werkmethode plaatst men de slangen in een bak met afbijt. Na het weken worden ze met perslucht schoon geblazen. Bij deze methode wordt gebruik gemaakt van o.m. n-methyl-2-Pyrrolidon en ethanolamine. Deze middelen hebben een lage grenswaarde. Bij weken en poetsen vormen zij daarom geen probleem. Bij het gebruiken van perslucht stijgt de blootstelling echter heel snel tot ver boven grenswaarde. Deze werkmethode wordt daarom ontraden.

9.3.4 Problemen en oorzaken

Probleem	Bij het gebruik van de pompenwasmachine is de concentratie meer dan 25% van de grenswaarde.
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• De randafzuiging werkt niet goed, bijvoorbeeld door vervuiling van roosters• De achtergrondconcentratie in de schoonmaakafdeling is beduidend hoger dan 'nihil'.• Onvoldoende 'tocht' door de ruimteventilatie

9.4 Reinigen vloeren

9.4.1 Algemeen

Bij het schoonmaken van vloeren moet vooral aandacht besteed worden aan manieren waarop men kan voorkomen dat ze vervuild raken. Morsingen van niet vluchtige oplosmiddelen leiden tot zeer gladde vloeren en moeten daarom direct verwijderd worden.

9.4.2 Aanbevolen werkmethode en branchewaarden

Dagelijkse vervuiling

Wassen	Gebruik wordt gemaakt van een luiwagen. In de emmer van de luiwagen bevindt zich oplosmiddel. Het oplosmiddel wordt op de vloer gebracht met behulp van een mop die éérs in de luiwagen wordt uitgeknepen. Zodoende komt er veel minder oplosmiddel op de vloer dan bij het eerst aanbrengen van oplosmiddel op de vloer en daarna opruimen. In bedrijven waar deze methode wordt toegepast is men tevreden over het resultaat dat ermee bereikt wordt.
Hulpmiddelen	Om te kunnen reinigen zònder spuiten, gieten of sprenkelen van vluchtig oplosmiddel is een luiwagen het goed werkend hulpmiddel.
Branchewaarde	Tijdens het reinigen van de vloeren behoort op neushoogte slechts een geringe verhoging t.o.v. de achtergrondconcentratie waar te nemen te zijn.
Aandachtspunten	Bij het gebruik van niet-vluchtige oplosmiddelen is het belangrijk morsingen direct op te ruimen. Niet-vluchtige oplosmiddelen verdampen niet of nauwelijks. Plassen oplosmiddel op de grond blijven liggen. Uitglijdgevaar is het gevolg.

9.4.3 Niet aanbevolen werkmethode

Spuitmond	Vaak wordt de vloer schoon gemaakt door eerst oplosmiddel op de vloer aan te brengen en daarna te moppen. Het oplosmiddel wordt aangebracht d.m.v. een soort spuitmond of door het vanuit emmers of kannen op de vloer te sprenkelen of gieten.
Blootstelling	Moppen na spuiten, gieten of sprenkelen van vluchtig oplosmiddel is uit den boze. Afhankelijk van de ventilatie kan daarbij, op neushoogte, de blootstelling oplopen tot ruim boven de grenswaarde. Op de grond is dan de concentratie vele malen hoger.
Gevaarlijk	Een andere reden voor het ontraden van deze werkmethode is het feit dat de vloer regelmatig 'blank' staat, waardoor ongelukken kunnen gebeuren en het brandgevaar wordt vergroot.

9.4.4 Problemen en oorzaken

Probleem	Moppen zònder spuiten, gieten o.i.d veroorzaakt een meer dan geringe verhoging van de achtergrond concentratie.
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• Stilstaan of onvoldoende capaciteit van ruimteventilatie en randafzuiging.

10 INKTMENGEN

10.1 Algemeen

Onder inktmengingen wordt ook verstaan het, niet aan de machines, op viscositeit brengen verdunnen van inkt, lak of lijm door dit met oplosmiddel te verdunnen.

Tegenwoordig wordt inkt veelal automatisch gemengd m.b.v. doseermachines. Bij gebruik van deze machines is de verdamping van oplosmiddelen zeer gering. Bovendien is er, afgezien van voor het plaatsen en weer verwijderen van de vaten, geen menselijk ingrijpen voor nodig. De blootstelling is hierbij zo gering dat deze verder werkmethode buiten beschouwing blijft.

De vaten met daarin de juiste doses van verschillende kleuren inkt moeten echter nog wel geroerd worden en met oplosmiddel worden verdund. Dit hoofdstuk betreft deze werkzaamheden.

10.2 Aanbevolen werkmethode en branchewaarden

Installatie en inrichting

Machinale roerinstallatie	Aanbevolen wordt om handmatig roeren te voorkomen en gebruik te maken van elektrisch of pneumatisch aangedreven roerwerken.
Afdekken	Tijdens het roeren wordt de inkt, lak of lijm in beweging gebracht. De verdamping vanaf het oppervlak zal daardoor sterk toenemen. Tijdens het roeren dient het vat afgedekt te kunnen worden, met alleen voldoende uitsparing voor het roerwerk.
Puntafzuiging	<p>De plaatsen waar handmatig inkt wordt gemengd, waar lak en lijm wordt verdund en waar wordt geroerd moeten voorzien zijn van een rand- of puntafzuiging die zeer dicht boven het vat kan worden aangebracht.</p> <p>De constructie van deze afzuiging moet zo zijn dat deze niet hinderlijk is voor de werkzaamheden. Vaak treft men te grote zuigmonden aan die in de weg zitten bij het handmatig mengen, het verdunnen of roeren. Dit werkt in de hand dat deze zuigmond te ver van het vloeistof oppervlak wordt gehouden, en hierdoor nutteloos wordt.</p> <p>Is het onmogelijk een goede oplossing met behulp van afzuiging te realiseren overweeg dan gebruik te maken van een blaasventilator. Zie hiervoor het H 4 'Ventilatie algemeen'</p>

Werkmethode

Afdekken	Tijdens het roeren moet het vat goed worden afgedekt
Puntafzuiging	Tijdens het roeren moet de puntafzuiging dicht bij het vloeistofoppervlak worden aangebracht.
Branchewaarde	Branchewaarde tijdens het handmatig mengen, het verdunnen en roeren is < 25% van de grenswaarde.

10.3 Niet Aanbevolen werkmethode

N.v.t.

10.4 Problemen en oorzaken

Probleem	Bij het handmatig mengen van inkt worden concentraties gemeten die beduidend hoger zijn dan 25% van de grenswaarde.
Mogelijke oorzaken	<ul style="list-style-type: none">• De puntafzuiging is niet laag genoeg boven het vloeistofoppervlak aangebracht.• De puntafzuiging is niet krachtig genoeg.• De achtergrondconcentratie is beduidend hoger dan 'nihil'. Dit kan komen door openstaande vaten, onvoldoende ruimteventilatie, werkzaamheden met oplosmiddelen elders in de afdeling en dergelijke.

11 OVERIGE SYSTEMEN

11.1 Waterige systemen

11.1.1 Algemeen

Waterige inkten, lakken en lijm drogen door verdamping van water. Eenmaal gedroogd zijn zij niet weer oplosbaar in water en daarom moeilijk te reinigen.

Waterige lakken en lijmen komen ook in bedrijven voor waar verder hoofdzakelijk oplosmiddelhoudende en reactieve systemen worden gebruikt.

Onderstaande beschrijving betreft vooral het werken met waterige inkten. Bij waterig lakken en lijmen is de methode voor het spoelen en reinigen aan de machine hieraan gelijk. Zodra daarbij echter onderdelen uit de machine zijn verwijderd worden zij opgenomen in de hoofdstroom van te reinigen voorwerpen, en ondergaan zij dezelfde behandeling als onderdelen die door oplosmiddelhoudend verontreinigd zijn.

11.1.2 Aanbevolen werkmethode en branchewaarden

Dagelijkse vervuiling

Spoelen aan de machine	Walsen, flexovormen en losse delen die met waterige systemen zijn verontreinigd, worden aan de machine, direct na het beëindigen van de drukorder, met een rubber plaatje schoon geveegd en daarna gespoeld met water. Men spuit het water op m.b.v. een flacon o.i.d. en neemt het af met een doek.
Wassen	Indien verdere schoonmaak noodzakelijk is, gebeurt dit zoals beschreven in Hoofdstuk 6 'Werkzaamheden drukkerij'.
Vloeren	Vervuiling van de vloer wordt voordat deze kan uitharden snel verwijderd met doeken en water.
Branchewaarde	Er wordt geen gebruik gemaakt van oplosmiddelen, de blootstelling is dus nihil.

Hardnekkige vervuiling

Walsen, flexovormen en losse delen	Eventuele hardnekkige vervuiling wordt met afbijt en wat water verwijderd.
Vloeren	Eventuele hardnekkige vervuiling wordt met afbijt en wat water verwijderd.
Blootstelling	Er wordt geen gebruik gemaakt van oplosmiddelen, de blootstelling is dus nihil.

11.1.3 Niet aanbevolen werkmethode

N.v.t.

11.2 UV drogende systemen

11.2.1 Algemeen

UV inkten hebben een ongemeen grote kleurkracht en zijn erg duur. Ze worden zoveel mogelijk hergebruikt. Hergebruik is echter niet mogelijk als ze verontreinigd zijn met water, een oplosmiddel of een ander reinigingsmiddel.

UV inkten zijn dik vloeibaar maar bevatten geen water of oplosmiddel. Ze drogen alléén onder invloed van UV licht van de juiste frequentie. Door de grote kleurkracht is elke verontreiniging van een machine onderdeel met een verkeerde kleur, funest voor het drukproces.

Men vermijdt het reinigen zoveel mogelijk. Zoveel mogelijk bouwt men kleuren op uit een aantal vaste basiskleuren die steeds op de pers blijven. Het gebruik van steunkleuren, die immers van order tot order kunnen verschillen, wordt zoveel mogelijk vermeden. Ook de productieplanning is gericht op een zo gering mogelijk aantal kleurwissels. Zo laat men bijvoorbeeld gedurende het weekeinde de inkten in de machine. Bijna nooit reinigt men opgedroogde inkt. Men behoeft eigenlijk alleen te reinigen bij kleurwissels, maar dat moet dan wel zéér grondig gebeuren.

11.2.2 Aanbevolen werkmethode en branchewaarden

Dagelijkse vervuiling

Flexovormen	<u>Handmatig met IPA</u> : De flexovormen worden hergebruikt en reinigen ervan is dan ook niet te vermijden. Ze worden eerst uitgenomen en dan handmatig schoongemaakt met poetsdoeken. Hierbij wordt ook een weinig Isopropylalcohol, IPA, toegepast.
Branchewaarde	De branchewaarde van handmatig reinigen met IPA is < 25% van de grenswaarde.
Walsen	<u>Wasmachine</u> : Walsen worden in de automatische wasmachine gereinigd met ethanol. Zie voor het correct gebruik van wasmachines Hoofdstuk 8.1 'Wasmachines'.
Overige onderdelen	<u>Handmatig</u> : Alle onderdelen worden met de hand gereinigd met poetsdoeken en, voorzover nodig, een passend huishoudelijk reinigingsmiddel

Hardnekkige vervuiling

Walsen	Als de opbrengst van de walsen te sterk is verminderd ondergaan ze een 'dieptereiniging'. Zie H 9 'Te wassen voorwerpen'.
--------	---

11.2.3 Niet aanbevolen werkmethode

N.v.t.

BIJLAGE: PRODUCTEN EN DIENSTEN

Over onderstaande producten en leveranciers werden tijdens het onderzoek naar de Schoonmaak in flexo en verpakkingsdiepdruk en tijdens het samenstellen van het voorlichtingsmateriaal en samenstellen van de checklist informatie verkregen.

Dit is echter beslist géén compete lijst van alle bestaande relevante producten en diensten.

Product	Functie	Leverancier
Bolver II	Niet vluchtig middel in automatische wasmachines	Eco-Point International BV, Pb 137, 4660 AC Halsteren, tel. 0164.632555, fax: 0164.632556
Draeger Multi PID Meter	Snelle meting van oplosmiddelconcentraties	Verhuur: Safety Service Center, Tinnegietierstraat 7, 3194 AL Hoogvliet, Tel : 010.4169766, Fax : 010.4165884
Ink Off Extra	Niet vluchtig middel voor handmatige schoonmaak	Indupa VOF, de Waarden 53, 7206 GB Zutphen, tel : 0575.525382
Laserclean	Met laser reinigen van walsen aan huis	Pakistanstraat 1, 2408 HJ Alphen aan de Rijn 0172.477762
Mobile Reinigungs-service van der Burg,	Ultrasonoor reinigen van walsen en cylinders aan huis	Weissenhorn (Duitsland), Fax: +44.7309.919239
Nebol 3016 Multireiniger	Niet vluchtig middel voor handmatige schoonmaak	Nederlandse Benzol Maatschappij, PB 79, 3300 AB Dordrecht, tel: 078.6544980
RB Cleaner	Niet vluchtig middel voor handmatige schoonmaak	ES Supply bv, Plaza 6, 4782 SK Moerdijk, tel: 0168.393737
Rolomat 1.0	Niet vluchtig middel voor handmatige reiniging flexoplaten met UV inkten	DrukChemie Benelux BV, Hallenweg 21, 5683 CT Best, tel. 0499.392048
Siva S-30V Vacuum Assisted Distillation Unit	Destillatie systeem voor niet-vluchtige oplosmiddelen	Progressive Recovery, Inc. 700 Industrial Drive Dupo, IL 62239-0126 tel: +1.618.286.5000 fax: +1.618.286.5009
Solvent Deep Cleaner	Niet vluchtig middel in automatische wasmachines, geschikt voor micro filtratiesysteem	Flexoclean Engineering BV, Pb 374, 4940 AJ Raamsdonkveer, tel: 0162.576222, fax: 0162.576220

Product	Functie	Leverancier
RST-5	Niet vluchtig middel voor handmatige schoonmaak	Mulder-Hardenberg Westerhoutpark 1A 2012 JL Haarlem tel: 023.5319184 fax: 023.5325932 mets@mulharnl.com
HAKU GB 730 Quickwash	Niet vluchtig middel voor handmatige schoonmaak flexovormen	Kluthe Benelux bv 0172.430121
QW-solvent	Niet vluchtig middel voor handmatige schoonmaak flexovormen	Delpak bv 035.6237665
Flexowash FW300	Niet vluchtig reinigingsmiddel voor rasterwalsen, voor automatische wasmachines	Fa.Calson 026.4955144
I-Clean ADC1	Basisch reinigingsmiddel voor rasterwalsen	Fa.Calson 026.4955144

Voor Arbo-Convenant PKVG-Industrie en Arbo-Convenant Grafimedia
September 2004
Sitmae Consultancy BV
P.W.Verspoor MBA