

verantwoord werken met metaalbewerkings- vloeistoffen voor koelen en smeren

CONCEPT
VOORLICHTINGSBLAD

Nederlands Instituut voor
Arbeidsomstandigheden NIA
bibliotheek-documentatie-informatie
De Boelelaan 30, Amsterdam-Buitenveldert

ISBN-nr.
plaats
datum

13793
Ser 4. CV 6
juni '93

VOORWOORD

Teneinde te voorzien in de behoefte aan aanbevelingen om de gezondheidsrisico's van het werken met metaalbewerkingsvloeistoffen te beperken, is dit concept-Voorlichtingsblad opgesteld door TNO, onder coördinatie van Bureau Humanisering van de Arbeid TNO, in opdracht van het Directoraat-Generaal van de Arbeid (DGA). Het concept-Voorlichtingsblad is gebaseerd op de uitkomsten van een onderzoek dat eerder resulteerde in een literatuurstudie naar de gezondheidsaspecten van het werken met metaalbewerkingsvloeistoffen en een verslag van een praktijkoriëntatie in 11 bedrijven. Beide verslagen zijn in 1986 uitgegeven in de studiereeks van het DGA (zie hoofdstuk 14).

Aangezien nog moet blijken of de gegeven aanbevelingen in de praktijk van de metaalbewerking voldoen, is dit Voorlichtingsblad in conceptvorm uitgegeven. Suggesties betreffende verbeteringen en aanvullingen worden gaarne vóór 1 september 1988 ingewacht bij de afdeling Toxische Stoffen van de Directie Gezondheid van het DGA, Postbus 69, 2270 MA Voorburg.

INHOUDSOPGAVE

Blz.

Voorwoord

Probleemstelling

1.	<u>Inleiding</u>	5
2.	<u>Soorten en gebruik van metaalbewerkingsvloeistoffen</u>	7
2.1	Zuivere snijoliën	7
2.2	Waterhoudende metaalbewerkingsvloeistoffen	7
3.	<u>Blootstelling aan metaalbewerkingsvloeistoffen</u>	9
3.1	Moment en intensiteit van blootstelling	9
3.2	Blootstelling bij metaalbewerking	9
3.3	Blootstelling op andere wijze	13
4.	<u>Gevaren voor de gezondheid</u>	14
4.1	Bepaling van de gezondheidsrisico's	14
4.2	Huidcontact met kankerverwekkende verbindingen	14
4.3	Huidcontact met diverse (niet-kankerverwekkende) verbindingen	15
4.4	Inademing van vloeistofnevel en rook	19
4.5	Inslikken van metaalbewerkingsvloeistoffen	19

AANBEVELINGEN

5.	<u>Aanbevelingen voor aanschaf en gebruik van metaalbewerkingsvloeistoffen met zo min mogelijk gezondheidsrisico's</u>	21
5.1	Algemeen	21
5.2	Bekendheid met de samenstelling	21
5.3	Nitrieten	21
5.4	Irriterende en sensibiliserende verbindingen	21
5.5	Polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's)	22
5.6	Zuurgraad (pH)	22

6.	<u>Aanbevelingen voor onderhoud van metaalbewerkingsvloeistoffen</u>	23
6.1	Het begrip onderhoud	23
6.2	Het schoonhouden van vloeistoffen	23
6.3	Periodieke controle van waterhoudende vloeistoffen	24
6.4	Toevoegen van additieven	26
6.5	Verversing	26
6.6	Verantwoordelijkheid voor onderhoud	28
7.	<u>Aanbevelingen voor inrichting van de werkplek</u>	29
7.1	Omkastig en afzuiging van machines	29
7.2	Ruimteventilatie	29
7.3	Spatbescherming op niet-omkaste machines	29
7.4	Plaatsing van machines	29
7.5	Opslag en transport van voorraadvaten	29
8.	<u>Aanbevelingen voor machines en gereedschap</u>	31
8.1	Constructie en aanschaf	31
8.2	Technische maatregelen	32
8.3	Reiniging van de machine	32
8.4	Schoonhouden van het handgereedschap	33
9.	<u>Aanbevelingen voor hygiëne</u>	34
9.1	Eet- en drinkgelegenheid	34
9.2	Wasgelegenheid	34
9.3	Douchegelegenheid	35
9.4	Werkkleding en poetsdoeken	35
10.	<u>Aanbevelingen voor persoonlijke beschermingsmiddelen</u>	36
10.1	Wanneer	36
10.2	Ademhalingsbescherming	36
10.3	Vloeistof afstotende kleding	36
10.4	Handschoenen en barriercrèmes	36
11.	<u>Aanbevelingen i.v.m. bedrijfsgezondheidszorg</u>	37
11.1	Preventieve rol	37
11.2	Gezondheidkundig advies	37
11.3	Periodiek geneeskundig onderzoek en aanstellingskeuringen	37
11.4	Het opsporen en inventariseren van oorzaken van gezondheidsklachten	38
11.5	Het geven van voorlichting aan werknemers	38

12.	<u>Aanbevelingen voor opslag van afvalstoffen</u>	39
12.1	Metaalafval	39
12.2	Gebruikte metaalbewerkingsvloeistoffen	39
13.	<u>Aanbevelingen i.v.m. voorlichting en instructie van werknemers</u>	40
14.	<u>Publikaties van de Arbeidsinspectie</u>	41
	<u>Adressen</u>	42

probleemstelling

1. INLEIDING

Dit concept-Voorlichtingsblad heeft tot doel aan te geven hoe mogelijke gevaren voor de gezondheid bij het werken met metaalbewerkingsvloeistoffen beperkt kunnen worden.

Het blad is bedoeld voor gebruikers van metaalbewerkingsvloeistoffen, bedrijfsleidingen, bedrijfsartsen en arbeidshygiënist.

Metaalbewerkingsvloeistoffen zijn vloeistoffen die bij omvormende en verspanende bewerkingen worden gebruikt. De belangrijkste functie is koeling en smering van werkstuk en gereedschap.

Om gezondheidsrisico's van het werken met metaalbewerkingsvloeistoffen zoveel mogelijk te voorkomen, dienen maatregelen te worden genomen om:

- de aanwezigheid van schadelijke stoffen en de vorming daarvan in metaalbewerkingsvloeistoffen zoveel mogelijk te voorkomen;
- de blootstelling aan metaalbewerkingsvloeistoffen zoveel mogelijk te beperken door middel van technische en organisatorische maatregelen.

Wanneer een structurele beperking van blootstelling redelijkerwijs niet mogelijk is, dienen persoonlijke beschermingsmiddelen toegepast te worden.

Tot slot dienen maatregelen te worden genomen om eventuele nadelige effecten van blootstelling voor de gezondheid zoveel mogelijk te beperken.

In hoofdstuk 2 is beschreven welke groepen van verbindingen in zuivere oliën en in waterhoudende vloeistoffen kunnen voorkomen. De chemische samenstelling van de verschillende produkten kan sterk variëren en is vaak bij de gebruiker onbekend. Bovendien is er onvoldoende bekend over de toxiciteit van vele verbindingen.

In hoofdstuk 3 is beschreven op welke wijze blootstelling tijdens het werk kan optreden. Het blijkt dat de intensiteit van de blootstelling en de blootstellingsweg sterk verschilt (afhankelijk van het type machine, van de aard van de bewerking en van de werkwijze van de operateur). De omvang van de gezondheidsrisico's is dan ook moeilijk te schatten. Op grond van dierexperimenteel onderzoek en onderzoek bij metaalbewerkingen kan echter wel inzicht worden verkregen in de aard van de gezondheidsrisico's die men loopt bij het werken met metaalbewerkingsvloeistoffen.

In hoofdstuk 4 wordt op de belangrijkste gezondheidsrisico's ingegaan.

In de hoofdstukken 5 t/m 14 worden aanbevelingen gedaan die tot doel hebben de gezondheidsrisico's van het werken met metaalbewerkingsvloeistoffen te beperken.

2. SOORTEN EN GEBRUIK VAN METAALBEWERKINGSVLOEISTOFFEN

De belangrijkste functies van metaalbewerkingsvloeistoffen zijn koeling en smering van het werkstuk en gereedschap.

Er kunnen twee hoofdgroepen van metaalbewerkingsvloeistoffen worden onderscheiden, namelijk de zuivere snijoliën en de waterhoudende vloeistoffen.

2.1 **ZUIVERE SNIJOLIËN**

Zuivere snijoliën bestaan vrijwel geheel uit oliën (minerale, plantaardige of dierlijke oliën) en worden vooral gebruikt voor bewerkingen, waarbij een goede smering van allesoverheersend belang is. Om de smerende eigenschappen van de oliën te bevorderen voegt de producent vaak hoge-druk-additieven toe, zoals chloorparaffinen en organische zwavelverbindingen. Deze hoge-druk-additieven kunnen in de loop der tijd zoutzuur of zwavelzuur afsplitsen.

In zuivere snijoliën kunnen bovendien polycyclische aromatische koolwaterstoffen voorkomen.

2.2 **WATERHOUDENDE METAALBEWERKINGSVLOEISTOFFEN**

Waterhoudende vloeistoffen worden geleverd als concentraat en worden vóór het gebruik verdund met water.

Zij worden gebruikt bij bewerkingen waar behalve smering ook de koeling van werkstuk en gereedschap belangrijk is.

De samenstelling van waterhoudende metaalbewerkingsvloeistoffen is gecompliceerder dan die van de zuivere snijoliën. Omdat de gebruiksklare vloeistof voor het grootste deel uit water bestaat, moet er een aantal componenten aan worden toegevoegd zoals:

- emulgatoren; om te zorgen dat oliën, die eigenlijk slecht oplosbaar zijn in water, toch goed verdeeld blijven in de vloeistof;
- anti-roestmiddelen; om het roesten van het werkstuk, het gereedschap, maar bovenal van de gereedschapsmachine tegen te gaan;
- biociden: om bacterie- en schimmelgroei tegen te gaan;
- buffers; om een constante zuurgraad te bewerkstelligen;
- geur- en kleurstoffen; deze zijn voor het functioneren van de vloeistof niet noodzakelijk.

Het is niet mogelijk een lijst te geven van alle chemische verbindingen, waaruit waterhoudende metaalbewerkingsvloeistoffen kunnen zijn samengesteld. Er zijn zeer veel produkten op de markt met uiteenlopende samenstelling. Exacte informatie over de chemische samenstelling is veelal moeilijk te verkrijgen.

De samenstelling van de waterhoudende vloeistoffen kan tijdens het gebruik veranderen. Als gevolg daarvan kan bijvoorbeeld NDELA (N-nitrosodiethanolamine) ontstaan, vooral in nitriethoudende vloeistoffen.

Om de vorming van nitrosaminen te voorkómen hebben verschillende producenten de laatste jaren nitrietvrije waterhoudende vloeistoffen ontwikkeld. Deze produkten bevatten meestal di- of triethanolamine. Het is gebleken dat er tijdens het gebruik toch (kleine) hoeveelheden nitriet in de vloeistoffen terecht kunnen komen. Deze bleken dan ook voor een deel omgezet te kunnen worden in nitrosaminen (NDELA). Het is mogelijk dat er nitriet in de vloeistof terechtkomt door de omzetting van nitraat dat in leidingwater aanwezig is of door omzetting van stikstofoxyden uit de lucht.

3. BLOOTSTELLING AAN METAALBEWERKINGSVLOEISTOFFEN

3.1 **MOMENT EN INTENSITEIT VAN BLOOTSTELLING**

In dit hoofdstuk wordt beschreven op welke wijze men tijdens het werk in aanraking kan komen met metaalbewerkingsvloeistoffen. Dit geldt zowel voor waterhoudende vloeistoffen als voor zuivere snijoliën.

In het algemeen wordt bij de metaalbewerking een aantal handelingen verricht, waarbij blootstelling aan metaalbewerkingsvloeistoffen kan optreden, zoals:

- instellen van de machine: de machine wordt gereedgemaakt voor de fabricage van een bepaald produkt. Daartoe wordt de machine schoongemaakt en worden de spanmiddelen vervangen;
- inzetten en vóórinstellen van bewerkingsgereedschap;
- bediening van de machine: met behulp van bedieningselementen worden de verspaningscondities ingesteld en wordt het gereedschap gepositioneerd;
- inzetten en opspannen van het werkstuk: bij de meeste machines worden de werkstukken opgespannen in spangereedschap (bijvoorbeeld klauwplaat);
- de feitelijke bewerking van het werkstuk: draaien, boren, frezen, tappen, brootsen, enzovoort;
- werkstukuitvoer: opgespannen werkstukken worden na de bewerking uit het spangereedschap verwijderd;
- maatcontrole: er wordt nagemeten of de afmetingen van het werkstuk binnen de vereiste specificaties vallen.

De intensiteit van de blootstelling bij de metaalbewerking is afhankelijk van:

- de aard van de bewerking;
- het type machine (handbediende, gemechaniseerde of numeriek bestuurd machines);
- de werkwijze van de operateur zelf.

3.2 **BLOOTSTELLING BIJ METAALBEWERKING**

3.2.1 **Algemeen**

De wijze waarop de blootstelling aan metaalbewerkingsvloeistoffen plaatsvindt wordt hierna achtereenvolgens beschreven voor:

- handbediende (conventionele) machines;

- gemechaniseerde machines, zoals draaiautomaten en bewerkingseenhedenmachines;
- numeriek bestuurd machines.

3.2.2 Handbediende machines

In het algemeen is de blootstelling aan metaalbewerkingsvloeistoffen bij handbediende machines het meest intensief en het moeilijkst te voorkomen. Alle handelingen die in 3.1 zijn genoemd, moeten met de hand worden uitgevoerd. De operator bevindt zich tijdens de bewerking zeer dicht bij de machine om zicht op de bewerking te kunnen houden.

Bij het instellen van de machine, het inzetten van bewerkingsgereedschap en het opspannen van het werkstuk leunt men veelvuldig over de machine. Dit gebeurt vooral wanneer de machine-onderdelen slecht bereikbaar zijn. Omdat de machine van binnen en van buiten vaak bedekt is met metaalbewerkingsvloeistof kan de werkkleding hiermee doordrenkt raken. Ook de handen komen voortdurend in contact met de vloeistof door aanraking van machine-onderdelen en het hanteren van gereedschap dat vaak ook bedekt is met vloeistof.

Bij handbediende machines bevinden de bedieningselementen (handwielen, knoppen, hefboomen en dergelijke) zich altijd op de machine zelf. Meestal zijn zij slecht of geheel niet afgeschermd. Daardoor komen er voortdurend neergeslagen vloeistof en spetters op terecht. Bij het hanteren van de bedieningselementen komt de operator dan ook voortdurend met vloeistofresten in aanraking. Er kan rook ontstaan door verhitting in de contactzone en door verhitte spanen. Rookvorming treedt vooral op wanneer de vloeistoftoevoer onvoldoende is.

Bij de feitelijke bewerking kan verneveling, rookvorming en spetteren van vloeistof optreden. De concentratie vloeistofnevel die wordt gevormd is sterk afhankelijk van de aard van de bewerking, het werkstuk- en gereedschapmateriaal en de spaanvorm. Ook de samenstelling van de vloeistofnevel kan sterk variëren (afhankelijk van de samenstelling van de gebruikte vloeistof). De operator staat tijdens de bewerking veelal zeer dicht bij de machine om zicht te houden op het werk; handbediende machines zijn daarom zelden voorzien van een omkasting. Daardoor zal het vaak voorkomen dat de operator vloeistofnevel inademt en over het gehele lichaam wordt bedekt met vloeistofspetters. Eventueel aanwezige spatbescherming is veelal onvoldoende om blootstelling van de operator te voorkomen.

Na afloop van de feitelijke bewerking wordt het werkstuk uit het spangereedschap verwijderd. Ook daarbij leunt men weer over de machine en wordt handgereedschap gehanteerd dat met een laagje vloeistof is bedekt.

Bovendien wordt nu ook het werkstuk zelf met de handen aangepakt, terwijl dit geheel bedekt is met vloeistof. Het gebruik van handschoenen is in de meeste gevallen niet mogelijk. Een aantal handelingen moet altijd met de handen worden verricht. Omdat men daarbij toch in aanraking komt met de vloeistof is het moeilijk te vermijden dat handschoenen van binnen vervuild raken.

3.2.3 Gemechaniseerde machines

De blootstelling als geheel is bij het werken op gemechaniseerde machines vaak minder intensief dan op handbediende machines. Dit komt vooral omdat een aantal handelingen gemechaniseerd zijn en omdat een deel van de machines is voorzien van een omkastingsmechanisme. Bovendien hoeft de operateur zich tijdens de bewerking niet voortdurend dicht bij de machine te bevinden. Omdat de bewegende delen moeten worden afgesteld duurt het instellen van gemechaniseerde machines in het algemeen langer dan bij handbediende machines. Veel gemechaniseerde machines zijn zeer compact gebouwd (met name draaiautomaten). Het is dan ook moeilijk te voorkomen dat men bij het instellen van de machine in aanraking komt met vervuilde machine-onderdelen. De werkstukinvoer op draaiautomaten is meestal gemechaniseerd (stafaanvoer) zodat daarbij geen huidcontact hoeft plaats te vinden. Op een aantal "bewerkingseenhedenmachines" vindt de invoer van het werkstuk echter met de hand plaats. Soms worden de handen daarbij voortdurend onder de vloeistofstraal bewogen. Dit leidt uiteraard tot een zeer intensief huidcontact.

Huidcontact met de bedieningselementen is minder intensief omdat de bewerking is gemechaniseerd. Bovendien kunnen de bedieningselementen bij omkaste gemechaniseerde machines beter schoongehouden worden. Bij de feitelijke bewerking op gemechaniseerde machines spettert de vloeistof vaak meer dan op handbediende machines (onder andere door een hoog bewerkingstempo).

Ook nevelvorming kan hierbij optreden. Wanneer machines omkast zijn en er afzuiging plaatsvindt van de lucht binnen de omkastingsmechanisme treedt er in het algemeen geen blootstelling op van de operateur(s).

Het aantal produkten dat per tijdseenheid wordt geproduceerd op gemechaniseerde machines is in het algemeen groter dan op handbediende machines. Daarom moet er rekening mee worden gehouden dat er intensief huidcontact kan optreden wanneer de werkstukken, bedekt met vloeistof, met de hand moeten worden uitgenomen. Dit is op een aantal "bewerkingseenheden-machines" het geval. De uitvoer van werkstukken is op draaiautomaten meestal gemechaniseerd. Wel moet men er rekening mee houden dat operateurs soms voor meer dan één gemechaniseerde machine verantwoordelijk zijn. De blootstelling tijdens de bewerking zelf en tijdens de werkstukuitvoer wordt dan weliswaar teruggebracht, maar men wordt vaker (en langduriger) blootgesteld bij het instellen van de machine.

3.2.4 Numeriek bestuurd machines

Numeriek bestuurd machines bieden de meeste mogelijkheden om blootstelling te beperken omdat onder andere:

- automatisering van een aantal handelingen mogelijk is;
- het deel van de machine waarin het bewerkingsproces plaatsvindt, kan worden omkast.

Alleen het instellen van het spangereedschap hoeft nog met de hand te gebeuren. Ook het vóórinstellen van het bewerkingsgereedschap kan buiten de machine gebeuren. Dit betekent dat men, althans bij het instellen, veel minder lang over de machine hoeft te leunen en dat men minder met vervuilde machine-onderdelen in aanraking komt dan bij handbediende en vooral bij gemechaniseerde machines. Op sommige machines kan het spangereedschap ook buiten de machine worden ingesteld en in zijn geheel in de machine worden geplaatst (palletinvoer). Contact met machine-onderdelen kan daardoor geheel worden vermeden.

Numeriek bestuurd machines worden meestal op afstand bediend met behulp van een bedieningspaneel. Huidcontact met vervuilde bedieningselementen treedt daarbij vrijwel niet op.

Afhankelijk van de bewerking die wordt uitgevoerd kan spetteren en nevelvorming optreden. De blootstelling van een operateur is desondanks vaak geringer dan bij handbediende machines. Omkastings en afzuiging kan blootstelling aan nevel, rook en spetters zelfs geheel voorkómen. Ook op numeriek bestuurd machines treedt soms een relatief intensief huidcontact op bij de uitvoer van het werkstuk. Dit is het geval wanneer een vrij groot aantal produkten per tijdseenheid met de hand moet worden uitgenomen.

3.3 BLOOTSTELLING OP ANDERE WIJZE

Behalve tijdens de metaalbewerking zèlf kan, zoals bijvoorbeeld in de volgende gevallen, blootstelling aan metaalbewerkingsvloeistoffen optreden:

- wanneer de werkkleding met vloeistof doordrenkt raakt door leunen tegen de buitenzijde van de machine of wanneer men poetslappen in de zak stopt;
- wanneer men vuile poetslappen gebruikt (de handen worden of blijven vuil);
- door inademing van fijn verdeelde vloeistofnevel (wanneer men de werktafel of het werkstuk met perslucht schoonblaast);
- wanneer op de werkplek met vuile handen wordt gerookt, gegeten en/of gedronken;
- door het morsen van (verse) vloeistof bij het uit een voorraadvat halen van vloeistof op de werkplek (de kans daarop is vooral groot wanneer het voorraadvat niet goed is opgesteld en wanneer zich daarop geen aftappunt bevindt).

4. GEVAREN VOOR DE GEZONDHEID

4.1 **BEPALING VAN DE GEZONDHEIDSRISICO'S**

De gezondheidsrisico's van het werken met metaalbewerkingsvloeistoffen worden bepaald door:

a De aard en toxiciteit van de chemische verbindingen waaruit de vloeistoffen zijn samengesteld.

b De intensiteit van de blootstelling.

c De blootstellingsweg: huidcontact, inademing, inslikken.

Het is echter vaak niet mogelijk om op voorhand aan te geven hoe groot het gezondheidsrisico is bij het werken met een specifieke metaalbewerkingsvloeistof.

Hierna wordt ingegaan op de belangrijkste gezondheidsrisico's; waar mogelijk wordt onderscheid gemaakt tussen gezondheidsrisico's van zuivere oliën en van waterhoudende vloeistoffen.

4.2 **HUDCONTACT MET KANKERVERWEKKENDE VERBINDINGEN**

4.2.1 **Snijoliën**

De zuivere snijoliën die vóór en tijdens de Tweede Wereldoorlog bij de metaalbewerking werden gebruikt, bevatten vaak hoge gehalten aan polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's) met kankerverwekkende eigenschappen. Vooral benzo(a)pyreen is een bekende kankerverwekkende verbinding.

Uit dierexperimenteel onderzoek bleek dat een aantal zuivere snijoliën huidtumoren veroorzaakte bij proefdieren. In de periode van vóór de Tweede Wereldoorlog tot in de jaren 50, werden bij metaalbewerkers relatief veel gevallen van scrotumkanker geconstateerd. Dit hangt waarschijnlijk samen met de blootstelling aan de kankerverwekkende stoffen in snijoliën die vóór en tijdens de Tweede Wereldoorlog werden gebruikt. Naar alle waarschijnlijkheid werd het scrotum vooral blootgesteld wanneer metaalbewerkers poetslappen doordrenkt met olie in de zak van hun werkkleding stopten.

Na de Tweede Wereldoorlog kwamen gaandeweg steeds meer snijoliën in gebruik die waren geraffineerd om de kankerverwekkende PAK's te verwij-

deren. Het gehalte aan kankerverwekkende PAK's is tegenwoordig beduidend lager dan vroeger; ze zijn echter nog steeds aanwezig. De kans op kanker bij het werken met zuivere snijoliën is dan ook waarschijnlijk nog aanwezig.

4.2.2 Waterhoudende metaalbewerkingsvloeistoffen

In waterhoudende vloeistoffen waarin tegelijkertijd nitriet en secundaire of tertiaire aminen aanwezig zijn (bijvoorbeeld di- of triethanolamine) kunnen tijdens het gebruik nitrosaminen worden gevormd. Daarbij gaat het in het bijzonder om N-Nitrosodiethanolamine (NDELA). In dierproeven is aangetoond dat NDELA een sterk kankerverwekkende verbinding is, die bovendien gemakkelijk door de huid kan heendringen. Proefdieren ontwikkelden, ook wanneer zij alleen huidcontact hadden gehad met NDELA, tumoren in de lever en de neusholte.

Op grond van deze bevindingen moet er rekening mee worden gehouden dat NDELA ook kankerverwekkend kan zijn bij de mens.

Tot op heden is nog niet aangetoond dat metaalbewerkers, die gewerkt hebben met waterhoudende vloeistoffen die NDELA bevatten, een verhoogde kans hebben op het ontwikkelen van levertumoren of neusholtetumoren.

4.3 HUIDCONTACT MET DIVERSE (NIET-KANKERVERWEKKENDE) VERBINDINGEN

4.3.1 Contacteczeem door irriterende of sensibiliserende verbindingen

4.3.1.1 Soorten contacteczeem

In metaalbewerkingsvloeistoffen (vooral in de waterhoudende vloeistoffen) komen veel stoffen voor die contacteczeem kunnen veroorzaken. Eczeem is een ontsteking van de huid. Een kenmerk van eczeem is dat er tegelijkertijd roodheid, zwelling, schilfering en dergelijke te zien kan zijn op de huid. Het is niet besmettelijk en kan niet op andere personen worden overgedragen.

In de arbeidssituatie komen vooral twee typen contacteczeem voor, die op een verschillende wijze ontstaan, nl.:

- ortho-ergisch contacteczeem (door contact met irriterende verbindingen);
- allergisch contacteczeem (door contact met sensibiliserende verbindingen).

Het merendeel van het contacteczeem (+ 50-70%) in de arbeidssituatie is ortho-ergisch.

4.3.1.2 Ortho-ergisch contacteczeem

Ortho-ergisch contacteczeem kan ontstaan door een regelmatig contact met irriterende verbindingen of door fysische invloeden (zoals een te droge omgeving of juist een te vochtige omgeving en de inwerking van zuren). Het eczeem bevindt zich uitsluitend op plaatsen waar contact heeft plaatsgevonden. Elke keer dat de huid in aanraking komt met irriterende verbindingen vindt er een reactie plaats in de huid. Vaak is deze reactie maar heel gering en niet of nauwelijks zichtbaar. De huid is na enige dagen hersteld. Wanneer de huid echter binnen de hersteltijd op dezelfde plaats weer in aanraking komt met dezelfde of een andere irriterende verbinding wordt de reactie versterkt. Daarbij komt dat de huid gevoeliger is voor irriterende verbindingen wanneer de huid enigszins uitgedroogd is of kloofjes, wondjes en dergelijke vertoont.

De huid kan worden beschadigd of uitdrogen door bijvoorbeeld:

- het schuren van werkkleding;
- fijn verdeelde metaalspanen die in de vloeistof aanwezig zijn;
- wassen van de handen met schurende of agressieve zeep, het gebruik van harde borstels, regelmatig contact met water (ontvettende werking);
- het reinigen van de handen met oplosmiddelen enzovoorts. Niet iedereen is even gevoelig voor de inwerking van irriterende verbindingen. Vooral personen met een lichte droge huid en personen die in het verleden eczeem hebben gehad zijn daarvoor gevoelig.

Bij het zoeken naar oorzaken van ortho-ergisch contacteczeem bij metaalbewerkers, moet men er rekening mee houden dat vaak niet een enkele stof verantwoordelijk gesteld kan worden, maar dat contacteczeem dikwijls ontstaat door een samenspel van de volgende factoren:

- regelmatig contact met veel verschillende irriterende verbindingen die elk afzonderlijk soms zwak irriterend zijn;
- fysische invloed van de werkomgeving;
- (persoonlijke) gevoeligheid van de huid.

4.3.1.3 Allergisch contacteczeem

Allergisch contacteczeem is een overgevoeligheidsreactie bij contact met sensibiliserende verbindingen. Een allergisch eczeem kan zich uitbreiden van de plaats van contact naar andere lichaamsdelen, die niet met sensibiliserende verbindingen in aanraking zijn geweest.

Contact met sensibiliserende verbindingen leidt maar bij een klein deel van de mensen tot allergisch contacteczeem. De kans dat allergisch contacteczeem optreedt is niet alleen afhankelijk van persoonlijke gevoeligheid. Ook hier is de conditie van de huid van groot belang. Een sensibiliserende verbinding kan beter doordringen in de huid, wanneer deze wondjes of kloofjes vertoont.

4.3.2 **Zuivere snijoliën**

De kans op contacteczeem bij het werken met zuivere snijoliën is relatief klein. De olie heeft een verzachtende werking op de huid. Wanneer de olie echter door het gebruik ranzig wordt, nemen de irriterende eigenschappen toe.

Ook kunnen er uit hoge-druk-additieven met zwavel of chloor irriterende verbindingen worden afgesplitst in de vorm van respectievelijk zwavelzuur en zoutzuur.

4.3.3 **Waterhoudende vloeistoffen**

Waterhoudende vloeistoffen bevatten veel irriterende en sensibiliserende verbindingen (vooral biociden en emulgatoren).

Tabel 1

Irriterende en sensibiliserende verbindingen die in waterhoudende vloeistoffen kunnen voorkomen (niet uitputtend)

Verbinding	Irriterend	Sensibiliserend
<u>Corrosieremmers</u>		
Bichromaten	-	+
Triethylanolamine	-	+
Mercaptobenzothiazool	-	+
<u>Biociden</u>		
Fenolen	+	+
Formaldehyd-donoren	+	+
Isothiazolin-3-on	+	+
Ethyleendiamine	+	+
4-(2-nitrobutyl)morfoline	-	+
<u>Geur- en kleurstoffen</u>		
Mono azokleurstoffen	-	+
Perubalsem	-	+
Denneappelolie	-	+

Tabel 1 bevat een (niet-uitputtende) lijst van irriterende en sensibiliserende verbindingen die in waterhoudende vloeistoffen kunnen voorkomen. Verder kan de huid bij voortdurend contact met waterhoudende vloeistoffen sterk uitdrogen (door de ontvettende werking daarvan).

4.3.4 Olie-acne

Door regelmatig contact met zuivere snijoliën kan olie-acne optreden. Deze huidaandoening ontstaat op een geheel andere wijze dan contact-eczeem. De haarzakjes in de huid worden door de olie geblokkeerd, waardoor zich vuil ophoopt en de haarzakjes gaan ontsteken. Vooral personen met een donkere of vette huid zijn hiervoor gevoelig.

4.4 INADEMING VAN VLOEISTOFNEVEL EN ROOK

Nadelige effecten van het inademen van vloeistofnevel en rook zijn tot op heden zelden aangetoond. Er is echter relatief weinig onderzoek verricht op dit gebied. Tevens is weinig bekend over de concentratie en de samenstelling van vloeistofnevels waaraan metaalbewerkers blootgesteld zijn. Waarden die in de praktijk zijn gemeten variëren van minder dan 1 tot 400 mg/m³. Voor de concentratie van nevel van minerale oliën geldt een MAC-waarde van 5 mg/m³. Er bestaat geen MAC-waarde voor nevel van waterhoudende vloeistoffen en van snijoliën die niet uitsluitend uit minerale oliën bestaan.

Ook over de grootteverdeling van de vloeistofdruppeltjes is weinig bekend. Naarmate de vloeistofdruppeltjes kleiner zijn dringen zij dieper in de longen door. Naar concentratie en samenstelling van de rook die soms gevormd wordt is geen onderzoek verricht. Verondersteld mag worden dat inademing van vloeistofnevel of rook waarin zich kankerverwekkende verbindingen bevinden (zoals NDELA en benzo(a)pyreen) een verhoogde kans op kanker geven. Deze relatie is tot op heden echter niet aangetoond bij metaalbewerkers. Er is slechts één onderzoek waarin bij slijpers een verband werd gevonden tussen blootstelling aan nevel van waterhoudende vloeistoffen (1-7 mg/m³) en het optreden van klachten aan de luchtwegen zoals hoesten en piepen.

4.5 INSLIKKEN VAN METAALBEWERKINGSVLOEISTOFFEN

Wanneer men plotseling een aanzienlijke hoeveelheid metaalbewerkingsvloeistof inslikt kunnen zich acute verschijnselen voordoen; daarover bestaat echter geen informatie. Het optreden van vergiftigingsverschijnselen is sterk afhankelijk van de toxiciteit en de concentratie van de verschillende componenten. Het is goed mogelijk dat er zich zowel in zuivere oliën als in waterhoudende vloeistoffen acuut-toxische verbindingen bevinden. Men moet er dan ook rekening mee houden dat zich onder bepaalde omstandigheden vergiftigingsverschijnselen kunnen voordoen.

Het is aannemelijker dat men tijdens het werk regelmatig slechts kleine hoeveelheden metaalbewerkingsvloeistof binnen krijgt. Dit kan bijvoorbeeld gebeuren wanneer er op de werkplek wordt gerookt, gegeten of gedronken wanneer men met de handen in het gezicht wrijft, met vingers in de mond komt (nagelbijten), enzovoorts. Indien zich in de vloeistoffen waarmee gewerkt wordt kankerverwekkende stoffen bevinden (zoals NDELA of benzo(a)pyreen), moet men rekening houden met een verhoogde kans op het optreden van kanker.

aanbevelingen

5. **AANBEVELINGEN VOOR AANSCHAF EN GEBRUIK VAN METAALBEWERKINGSVLOEISTOFFEN MET ZO MIN MOGELIJK GEZONDHEIDSRISICO'S**

5.1 **ALGEMEEN**

De aanschaf van metaalbewerkingsvloeistoffen die mogelijk een nadelige werking op de gezondheid van werknemers hebben, zou zoveel mogelijk vermeden moeten worden. Bovendien zouden metaalbewerkingsvloeistoffen die reeds in gebruik zijn bij een bedrijf, vervangen moeten worden wanneer deze nadelige gezondheidseffecten blijken te hebben.

5.2 **BEKENDHEID MET DE SAMENSTELLING**

Om de aanschaf van een metaalbewerkingsvloeistof met zo min mogelijk gezondheidsrisico's te bewerkstelligen verdient het aanbeveling de samenstelling van de vloeistof op te vragen bij de producent. Een afweging van de potentiële gezondheidsrisico's kan worden gemaakt in overleg met de bedrijfsgezondheidsdienst of andere deskundigen. Het verdient aanbeveling er naar te streven slechts producten aan te schaffen waarvan de samenstelling in voldoende mate bekend is of kan worden verkregen.

5.3 **NITRIETEN**

Het gebruik van nitrietvrije waterhoudende vloeistoffen verdient aanbeveling. Om de kans op vorming van nitrosaminen zo klein mogelijk te maken is het van belang tijdens het gebruik geen nitriet of nitriethoudende additieven aan de vloeistoffen toe te voegen en de vloeistof aan te maken met water waarin zich geen nitraat bevindt (bijv. demiwater). Dit kan namelijk worden omgezet in nitriet.

5.4 **IRRITERENDE EN SENSIBILISERENDE VERBINDINGEN**

Het verdient aanbeveling waterhoudende vloeistoffen en zuivere snijoliën aan te schaffen waarin zo weinig mogelijk verbindingen aanwezig zijn met een irriterende of sensibiliserende werking op de huid (zie tabel 1).

5.5 POLYCYCLISCHE AROMATISCHE KOOLWATERSTOFFEN (PAK'S)

Het verdient aanbeveling slechts zuivere snijoliën te gebruiken waaruit kankerverwekkende polycyclische aromatische koolwaterstoffen zo goed mogelijk zijn verwijderd.

5.6 ZUURGRAAD (PH)

Het verdient aanbeveling slechts waterhoudende vloeistoffen aan te schaffen waarvan de zuurgraad (pH) zich onder normale omstandigheden bij voorkeur zou moeten bevinden tussen 7 en 9.

6. AANBEVELINGEN VOOR ONDERHOUD VAN METAALBEWERKINGSVLOEISTOFFEN

6.1 HET BEGRIP ONDERHOUD

Een goed onderhoud van metaalbewerkingsvloeistoffen kan voorkómen dat wordt gewerkt met vloeistoffen die tijdens het gebruik schadelijke eigenschappen hebben gekregen. Onder "onderhoud" wordt verstaan het schoonhouden van de vloeistof tijdens het gebruik, periodieke controle, het eventueel toevoegen van additieven en verversing.

6.2 HET SCHOONHOUDEN VAN VLOEISTOFFEN

Zowel zuivere snijoliën als waterhoudende metaalbewerkingsvloeistoffen moeten tijdens het gebruik zo schoon mogelijk worden gehouden.

6.2.1 Fijnverdeelde metaalspanen

Het verdient aanbeveling fijn verdeelde metaalspanen regelmatig uit het vloeistofreservoir te verwijderen. Op machines waarop veel fijne spaantjes worden geproduceerd zou dit mechanisch of magnetisch moeten gebeuren. Op andere machines zou dit eveneens regelmatig maar niet noodzakelijk mechanisch of magnetisch moeten gebeuren.

Toelichting

De aanwezigheid van fijne metaalspanen kan kleine wondjes veroorzaken, waardoor de huid gevoeliger wordt voor de inwerking van irriterende of sensibiliserende verbindingen.

6.2.2 Lekoliën

Zoveel mogelijk moet worden vermeden dat leibaanolie, hydraulische oliën of smeeroiën terechtkomen in waterhoudende vloeistoffen. Bij de constructie en de aanschaf van nieuwe machines zou hieraan aandacht moeten worden besteed. Oliën die toch in de waterhoudende vloeistoffen terecht komen, moeten regelmatig worden verwijderd. Zo niet, dan vormt de olie een laagje op de vloeistof in het reservoir, waardoor onvoldoende contact met lucht mogelijk is en er in versterkte mate microbiële verontreiniging kan optreden.

6.2.3 Afval

Voorkomen moet worden dat allerlei afval in de vloeistoffen terechtkomt, (voedselresten, sigarettepeuken en papieren poetsdoeken); dit bevordert de groei van schimmels en bacteriën. Vooral waterhoudende vloeistoffen zijn hiervoor gevoelig.

6.2.4 Microbiële verontreiniging

Microbiële verontreiniging van de vloeistoffen door oorzaken genoemd in 6.2.2 en 6.2.3 moet zoveel mogelijk worden voorkomen. Aanbevolen wordt om vooral waterhoudende vloeistoffen regelmatig te beluchten (elke dag ongeveer een half uur).

Bij microbiële verontreiniging daalt de zuurgraad, waardoor reactieproducten kunnen ontstaan die een irriterende invloed hebben op de huid. Een lage zuurgraad (pH) is daarvoor een indicatie.

6.3 PERIODIEKE CONTROLE VAN WATERHOUDENDE VLOEISTOFFEN

Het verdient aanbeveling waterhoudende vloeistoffen in alle machines regelmatig (bijvoorbeeld éénmaal per maand) op een aantal eigenschappen te controleren. Van elke machine zou een overzicht bijgehouden moeten worden van de datum en de resultaten van de periodieke controles.

6.3.1 Zuurgraad (pH)

De zuurgraad (pH) zou regelmatig bepaald moeten worden met behulp van indicatorpapier in de range 5-10. Een sterke daling van de zuurgraad is een aanwijzing voor een verslechterende toestand van de vloeistof en microbiële verontreiniging. De pH zou zich bij normaal gebruik moeten bevinden tussen 7 en 9. Wanneer de zuurgraad hoger wordt dan 9 kan de vloeistof een irriterende werking uitoefenen op de huid.

6.3.2 Kiemgetal

Het kiemgetal van de vloeistof zou wekelijks moeten worden bepaald met zogenaamde dipslides.

Een toename van het kiemgetal wijst op de aanwezigheid van bacteriële verontreiniging. Bij een kiemgetal van 1×10^6 /ml of hoger verdient het aanbeveling de vloeistof te verversen (zie 6.5).

6.3.3 Mengverhouding

De mengverhouding van de waterhoudende vloeistof dient regelmatig gecontroleerd te worden met een geijkte refractometer.

Het is van belang vloeistof niet toe te passen in een hogere concentratie dan door de producent is aanbevolen. Hoe geconcentreerder de vloeistof, hoe groter de irriterende werking daarvan op de huid.

6.3.4 Elektrische geleidbaarheid

De elektrische geleidbaarheid van waterhoudende vloeistoffen kan eventueel worden bepaald; deze wordt uitgedrukt in μ Siemens (μ S). De elektrische geleidbaarheid kan worden gezien als indicator voor de conditie van de vloeistof. Een toename van de elektrische geleidbaarheid duidt op toename van verontreinigingen. De toelaatbare elektrische geleidbaarheid kan per product verschillen. Bij nieuwe vloeistoffen bedraagt de elektrische geleidbaarheid circa 800 μ S/cm; wanneer deze oploopt tot meer dan circa 3000 μ S/cm zou de vloeistof verversst moeten worden.

6.3.5 Fijn verdeelde metaalspanen

De aanwezigheid van fijnverdeelde metaalspanen zou regelmatig bekeken moeten worden. Wanneer zich grote hoeveelheden fijne spanen in het reservoir verzamelen zouden deze verwijderd moeten worden of zou de gehele vloeistofvoorraad in het reservoir verversst moeten worden. Fijne metaalspaantjes in de vloeistof kunnen wondjes in de huid veroorzaken en de gevoeligheid voor inwerking van irriterende stoffen vergroten (zie 6.2.1).

6.3.6 NDELA

Waterhoudende vloeistoffen zouden steekproefsgewijs geanalyseerd kunnen worden op de aanwezigheid van nitrosaminen, in het bijzonder NDELA ¹); deze analyses zijn echter vrij kostbaar. Indien blijkt dat nitrosaminen worden gevormd, dienen maatregelen te worden getroffen om dit te beperken. In ieder geval zou een nitriethoudende vloeistof moeten worden vervangen door een nitrietvrije waterhoudende vloeistof (zie 5.2). Indien blijkt dat vorming van nitrosaminen optreedt in nitrietvrije waterhoudende

vloeistoffen, zou de oorzaak daarvan moeten worden opgespoord en geëlimineerd.

Mogelijke oorzaken zijn:

- het aanmaken met nitraathoudend leidingwater, waarbij nitraatomzetting in nitriet optreedt;
- het toevoegen van nitriet als anti-roestmiddel;
- het toevoegen van andere nitriethoudende additieven;
- de omzetting van stikstofoxyden uit de lucht (bijvoorbeeld uit verbrandingsgassen van vorkheftrucks) in de vloeistof in nitriet.

6.4 TOEVOEGEN VAN ADDITIEVEN

Het verdient aanbeveling geen additieven (zoals biociden, anti-roestmiddelen en dergelijke) toe te voegen tijdens het gebruik, tenzij de producent van de metaalbewerkingsvloeistoffen dit aanbeveelt. In het bijzonder moet de toevoeging van nitriet aan waterhoudende vloeistoffen worden vermeden. Indien op aanraden van de producent echter additieven toegevoegd moeten worden, is het van belang dat de toe te voegen hoeveelheid van een additief zorgvuldig wordt berekend en toegevoegd.

Het verdient aanbeveling de concentratie van deze additieven regelmatig te controleren.

6.5 VERVERSING

6.5.1 Standtijd

6.5.1.1 Het is niet mogelijk algemeen geldende regels te geven voor de standtijd en verversingsfrequentie van metaalbewerkingsvloeistoffen. Deze kunnen - afhankelijk van het te bewerken materiaal en de wijze waarop met de vloeistoffen wordt omgegaan - sterk verschillen. Als richtlijn voor de verversingsfrequentie van waterhoudende vloeistof bij individuele reservoirs zou kunnen gelden:

- 's zomers éénmaal per 2-3 maanden;
- 's winters éénmaal per 4-5 maanden.

Een zuivere snijolie zou na maximaal één jaar ververst moeten worden. Uiteraard geldt dat een vloeistof vaker ververst zou moeten worden, als blijkt dat de conditie van de vloeistof al eerder verslechterd is. Wanneer

1) Deze analyses kunnen verricht worden door het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM) te Bilthoven en door het Instituut CIVO-Analyse/TNO te Zeist.

de olie ranzig is, moet deze in ieder geval worden ververst, vanwege de mogelijk irriterende werking op de huid.

Om het juiste moment te bepalen voor de verversing van waterhoudende vloeistoffen biedt een periodieke controle van de vloeistof de beste mogelijkheden.

Het is niet mogelijk om uitsluitend met het oog te bepalen of de conditie van de vloeistof reeds achteruit gaat en de schadelijke eigenschappen toenemen.

In bedrijven met een vrij constante produktie is het in principe mogelijk om een 'optimale standtijd' te bepalen: gedurende minimaal één jaar zouden alle machines regelmatig gecontroleerd moeten worden op de eigenschappen die in 6.3.1 t/m 6.3.6 zijn genoemd. Op grond daarvan zou een regelmatig verversingsschema kunnen worden ingesteld, waarna nog slechts een steekproefsgewijze controle van de vloeistof noodzakelijk is.

6.5.2 Wijze van verversen

Bij het verversen van waterhoudende vloeistoffen en van zuivere snijoliën dient het vloeistofreservoir geheel leeggemaakt te worden en goed te worden gereinigd. Het gebruik van een systeemreiniger of sodawater verdient aanbeveling (achtergebleven vuilresten kunnen daarmee beter worden verwijderd).

Op deze wijze kan een snel bederf van de nieuwe vloeistof worden voorkomen. Ook bij de aanschaf van systeemreinigers moet aan de gezondheidsrisico's daarvan aandacht worden besteed.

Het aanmaken van gebruiksklare waterhoudende vloeistof dient nauwkeurig en in de juiste mengverhouding te gebeuren; een mengkraan kan hierbij behulpzaam zijn.

6.5.3 Bereikbaarheid en uitvoering van het vloeistofreservoir

Om een goed onderhoud van de machine mogelijk te maken, is het van belang dat het vloeistofreservoir van een machine goed bereikbaar is, zodat bij het reinigen van de machine alle onderdelen bereikt kunnen worden. Bovendien zouden dode hoeken in het reservoir zoveel mogelijk moeten worden vermeden.

Het verdient aanbeveling bij machines met een slecht bereikbaar vloeistofreservoir (bijvoorbeeld in de voet van de machine) een extern reservoir aante brengen dat van bovenaf bereikbaar is.

6.6 VERANTWOORDELIJKHEID VOOR ONDERHOUD

Het verdient aanbeveling de verantwoordelijkheid voor het onderhoud bij één of een beperkt aantal werknemers te leggen. Deze werknemers zouden hiervoor speciale informatie en instructie moeten ontvangen. Op deze wijze kan worden bereikt dat het onderhoud niet een individuele en incidentele aangelegenheid is, maar dat dit systematisch en vakkundig plaatsvindt.

7. AANBEVELINGEN VOOR INRICHTING VAN DE WERKPLEK

7.1 **OMKASTING EN AFZUIGING VAN MACHINES**

Het verdient aanbeveling om, indien mogelijk, machines volledig te omkasten waarbij de lucht binnen de omkasting wordt afgezogen; dit is vrijwel altijd mogelijk op gemechaniseerde en numeriek bestuurde machines.

Bij machines die met de hand worden bediend wordt het zicht op het werk te veel belemmerd door omkasting. Hoewel een afzuiging op niet-omkaste machines minder effectief is, wordt aanbevolen om op machines waarbij een sterke nevelvorming optreedt toch een afzuiging aan te brengen.

7.2 **RUIMTEVENTILATIE**

Het is van belang naast plaatselijke afzuiging zorg te dragen voor een effectieve ruimteventilatie.

7.3 **SPATBESCHERMING OP NIET-OMKASTE MACHINES**

Het verdient aanbeveling om op machines waar geen volledige omkasting mogelijk is (vooral handbediende machines) een spatbescherming aan te brengen. Deze spatbescherming dient de operateur zo goed mogelijk te beschermen tegen spetters en vloeistofnevel (bijvoorbeeld door meebewegende spatbescherming). Bovendien zou de spatbescherming zodanig moeten worden geplaatst dat ook de bedieningselementen zoveel mogelijk zijn afgeschermd.

7.4 **PLAATSING VAN MACHINES**

Het verdient aanbeveling de machines zo ten opzichte van elkaar te plaatsen dat elke operateur zo weinig mogelijk wordt blootgesteld aan nevel en spetters van andere machines.

7.5 **OPSLAG EN TRANSPORT VAN VOORRAADVATEN**

Vaten moeten zijn voorzien van gemakkelijk te hanteren aftappunten indien zich in die vaten een werkvoorraad bevindt met:

- zuivere snijoliën;
- een concentraat van waterhoudende vloeistof of gebruiksklare waterhoudende vloeistoffen.

De vaten zouden moeten worden opgesteld in een (afgeschermd) ruimte op 1-1,5 m hoogte.

Bij opslag en intern transport van voorraadvaten naar de werkplek moet worden gezorgd dat de vaten goed zijn afgesloten, niet lekken en aan de buitenzijde schoon zijn.

8. AANBEVELINGEN VOOR MACHINES EN GEREEDSCHAP

8.1 **CONSTRUCTIE EN AANSCHAF**

8.1.1 **Aandachtspunten**

Bij de constructie en aanschaf van machines zou aandacht moeten worden besteed aan:

- de bereikbaarheid van machine-onderdelen;
- het bewerkingsgereedschap;
- het spangereedschap.

8.1.2 **Bereikbaarheid van machine-onderdelen**

Wanneer de machine-onderdelen goed bereikbaar zijn hoeft men bij het instellen van de machine, bij het inzetten van gereedschap en bij reparaties met maar weinig machine-onderdelen in aanraking te komen.

8.1.3 **Bewerkingsgereedschap**

Het verdient aanbeveling om bewerkingsgereedschap (maar ook verspaningcondities) te gebruiken, waarbij geen lange spanen worden gevormd. Door rondslingerende lange spanen treedt onnodige verneveling en spetteren van vloeistof op. Ook uit het oogpunt van veiligheid is dit van belang, omdat men zich gemakkelijk kan snijden bij het verwijderen van de spanen.

8.1.4 **Spangereedschap**

De aanwezigheid van eenvoudig te gebruiken spangereedschap is van belang om het contact met vervuilde machine-onderdelen bij het opspannen van het werkstuk zoveel mogelijk te beperken.

8.2 TECHNISCHE MAATREGELEN

8.2.1 Invoer van het werkstuk

Het verdient aanbeveling de invoer van het werkstuk op bepaalde machines te mechaniseren of te automatiseren. In het bijzonder komen daarvoor machines in aanmerking waarop een groot aantal produkten per tijdseenheid worden geproduceerd en waarbij de handen zich tijdens de werkstukinvoer voortdurend onder de vloeistofstraal moeten bevinden.

8.2.2 Uitvoer van het werkstuk

De uitvoer van het werkstuk zou gemechaniseerd of geautomatiseerd moeten worden op machines waarop een groot aantal produkten per tijdseenheid met de hand moet worden uitgenomen. Dit geldt voor een deel van de gemechaniseerde en numeriek bestuurdde machines. Op deze wijze kan intensief huidcontact bij het hanteren van natte werkstukken worden beperkt.

8.2.3 Inzetten en instellen van gereedschap

Het vóórinstellen van bewerkingsgereedschap bij numeriek bestuurdde machines zou bij voorkeur buiten de machine moeten plaatsvinden. Contact met vervuilde machine-onderdelen kan op deze wijze zoveel mogelijk worden beperkt.

Verdere beperking van blootstelling op numeriek bestuurdde machines kan worden bereikt door palletinvoer van werkstukken die buiten de machine zijn opgespannen.

8.3 REINIGING VAN DE MACHINE

De buitenzijde van de machine moet regelmatig worden gereinigd (dagelijks tot wekelijks) evenals de bedieningselementen (dagelijks).

Huidcontact met al dan niet ingedroogde vloeistofresten en vervuiling van de werkkleding kan daardoor enigszins worden beperkt.

Opmerking

Het gebruik van perslucht om de werktafel of het werkstuk schoon te blazen moet worden vermeden, teneinde inademing van fijn verdeelde vloeistofnevel te voorkomen.

8.4 **SCHOONHOUDEN VAN HET HANDGEREEDSCHAP**

Handgereedschap dat bij het instellen van de machine wordt gebruikt, moet zo schoon mogelijk worden gehouden. Het creëren van een afgeschermd opbergplaats (onder handbereik) bij de machine kan daartoe bijdragen.

9. AANBEVELINGEN VOOR HYGIËNE

9.1 EET- EN DRINKGELEGENHEID

De werkgever moet ervoor zorgen dat zich nabij de werkplek een schone, goed onderhouden eet- en drinkgelegenheid bevindt.

Roken, eten en drinken op de werkplek moet worden vermeden; hiermee wordt voorkomen dat kleine hoeveelheden metaalbewerkingsvloeistof worden ingeslikt.

9.2 WASGELEGENHEID

9.2.1 Voorzieningen

De werkgever moet zorgen voor een schone en verzorgde wasinrichting in de nabijheid van de werkplek. In de wasinrichting moeten een goed reinigende zachte zeep, schone handdoeken en een verzachtende crème voorhanden zijn.

9.2.2 Regelmatig wassen van de handen

Tijdens het werk moeten de handen regelmatig worden gewassen met lauw water en niet-agressieve zeep om het opdrogen van vloeistof op de huid zoveel mogelijk te voorkomen. Bij het wassen moet een ruime hoeveelheid zeep worden gebruikt.

9.2.3 Oplosmiddelen

Handen mogen nooit met oplosmiddelen worden gereinigd, vanwege de uitdrogende werking op de huid en de mogelijk schadelijke werking daarvan.

9.2.4 Schurende middelen

Het gebruik van schurende of agressieve zeep moet worden voorkomen, evenals het gebruik van harde schuurborstels. De huid kan daardoor worden beschadigd en gevoelig worden voor de inwerking van irriterende of sensibiliserende verbindingen.

9.2.5 Drogen van de handen

De handen moeten worden gedroogd met schone handdoeken; het gebruik van hete lucht-drogers wordt afgeraden om het uitdrogen van de huid te voorkomen.

9.2.6 Verzachtende crème

Het gebruik van een verzachtende crème na het wassen van de handen wordt aangeraden om uitdrogen van de huid tegen te gaan.

9.3 DOUCHEGELEGENHEID

De werkgever dient te zorgen voor een schone en verzorgde douchegelegenheid.

Het verdient aanbeveling dagelijks na het beëindigen van het werk een douche te nemen om vloeistoffresten van het lichaam te verwijderen.

9.4 WERKKLEDING EN POETSDOEKEN

Poetsdoeken en handgereedschap mogen niet in de werkkleding worden gedragen. Het leunen tegen de machine moet zoveel mogelijk worden vermeden. De werkkleding kan daardoor met vloeistof worden vervuild, waardoor vooral de bovenbenen en onderbuik met vloeistof in aanraking kunnen komen.

De werknemers moeten regelmatig schone werkkleding aantrekken (liefst dagelijks).

De werkgever dient deze werkkleding in voldoende mate ter beschikking te stellen en te zorgen voor reiniging hiervan.

De werkgever dient te zorgen dat schone poetsdoeken beschikbaar zijn (van textiel of van wegwerpmateriaal). Poetsdoeken van textiel moeten regelmatig worden gereinigd.

Om te voorkomen dat poetsdoeken van wegwerpmateriaal in de vloeistofreservoirs worden geworpen, is het van belang te zorgen voor afvalbakken in de directe nabijheid van de werkplek.

10. AANBEVELINGEN VOOR PERSOONLIJKE BESCHERMINGSMIDDELEN

10.1 **WANNEER**

Toepassing van persoonlijke beschermingsmiddelen wordt pas aanbevolen wanneer blootstelling door middel van de hiervoor genoemde maatregelen redelijkerwijs niet verder kan worden beperkt.

10.2 **ADEMHALINGSBESCHERMING**

Bij bewerkingen waarbij sterke nevelvorming plaatsvindt en de blootstelling redelijkerwijze niet kan worden beperkt (door omkasting van de machine en afzuiging van de lucht), wordt het gebruik van ademhalingsbeschermingsmiddelen aanbevolen (zie de publikatiebladen P 112-1 t/m P 112-3 van de Arbeidsinspectie; hoofdstuk 14).

10.3 **VLOEISTOF AFSLOTENDE KLEDING**

Het gebruik van vloeistof afstotende werkkleding (bijvoorbeeld spatschorten) wordt aanbevolen bij sterk spetterende bewerkingen. Het vloeistofafstotend materiaal dient gemakkelijk "scheurbaar" te zijn, om te voorkomen dat lichaamsdelen worden meegetrokken wanneer een deel van de werkkleding tussen machine-onderdelen komt.

10.4 **HANDSCHOENEN EN BARRIERCRÈMES**

Het gebruik van handschoenen en barriercrèmes wordt niet aangeraden. Er zijn veel twijfels aan de effectiviteit van beide middelen ter beperking van de blootstelling. Het is moeilijk te vermijden dat de handschoenen tijdens het werk van binnen vervuild raken met vloeistof. Gebruik van vervuilde handschoenen vergroot slechts de kans op contacteczeem. Ook barriercrèmes kunnen bij onjuiste toepassing of zelfs alleen al door de aanwezigheid van sensibiliserende verbindingen de kans op contacteczeem vergroten.

11. AANBEVELINGEN I.V.M. BEDRIJFSGEZONDHEIDSZORG

11.1 PREVENTIEVE ROL

De bedrijfsgezondheidszorg (bedrijfsartsen, arbeidshygiënist, bedrijfsverpleegkundigen) kan een rol spelen bij de preventie van nadelige gezondheidseffecten van het werken met metaalbewerkingsvloeistoffen door middel van:

- gezondheidkundige adviezen;
- periodiek geneeskundig onderzoek;
- het opsporen en inventariseren van (oorzaken van) gezondheidsklachten;
- het geven van voorlichting.

11.2 GEZONDHEIDSKUNDIG ADVIES

De bedrijfsgezondheidszorg kan de werkgever behulpzaam zijn bij het afwegen van gezondheidsrisico's bij de aanschaf of vervanging van vloeistoffen.

11.3 PERIODIEK GENEESKUNDIG ONDERZOEK EN AANSTELLINGSKEURINGEN

Het verdient aanbeveling bij de aanstellingskeuring in de anamnese te vragen naar het voorkomen van constitutioneel eczeem, acne vulgaris in het verleden en naar atopische aanleg. Men moet zich echter realiseren dat, voorzover dat op dit moment bekend is, resultaten bij aanstellingskeuringen slechts beperkte waarde hebben ten aanzien van het voorspellen van het optreden van (huid-/long-)effecten.

Verder verdient het aanbeveling werknemers die met metaalbewerkingsvloeistoffen werken, periodiek geneeskundig te onderzoeken.

Daarbij zou bijzondere aandacht moeten worden besteed aan de conditie van de huid van handen en armen, aan wondjes, kloofjes, manifest eczeem, hyperkeratose, olie-acne enz. Voor bijzonderheden bij het opzetten en uitvoeren van onderzoek van huid en longen in verband met astma wordt verwezen naar de voorlichtingsbladen en de publikatiebladen van de Arbeidsinspectie die hierover handelen (zie hoofdstuk 14).

11.4 HET OPSPOREN EN INVENTARISEREN VAN (OORZAKEN VAN) GEZONDHEIDSKLACHTEN

De bedrijfsgezondheidszorg kan een belangrijke bijdrage leveren aan het opsporen en de preventie van oorzaken van gezondheidsklachten. Daartoe is het van belang dat inzicht wordt verkregen in:

- de aard van eventuele klachten van en gezondheidseffecten bij werknemers, waarvan een relatie met het werken met metaalbewerkingsvloeistoffen kan worden vermoed;
- de samenstelling van de gebruikte metaalbewerkingsvloeistof;
- de intensiteit en de wijze van blootstelling tijdens het werk (regelmatig werkplekbezoek wordt aanbevolen);
- de wijze waarop de werknemer met de metaalbewerkingsvloeistof omgaat en de persoonlijke hygiëne die wordt betracht;
- de persoonlijke gevoeligheid van de werknemer.

Indien blijkt dat nadelige gezondheidseffecten bij een individuele werknemer redelijkerwijs niet met behulp van technische en/of organisatorische maatregelen zijn te voorkomen vanwege "persoonlijke aanleg" kan een bedrijfsarts adviseren bij overplaatsing naar andere werkzaamheden.

11.5 HET GEVEN VAN VOORLICHTING AAN WERKNEMERS

Een bedrijfsgezondheidsdienst kan bijdragen aan een goede voorlichting van werknemers over mogelijke gezondheidsrisico's bij het werken met metaalbewerkingsvloeistoffen en de mogelijkheden om deze te voorkomen. Daarbij kan ook worden benadrukt dat het van belang is om (ook kleine) wondjes direct te laten behandelen, teneinde de kans op o.m. contacteczeem en slechte wondgenezing niet te vergroten (zie hoofdstuk 13).

12. **AANBEVELINGEN VOOR OPSLAG VAN AFVALSTOFFEN**

12.1 **METAALAFVAL**

Het verdient aanbeveling metaalafval in de vorm van spanen op te slaan in waterdichte spanenbakken. Dit dient vooral om te voorkomen dat resten van metaalbewerkingsvloeistoffen die nog op de spanen aanwezig zijn uit de spanenbakken lekken en in het milieu terechtkomen.

12.2 **GEBRUIKTE METAALBEWERKINGSVLOEI-STOFFEN**

Het verdient aanbeveling aparte afvalvaten te plaatsen voor waterhoudende vloeistoffen en voor zuivere snijoliën. Deze moeten zijn voorzien van een duidelijk opschrift. Voorkomen moet worden dat daarin ook andere afvalstoffen terechtkomen, om ongewenste chemische reacties tussen verschillende verbindingen te voorkomen.

Gebruikte metaalbewerkingsvloeistoffen dienen, evenals metaalafval, te worden aangemerkt als chemische afvalstof op grond van de Wet Chemische Afvalstoffen.

Chemische afvalstoffen dienen te worden afgegeven aan vergunninghouders. Bij de Directie Voorlichting en Externe Betrekkingen van het ministerie van Volksgezondheid Ruimtelijke Ordening en Milieuhygiëne (VROM) is de brochure "Milieuveilig omgaan met chemische afvalstoffen" te verkrijgen. In deze brochure bevindt zich een geactualiseerd bestand van vergunninghouders, met vermelding van de chemische afvalstoffen die zij mogen accepteren.

13. AANBEVELINGEN I.V.M. VOORLICHTING EN INSTRUCTIE VAN WERKNEMERS

Het is van belang een goede voorlichting en instructie aan werknemers te geven over:

- mogelijke gezondheidsrisico's;
- mogelijkheden om de vorming van schadelijke stoffen te voorkomen door een goed onderhoud;
- mogelijkheden om de blootstelling te beperken door een goede werkwijze;
- hygiëne;
- directe behandeling van kleine wondjes om contacteczeem te voorkomen;
- tijdig bezoek aan de (bedrijfs)arts, wanneer de werknemer huidafwijkingen constateert;
- gebruik en onderhoud van persoonlijke beschermingsmiddelen (uitsluitend indien geen andere maatregelen getroffen kunnen worden).

14. PUBLIKATIES VAN DE ARBEIDSINSPECTIE

Bij de Arbeidsinspectie zijn de volgende publikaties verkrijgbaar die van belang zijn bij het werken met metaalbewerkingsvloeistoffen.

PUBLIKATIEBLADEN

- P 77 Het tegengaan van beroepshuidaandoeningen
- P 112-1 Ademhalingsbeschermingsmiddelen; Overzicht en toepassing
- P 112-2 Ademhalingsbeschermingsmiddelen; Overzicht en beschrijving
- P 112-3 Keuzetabel ademhalingsbeschermingsmiddelen
- P 145 Nationale MAC-lijst
- P 145-1 Nationale MAC-lijst; Supplement

VOORLICHTINGSBLADEN

- V 9 Beroepshuidaandoeningen; Handleiding onderzoek

CONCEPT-VOORLICHTINGSBLADEN

- CV 2 Hoe te handelen bij blootstelling aan longbeschadigende gassen en dampen

STUDIES

- S 16 Gezondheidsaspecten van het werken met metaalbewerkingsvloeistoffen
- S 16-1 Gezondheidsaspecten van het werken met metaalbewerkingsvloeistoffen;
Een praktijkoriëntatie

CATALOGUS

Een overzicht van alle publikaties van de Arbeidsinspectie is gratis verkrijgbaar (lijst 1).

Aan alle overige publikaties zijn kosten verbonden

WIJZE VAN BESTELLEN

Publikaties kunnen schriftelijk worden aangevraagd - onder vermelding van de code - bij het Directoraat-Generaal van de Arbeid, Postbus 69,
2270 MA Voorburg.

ADRESSEN

Voor nadere inlichtingen kan men zich wenden tot het Directoraat-Generaal van de Arbeid of de districtskantoren van de Arbeidsinspectie.

Directoraat-Generaal van de Arbeid

Postbus 69, 2270 MA Voorburg

Balen van Andelplein 2, 2273 KH Voorburg

Telefoon (070) 577477

Telex nr. 32427 SOZA

Arbeidsinspectie

1e district

Postbus 300, 6200 AH Maastricht

St. Servaasklooster 28, 6211 TE Maastricht

Telefoon (043) 219251

Telex nr. 56873 SOZA

2e district

Postbus 90109, 4800 RA Breda

Vismarktstraat 28, 4811 WE Breda

Telefoon (076) 223400

Telex nr. 54729 SOZA

3e district

Van Vollenhovenstraat 12, 3016 BH Rotterdam

Telefoon (010) 4365066

Telex nr. 24721 SOZA

4e district

Postbus 7001, 3430 JA Nieuwegein

Florijnburg 41, 3437 SR Nieuwegein

Telefoon (03402) 94511

Telex nr. 40345 SOZA

5e/6e district

Leeuwendalersweg 21, 1055 JE Amsterdam

Telefoon (020) 5812612

Telex nr. 17168 SOZA

7e district

Postbus 9036, 6800 EV Arnhem
Rodenburgstraat 25, 6811 HN Arnhem
Telefoon (085) 578611
Telex nr. 75131 STWAI

8e district

Postbus 5011, 7400 GC Deventer
T.G. Gibsonstraat 39, 7411 RP Deventer
Telefoon (05700) 14745
Telex nr. 49423 SOZA

9e district

Postbus 30016, 9700 RM Groningen
Engelse Kamp 4, 9722 AX Groningen
Telefoon (050) 225880
Telex nr. 77309 AIGR

10e district

Boerhaavelaan 3, 2713 HA Zoetermeer
Telefoon (079) 511611
Telex nr. 32648 SOZA