

SELECTIE EN GEBRUIK
VAN
ADEMHALINGS-
BESCHERMINGSMIDDELEN

Nederlandse Vereniging voor Arbeidshygiëne
Werkgroep Ademhalingsbescherming

Leden Werkgroep Ademhalingsbescherming NVvA

S.J. Veenstra, voorzitter

D. Brouwer

J.M.H. Hendrix

R. Kerkhoff

J.C.R. Leeuw

J. Liemburg

M.E.G.L. Lumens

A.P. Remijn

ISBN 90-804205-5-7

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, aanvaardt de NVvA geen aansprakelijkheid voor de gevolgen van eventueel voorkomende fouten en/of onvolledigheden.

Maart 2001

INHOUDSOPGAVE

| | | |
|------|---|----|
| 1 | INLEIDING | 5 |
| 1.1 | Achtergrond | 5 |
| 1.2 | Vormen van ABM-gebruik waarop deze richtlijn niet van toepassing is | 6 |
| 1.3 | Leeswijzer | 7 |
| 2 | BESCHERMINGSFACTOREN | 8 |
| 2.1 | Wat is een beschermingsfactor | 8 |
| 2.2 | Soorten beschermingsfactoren | 8 |
| 2.3 | Door de werkgroep aanbevolen beschermingsfactor voor selectie van ABM | 11 |
| 2.4 | Kanttekeningen bij het gebruik van APF-waarden | 12 |
| 3 | SOORTEN ADEMHALINGSBESCHERMINGSMIDDELEN | 15 |
| 4 | FILTERS | 18 |
| 4.1 | Filters en filtrerende halfmaskers tegen deeltjes | 18 |
| 4.2 | Gasfilters | 20 |
| 4.3 | Combinaties van gas en deeltjesfilters | 24 |
| 5 | VOORSCHRIFTEN VOOR SELECTIE EN GEBRUIK VAN ABM IN DE NEDERLANDSE ARBOREGELGEVING | 25 |
| 5.1 | Het Arbobesluit | 25 |
| 5.2 | De Beleidsregels | 25 |
| 5.3 | Regelgeving m.b.t. ABM in relatie tot bijzondere stoffen en omstandigheden | 26 |
| 5.4. | Overeenkomsten en verschillen tussen de regelgeving en de NVvA-benadering | 27 |
| 6 | DE (TOXICITEIT VAN DE) STOF, DAMP OF GAS WAAR TEGEN BESCHERMING NOODZAKELIJK IS, IN RELATIE TOT SELECTIE EN GEBRUIK VAN ABM | 31 |
| 6.1 | Aard van de toxische stof, damp of gas | 31 |
| 6.2 | Specifieke regelgeving | 31 |
| 6.3 | Maximaal toegestane concentratie in het ABM | 31 |
| 6.4 | Tegen welke concentraties is bescherming noodzakelijk | 33 |
| 6.5 | Stoffen aanwezig in een concentratie die bij blootstelling tot onherstelbare schade kan leiden | 33 |
| 6.6 | De geur van stoffen in relatie tot selectie en gebruik van ABM | 34 |

| | | |
|-------------|---|----|
| 7 | AARD VAN HET WERK IN RELATIE TOT SELECTIE EN GEBRUIK VAN ABM | 36 |
| 7.1 | Zwaar werk | 36 |
| 7.2 | Werkduur | 38 |
| 7.3 | Communicatie | 39 |
| 7.4 | Alleen werken | 39 |
| 7.5 | Mobiliteit en bewegingsruimte | 39 |
| 8 | INVLOED ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN OP SELECTIE EN GEBRUIK VAN ABM | 40 |
| 8.1 | Combinaties van verschillende soorten persoonlijke bescherming | 40 |
| 8.2 | Warmte | 40 |
| 8.3 | Kou en tocht | 41 |
| 8.4 | Vocht | 41 |
| 8.5 | Geluid | 42 |
| 9 | INVLOED PERSOONLIJKE FACTOREN OP SELECTIE EN VAN GEBRUIK ABM | 43 |
| 10 | OPSLAG, ONDERHOUD EN GEBRUIK VAN ABM | 46 |
| 10.1 | Opslag | 46 |
| 10.2 | Gebruik | 46 |
| 10.3 | Reiniging en ontsmetting | 47 |
| 10.4 | Onderhoud, reparatie en inspectie | 48 |
| 10.5 | Lektesten | 49 |
| 10.6 | Controle van de effectiviteit van ABM door biologische monitoring | 50 |
| 11 | VOORLICHTING EN INSTRUCTIE | 52 |
| 11.1 | Algemeen | 52 |
| 11.2 | Voorlichting en training van werknemers | 52 |
| 11.3 | Training van instructeurs en onderhoudspersoneel | 53 |
| 12 | PROGRAMMATISCHE AANPAK | 54 |
| REFERENTIES | | 55 |
| | Algemeen | 55 |
| | Normen voor ademhalingsbescherming | 56 |

| | | |
|-----------|---|----|
| BIJLAGE 1 | Selectie van ABM en filters | 60 |
| BIJLAGE 2 | Ademhalingsbeschermingsmiddelen en beschermingsfactoren | 68 |
| BIJLAGE 3 | Reukdrempels van diverse stoffen | 83 |

1. INLEIDING

1.1 Achtergrond

Het toepassen van ademhalingsbescherming is de laatste stap in de arbeidshygiënische strategie. Het is een oplossing waarvoor pas gekozen wordt indien andere oplossingsmogelijkheden niet tot de gewenste reductie in concentratie hebben geleid. Arbeidshygiënist houden zich vooral bezig met oplossingsmogelijkheden met een hogere rangorde zoals aanpassing van het productieproces, toepassen van minder schadelijke grondstoffen, plaatselijke afzuiging en dergelijke. In de praktijk leidt dat echter niet altijd tot een afdoende verlaging van blootstellingsconcentraties, waardoor vaak toch voor het gebruik van ademhalingsbeschermingsmiddelen (ABM) wordt gekozen om werknemers tegen te hoge concentraties te beschermen.

ABM kunnen de gebruiker onvoldoende bescherming bieden, door selectie van een verkeerd type ABM of filter, door slecht onderhoud, door foutief gebruik en dergelijke. Er is dus alle reden om aan selectie en gebruik van ABM als onderdeel van de arbeidshygiënische praktijk, op een serieuze wijze aandacht te besteden.

Als uitgangspunt bij toepassing van ABM, is in Nederland veel gebruik gemaakt van de P-bladen 112-1, -2 en -3. Deze bladen zijn inmiddels vervallen en de inhoud ervan is ten dele verouderd. Een vervanger met meer recente informatie en afgestemd op de Nederlandse situatie, is niet voorhanden.

In de Nederlandse arboreggeving zijn een aantal uitgangspunten vastgelegd waarmee bij selectie en gebruik van ABM rekening moet worden gehouden. Daarnaast is er in EG-verband een groot aantal CEN-richtlijnen met betrekking tot ABM geproduceerd. Deze richtlijnen zijn vaak toegespitst op één type ABM of een onderdeel ervan. In de praktijk worden deze CEN-richtlijnen door arbeidshygiënist niet gebruikt.

Er wordt in toenemende mate onderzoek uitgevoerd naar het functioneren van ABM bij gebruik op de werkplek. Dat onderzoek vindt plaats door gelijktijdig binnen en buiten het ABM de concentratie te meten. Met name in de VS is daar al veel ervaring mee opgedaan. Daarbij is vastgesteld dat ABM onder werkplekcondities een veel slechtere mate van bescherming laten zien dan wat op grond van laboratorium-onderzoek zou mogen worden verwacht. In Europa wordt voor de selectie van ABM meestal nog uitgegaan van de verwachte bescherming op grond van laboratorium-onderzoek (nominale protectiefactor). Dat kan gemakkelijk leiden tot het selecteren van ABM die bij gebruik op de werkplek onvoldoende bescherming zullen bieden.

Op grond van het voorgaande kan worden gesteld dat er behoefte is aan een richtlijn met betrekking tot selectie en gebruik van ABM ten behoeve van de arbeidshygiënische beroepspraktijk. Voor de NVvA is dit aanleiding geweest tot het instellen van de “Werkgroep Ademhalingsbescherming”.

De werkgroep heeft haar opdracht afgerond met het opstellen van een richtlijn: “Selectie en gebruik van ademhalingsbeschermingsmiddelen”.

Bij het opstellen van de richtlijn is zoveel mogelijk aangesloten bij de in 1997 in Engeland gepubliceerde (herziene versie van de) British Standard 4275.

In de richtlijn is veel plaats ingeruimd voor een bespreking van de uitgangspunten die door de werkgroep worden gehanteerd met betrekking tot selectie en gebruik van ABM. Dat was noodzakelijk omdat deze uitgangspunten ten dele afwijken van de gangbare praktijk en soms niet in overeenstemming zijn met door de overheid opgestelde regelgeving.

De richtlijn is ook bedoeld voor gebruik in de praktijk waar de arbeidshygiënist (en andere arbodeskundigen) wordt geconfronteerd met diverse vragen en knelpunten wat betreft selectie en gebruik van ABM. Door de grote hoeveelheid achtergrondinformatie die in de richtlijn is opgenomen, is het niet bepaald een gemakkelijk te hanteren praktijkhandleiding geworden. Aan een dergelijke handleiding is wel behoefte en om daarin te voorzien heeft de werkgroep aan de richtlijn een bijlage toegevoegd waarin de verschillende stappen die bij de selectie van ABM moeten worden gezet, schematisch worden weergegeven en van een toelichting worden voorzien.

Dat gebruikers van ABM in de praktijk vaak onvoldoende beschermd zijn ligt meestal niet aan het ABM maar aan andere factoren zoals keuze van het foute type ABM, onoordeelkundig gebruik, ontbreken van onderhoud, niet (tijdig) vervangen van filters, uit de kast grijpen van een ABM dat niet is bedoeld voor het beoogde gebruik, etc. Een goede bescherming door ABM kan alleen worden verwacht indien aan alle relevante aspecten de vereiste aandacht wordt gegeven, zoals onderhoud, opslag, aanmeten van ABM, verwisselen filters, voorlichting (ook instructie voor nieuwe werknemers), lektesten, etc. Dat kan worden bereikt door gebruik te maken van een programmatische aanpak. In het programma wordt vastgelegd hoe de verschillende aspecten worden gerealiseerd, welke taken (en door wie) moeten worden uitgevoerd en wie waarvoor verantwoordelijk is. Het functioneren van het programma zal regelmatig moeten worden geëvalueerd (eventueel als onderdeel van de RI&E).

1.2 Vormen van ABM-gebruik waarop deze richtlijn niet van toepassing is

De werkgroep heeft zich bij het opstellen van dit document vooral gericht op de situaties waarmee de arbeidshygiënist in zijn dagelijkse praktijk wordt geconfronteerd. Aan een aantal toepassingen van ABM wordt daarom geen aandacht besteed:

- gebruik van ABM door duikers
- gebruik van ABM door brandweer
- gebruik van ABM in noodsituaties (vluchten)
- gebruik van ABM bij zuurstofconcentraties lager dan 18%
- gebruik van ABM tegen biologische agentia zoals bij medisch gebruik (zie AI-blad nummer 9: Biologische agentia)

Deze vormen van ABM-gebruik worden niet uitgewerkt, aangezien op grond van de aard van het gebruik specifieke eisen moeten worden gesteld die sterk af kunnen wijken van de eisen te stellen bij normaal gebruik in een werksituatie.

Dat sluit niet uit dat ook bij die vormen van ABM toepassing mogelijk (ten dele) gebruik kan worden gemaakt van de hier gepresenteerde informatie. Gezien de mogelijke risico's kunnen echter aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn en de werkgroep adviseert daarom een ter zake deskundige in te schakelen, of gebruik te maken van richtlijnen die voor betreffende ABM toepassingen zijn opgesteld.

1.3 Leeswijzer

In het rapport is in de verschillende hoofdstukken de nodige informatie opgenomen die in verband met selectie en gebruik van ABM van belang is. Ook worden een aantal keuzes en uitgangspunten toegelicht die door de werkgroep zijn gehanteerd om tot selectie van het juiste type ABM en filter te komen en om een verantwoord gebruik daarvan te realiseren. Uitgebreid wordt ingegaan op beschermingsfactoren (hoofdstuk 2). In een apart hoofdstuk (5) wordt de arboregelgeving met betrekking tot selectie en gebruik van ABM besproken en wordt ingegaan op strijdig zijn van de voorgestelde aanpak met overheidsrichtlijnen.

In de volgende hoofdstukken (6 t/m 11) wordt een toelichting gegeven op overige factoren waarmee bij selectie en gebruik van ABM rekening moet worden gehouden en wordt de aanpak in de vorm van een ademhalingsbeschermingsprogramma toegelicht (hoofdstuk 12).

In bijlage 1 is een selectieschema opgenomen waarin de verschillende stappen worden beschreven om tot selectie van het juiste type ABM te komen. Verder is ook een overzicht opgenomen (bijlage 2) van de verschillende soorten ABM en de er aan toe te kennen beschermingsfactoren.

2. BESCHERMINGSFACTOREN

2.1 Wat is een beschermingsfactor

Bij gebruik van ABM kunnen verontreinigingen uit de omgevingslucht in het ABM doordringen. ABM bieden daarom geen 100% bescherming. De mate van bescherming die door een ademhalingsbeschermingsmiddel wordt geboden wordt uitgedrukt in een beschermingsfactor. Dit is de verhouding tussen de concentratie verontreinigende stoffen buiten het ABM en de concentratie in de in te ademen lucht in het ABM. De mate van binnendringen van verontreinigingen in een ABM is echter geen vast gegeven, maar hangt af van de constructie van het ABM, de afstemming van het ABM op de gebruiker, wijze van gebruik, onderhoud, etc.

Binnendringen van verontreinigingen in ABM kan plaatsvinden via niet goed aansluitende randen, via het filter of door lekkende onderdelen.

Lekkage langs randen hangt samen met het type ABM, de afstemming van het ABM op het individu en de wijze van gebruik. Deze vorm van lekkage kan worden beperkt door het op de juiste wijze aanmeten van ABM en door goede instructie.

Voor lekkage door deeltjesfilters zijn door de CEN criteria opgesteld waaraan filters moeten voldoen en voor de hoeveelheid verontreiniging die ten minste door het filter moet worden tegengehouden (zie hoofdstuk 4).

Lekkage door lekkende onderdelen hangt samen met factoren zoals type ABM, onderhoud en gebruik en om deze vorm van lekkage te beperken is het regelmatig uitvoeren van inspectie en onderhoud belangrijk.

Lekkage kan worden opgespoord met een lekttest (zie hoofdstuk 10).

Afhankelijk van deze vormen van lekkage, zal in de praktijk een bepaalde mate van bescherming worden gerealiseerd. Voor de gebruiker is het belangrijk te kunnen beschikken over een aan ABM toegekende beschermingsfactor, die een betrouwbaar beeld geeft van de op de werkplek te verwachten mate van bescherming. Die beschermingsfactor kan hij dan gebruiken om het juiste type ABM te selecteren. Op diverse wijzen is geprobeerd die bescherming in een maat (beschermingsfactor) vast te leggen. De verschillende beschermingsfactoren die worden gehanteerd worden in het vervolg van dit hoofdstuk besproken. Tevens wordt aangegeven aan welke beschermingsfactor de werkgroep de voorkeur geeft en worden een aantal knelpunten besproken waarmee de arbeidshygiënist die van deze beschermingsfactoren gebruik maakt, rekening zal moeten houden.

2.2 Soorten beschermingsfactoren

Nominale beschermingsfactor

Een veel gehanteerd begrip om de mate van bescherming die een type ademhalingsbeschermingsmiddel biedt weer te geven, is de zogenaamde nominale beschermingsfactor (NPF). Deze NPF-waarden spelen een belangrijke rol bij de toelating van ademhalingsbeschermingsmiddelen in Europees verband (CEN).

De NPF-waarden waaraan ABM moeten voldoen zijn opgenomen in de CEN-richtlijnen die per ABM-type worden opgesteld.

De ademhalingsbeschermingsmiddelen test men in het laboratorium om na te gaan of ze aan de voor dat type middel geldende NPF-waarde voldoen. Deze laboratoriumtest is ontwikkeld met het doel de bescherming tijdens gebruik vast te stellen. Er zijn echter verschillen tussen de bescherming die met de test in het laboratorium wordt gevonden en de feitelijke bescherming die op de werkplek wordt vastgesteld, waarbij de bescherming op de werkplek in het algemeen geringer is dan op grond van het laboratoriumonderzoek (de NPF-waarde) zou worden verwacht.

De beschermingsfactor die door producenten in de documentatie met betrekking tot ABM wordt vermeld is in het algemeen de NPF-waarde.

Toegekende beschermingsfactor (APF)

Aan ABM worden beschermingsfactoren toegekend op basis van onderzoek uitgevoerd bij gebruik onder werkplekcondities. Men meet daartoe in een groot aantal situaties (diverse personen en diverse werkplekken) de mate van bescherming die tijdens de normale werkzaamheden wordt gerealiseerd. Dat gebeurt door gelijktijdig binnen en buiten het ABM de concentratie te meten, de verhouding tussen concentratie buiten en binnen is de werkplekbeschermingsfactor. Deze factor kan sterk variëren tussen verschillende metingen en tussen personen. Uit de groep van gemeten beschermingsfactoren kan een aan het ABM toe te kennen beschermingsfactor worden afgeleid door het 95-percentiel te nemen. De aldus toegekende beschermingsfactor is dus de mate van bescherming die in de praktijk is gerealiseerd bij 95 % van de ABM gebruikers. Indien men dit onderzoek voor hetzelfde type ABM zou herhalen bij een ander bedrijf dan vindt men door de andere werksituaties en de andere gebruikscondities, meestal een andere range van werkplekbeschermingsfactoren en ook een andere waarde voor de toegekende beschermingsfactor (95-percentiel). Door de onderzoeksresultaten van een serie van dergelijke onderzoeken te combineren kan men een aan een ABM toe te kennen beschermingsfactor afleiden, die maatgevend is voor de met dat type ABM onder werkplekcondities te realiseren mate van bescherming.

Het begrip toegekende beschermingsfactor is ontleend aan de term “assigned protection factor” (APF) zoals die in onder meer de VS wordt gehanteerd. Om verwarring te vermijden zal in dit rapport als afkorting voor de toegekende beschermingsfactor eveneens APF worden gebruikt.

In de VS is door de AIHA (American Industrial Hygiene Association) een protocol opgesteld voor onderzoek op de werkplek, gericht op het vaststellen van APF-waarden. Door de ANSI (American National Standards Institute) wordt in de VS een overzicht gepubliceerd van APF-waarden. De laatste herziening dateert van 1992. In een artikel van Nelson (1996) wordt op grond van een evaluatie van na 1992 gepubliceerde onderzoeksresultaten gesteld dat deze ANSI-waarden nog niet behoeven te worden aangepast. In de VS worden soms ook door de OSHA (Occupational Safety and Health Administration) en NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) APF-waarden toegekend, bijvoorbeeld als onderdeel van standaarden gericht op een specifieke stof. Deze APF-waarden kunnen afwijken van de ANSI-APF-waarden.

In Engeland is in 1997 een herziene versie gepubliceerd van de British Standard 4275. Daarin wordt voor het toekennen van beschermingsfactoren aan ABM eveneens uitgegaan van APF-waarden.

Verschillen tussen de Britse en de Amerikaanse APF-waarden

In de VS gaat men er bij het bepalen van APF-waarden vanuit dat de ABM worden uitgetest onder optimale condities. Daarmee wordt bedoeld dat alle factoren die de werking van het ABM in ongunstige zin zouden kunnen beïnvloeden, zoveel mogelijk worden geëlimineerd. Bij werknemers (voorzien van ABM) die aan het onderzoek gaan deelnemen wordt eerst een lekttest uitgevoerd en alleen personen die boven de vereiste minimale bescherming komen worden bij het onderzoek betrokken. Verder worden er alleen werknemers bij betrokken die volgens de voorschriften zijn geïnstrueerd. Ook is tijdens het onderzoek constant toezicht aanwezig en de meetresultaten van personen die de ABM niet volgens de voorschriften hebben gebruikt worden geëlimineerd. Het resultaat van dergelijk onderzoek geeft een beeld van de bescherming door een bepaald type ABM, zoals die onder optimale omstandigheden op de werkplek kan worden gerealiseerd. In veel bedrijven zijn de toepassingscondities echter verre van optimaal en zal de feitelijke mate van bescherming daarom lager zijn.

In de herziene versie van de British Standard 4275 (1997) worden ook APF-waarden gepubliceerd. In afwijking van de Amerikaanse benadering gaat men echter uit van een “as is” protocol. Dat houdt in dat onderzoek naar werkplekbeschermingsfactoren wordt uitgevoerd met de in het bedrijf gebruikte ABM (zonder lekttesten of extra onderhoud) en met werknemers die getraind zijn volgens de in het betreffende bedrijf gangbare procedures; ook is tijdens het onderzoek niet steeds een controleur aanwezig. Men mag verwachten dat ABM die volgens een “as is” protocol worden onderzocht, lagere beschermingsfactoren op zullen leveren dan bij onderzoek volgens het Amerikaanse protocol. Ook bij onderzoek volgens het “as is” protocol kunnen de onderzoeksresultaten nog een wat te rooskleurig beeld geven, doordat management en werknemers vaak extra hun best zullen doen om ongunstige onderzoeksresultaten te voorkómen.

Overigens is het aantal onderzoeken dat is uitgevoerd volgens het “as is” protocol nog beperkt, waardoor de opstellers van de Britse norm voor het toekennen van APF-waarden vaak nog gebruik hebben moeten maken van resultaten verkregen volgens het Amerikaanse protocol.

Indien bij onderzoek naar werkplekbeschermingsfactoren blijkt dat de op grond daarvan toe te kennen APF-waarde hoger uit zou vallen dan de nominale beschermingsfactor (wat meestal niet het geval zal zijn), dan wordt de APF-waarde gelijk gesteld aan de nominale beschermingsfactor.

Overige beschermingsfactoren

Wat betreft werkplekbeschermingsfactoren wordt soms ook het begrip Effective Protection Factor (EPF) gehanteerd en Program Protection Factor (PPF).

Dergelijke beschermingsfactoren zijn een maat voor de effectiviteit van het beschermingsprogramma in een bepaald bedrijf. Zonodig wordt er ook tijdens pauzes (waarin ABM niet worden gedragen, maar wel blootstelling mogelijk is) doorgemeten.

Dit type onderzoek is vaak niet te gebruiken voor het bepalen van APF-waarden, omdat de resultaten te sterk worden bepaald door de situatie in het betreffende bedrijf.

2.3 Door de werkgroep aanbevolen beschermingsfactor voor selectie van ABM

Voor selectie en gebruik van ABM is het noodzakelijk dat er een goede maat is voor de mate van bescherming die een ABM biedt onder werkplekcondities. De nominale beschermingsfactor, die gebaseerd is op laboratoriumonderzoek, voldoet daarvoor niet. Met onderzoek naar werkplekbeschermingsfactoren is vastgesteld dat de feitelijke mate van bescherming op de werkplek vaak veel ongunstiger is dan op grond van de NPF zou mogen worden verwacht. De werkgroep vindt de NPF daarom geen geschikte maat voor de selectie van ABM.

Naar opvatting van de werkgroep kan de mate van bescherming die van een ABM onder werkplekcondities mag worden verwacht, het beste worden gebaseerd op een aan dat type ABM toegekende beschermingsfactor (APF), die is afgeleid uit resultaten van onderzoek naar werkplekbeschermingsfactoren.

In diverse landen wordt gebruik gemaakt van APF-waarden, vaak geheel of in belangrijke mate gebaseerd op de Amerikaanse APF-waarden. Voor de keuze van in Nederland te hanteren APF-waarden heeft de werkgroep een aantal alternatieven overwogen:

1. Zelf opstellen van een lijst op basis van gepubliceerde onderzoeksgegevens.
2. Gebruik maken van de Amerikaanse ANSI-APF-waarden.
3. Gebruik maken van de Britse-APF-waarden.

Voor het eerste alternatief is niet gekozen, aangezien dit een aanzienlijke onderzoeksinspanning zou vergen. Bovendien is een blijvende onderzoeksinspanning noodzakelijk om een dergelijke lijst up-to-date te houden. Daarom heeft de werkgroep er de voorkeur aangegeven, aansluiting te zoeken bij een reeds bestaande lijst.

De ANSI-APF-waarden vormen een goed onderbouwde en relatief complete dataset. Nadelen zijn echter dat de onderzoeken zijn gebaseerd op in de VS in gebruik zijnde soorten ABM en filters, die soms afwijken van de in Europa gangbare types. Verder leidt het gehanteerde protocol tot APF-waarden die de te verwachten mate van bescherming, bij de in Europa gangbare praktijk voor aanmeten en gebruik van ABM, overschatten.

De Britse APF-waarden hebben als nadeel dat de hoeveelheid data waarop ze zijn gebaseerd, nog erg beperkt is. Voordelen zijn echter de naar verwachting meer realistische aansluiting bij de te verwachten bescherming in de praktijk. Bovendien wordt uitgegaan van ABM en filters zoals die in Europa worden gebruikt. Bij het beschikbaar komen van meer onderzoeksresultaten mag verwacht worden dat in de toekomst een steeds betrouwbaarder beeld zal worden verkregen van de bescherming van ABM onder werkplekcondities.

De werkgroep stelt daarom voor om voor het toekennen van beschermingsfactoren aan ABM gebruik te maken van de APF-waarden zoals gepresenteerd in de Britse norm BS 4275. Het overzicht met die waarden wordt in de bijlage beschreven.

2.4 Kanttekeningen bij het gebruik van APF-waarden

Het hanteren van toegekende beschermingsfactoren voor ABM kan gemakkelijk het beeld oproepen van een grootheid waarmee de mate van bescherming die een ABM biedt eenduidig is vastgesteld. Die indruk is echter niet geheel terecht. Daarom is het belangrijk een aantal kanttekeningen te maken.

Men zal steeds voor ogen moeten houden dat het gaat om een percentielwaarde. Binnen een groep kan de gerealiseerde mate van bescherming sterk variëren. Het geometrisch gemiddelde van de gemeten beschermingsfactoren kan een factor 5 of meer hoger zijn dan het 95-percentiel. Voor het merendeel van de groep is de gerealiseerde mate van bescherming dus vaak veel gunstiger dan de toegekende beschermingsfactor.

Het hanteren van een 95-percentiel houdt echter ook in dat een deel van de groep (5%) onvoldoende bescherming wordt geboden. De werknemer(s) waarbij dat het geval is kan van dag tot dag variëren. Het is ook mogelijk dat bij sommige werknemers sprake is van systematisch optreden van onvoldoende bescherming. Het aantal werknemers dat onvoldoende wordt beschermd en ook de mate waarin sprake is van onvoldoende bescherming kan sterk worden beperkt door zorgvuldig aanmeten van ABM en het in acht nemen van de voorschriften voor onderhoud en gebruik, zoals kan worden gerealiseerd met een ademhalingsbeschermingsprogramma.

In de Britse richtlijn wordt aan ABM op grond van onderzoek naar werkplekbeschermingsfactoren één van de volgende beschermingsfactoren toegekend, namelijk 4, 10, 20, 40, 100, 200, 1000 en 2000. Er is dus niet gekozen voor het presenteren van de feitelijke waarde maar voor een beperkt aantal beschermingsniveaus. Het waarom daarvan wordt niet toegelicht, maar heeft waarschijnlijk te maken met de wens het aantal aanpassingen van APF-waarden bij het beschikbaar komen van aanvullende onderzoeksresultaten te beperken.

Verder is soms sprake van grote verschillen tussen de resultaten van onderzoeken gericht op het vaststellen van de APF-waarde voor één type ABM. Bij Amerikaanse onderzoeken van halfmaskers lagen de 95-percentielwaarden tussen 2,7 en 254. Het is niet duidelijk waardoor dergelijke grote verschillen worden veroorzaakt, maar naar verwachting gaat het om verschillen in de wijze van uitvoering van het onderzoek, in gebruik van het ABM, verschil in filtertype en verschillen in deeltjesgrootte. De consequentie is dat het niet raadzaam is een APF-waarde toe te kennen op basis van de resultaten van één onderzoek. Door het beperkte aantal onderzoeken dat is uitgevoerd is dat nu voor een aantal types ABM nog wel noodzakelijk. Bij de Britse afleiding van APF-waarden worden bij het beschikbaar zijn van meerdere datasets, duidelijke uitschieters geëlimineerd.

Door onderzoek is vastgesteld (zie onder meer Crutchfield & Park, 1997) dat bij lekkage in het ABM, het binnendringende aërosol zich niet goed mengt met de in het ABM aanwezige lucht. De bij monsternamen in het masker gemeten concentratie kan daarom de daadwerkelijke blootstelling onderschatten. Bij proeven met een kunsthoofd en een ademhalingsmachine werd met verschillende halfmaskers en volgelaatmaskers op 3

verschillende lekposities met aërosol-lektest-apparatuur de lekkage gemeten. Daarbij werd gemiddeld slechts 37,2 % van de werkelijk optredende lekkage gemeten. De lekpositie bepaalde in sterke mate de gemeten concentratie: voor halfmaskers bij lekken ter plaatse van neus, wang en kin respectievelijk circa 30, 40 en 45 % en voor volgelaatmaskers bij lekken ter plaatse van neus, wang en kin respectievelijk circa 55, 32 en 22 %.

Bij een vergelijkbaar onderzoek (Crutchfield e.a. (1995)) bij proefpersonen werd bij lekken ter plaatse van de neus slechts 21,8 % van het binnendringende aërosol gemeten. Dit lagere percentage wordt verklaard uit (gedeeltelijke) depositie van het aërosol in de luchtwegen. In het ABM wordt namelijk continu gemeten, ook tijdens de uitademingsperiode. Indien het aërosol of gas door opname, reactie of depositie gedeeltelijk of volledig in de luchtwegen achterblijft, dan zal de gemeten concentratie de werkelijke blootstellingsconcentratie zoals die aanwezig is tijdens de inademingsperiode dus onderschatten.

De onderschatting van de hoeveelheid aërosol of gas die via lekken het ABM binnendringt kan onder meer consequenties hebben voor de bepaling van APF-waarden. Bij onderzoek aan werkplekbeschermingsfactoren wordt geprobeerd door een goede positionering van de monsternamesonde in het ABM onderschatting van de concentratie ten gevolge van slechte menging van de binnendringende verontreiniging, zoveel mogelijk te voorkomen. Om het “verdwijnen” van gas of aërosol in de luchtwegen te ondervangen is wel voorgesteld alleen tijdens inademing te meten. In de praktijk blijkt dat echter niet goed realiseerbaar.

In welke mate er bij het onderzoek naar werkplekbeschermingsfactoren waarop de Britse APF-waarden zijn gebaseerd, sprake is geweest van een onderschatting van de hoeveelheid in het ABM binnendringend aërosol is niet bekend.

In de Britse richtlijn wordt vermeld dat bij onderzoek naar werkplekbeschermingsfactoren de in het ABM gemeten concentratie door de plaats van monsterneming gemiddeld circa 25 % te laag zou zijn voor half- en volgelaatmaskers (zonder luchttoevoer). Door deze onderschatting zouden de APF-waarden een factor 1,7 te hoog kunnen zijn vastgesteld. Zij geven geen aanbeveling om hiervoor een correctiefactor toe te passen.

Indien men deze inschatting vergelijkt met wat is geconstateerd door Crutchfield (zoals in het voorgaande toegelicht) dan is die waarde aan de lage kant, de berekeningen van Crutchfield wijzen eerder op een factor 3 of hoger.

Dit verschijnsel treedt vooral op bij ABM met lekkage door onderdruk, zoals het geval is bij maskers met filter, zonder geforceerde toevoer van (gefilterde) lucht. Door de werkgroep wordt daarom geadviseerd om voor ABM waarbij de luchttoevoer (via filter of via aanzuigslang) afhankelijk is van de onderdruk in het ABM, voorlopig een “correctiefactor” van 2 te hanteren ten opzichte van de in de Britse richtlijn opgenomen APF-waarden (zie ook bijlage 2), tot er meer duidelijkheid komt over de mogelijke onderschatting van de bescherming door dit type ABM.

Verder is de mogelijkheid aanwezig dat er sprake is van verschillen tussen het omgaan met ABM in Nederland en in Groot-Brittannië. Indien de Britse APF-waarden vooral worden vastgesteld op basis van het daar uitgevoerde onderzoek, dan zou dat er toe kunnen leiden dat de Britse APF-waarden afwijken van de voor Nederland geldende

situatie. Op dit moment zijn er geen redenen om te veronderstellen dat dergelijke verschillen zich voordoen.

De toegekende beschermingsfactor vormt slechts 1 aspect van een bepaald type ABM. Bij selectie en gebruik van ABM spelen andere belangrijke aspecten een rol, die bepalend zijn voor het draagcomfort en de hinder die het gebruik van dat ABM bij het werk met zich meebrengt.

Er is behoefte aan recente informatie over toegekende beschermingsfactoren. De kans is reëel dat een deel van de in dit rapport gepresenteerde APF's, al na een aantal jaren wordt herzien. De werkgroep stelt daarom voor in NVvA-verband, 1 keer per twee jaar de stand van zaken met betrekking tot aan ABM toegekende beschermingsfactoren te evalueren en zonodig de lijst met APF-waarden te herzien en de gebruikers van deze notitie daarvan op de hoogte te stellen.

3 SOORTEN ADEMHALINGSBESCHERMINGSMIDDELEN

Er is een groot aantal verschillende soorten ademhalingsbeschermingsmiddelen verkrijgbaar. Ze kunnen in een aantal hoofdgroepen worden onderscheiden, zie onderstaande schema's. Voor de diverse soorten ademhalingsbeschermingsmiddelen is in CEN(NEN-EN)-normen vastgelegd wat er onder moet worden verstaan en waaraan ze moeten voldoen. Voor details met betrekking tot definities, indeling en benamingen wordt daarnaar verwezen.

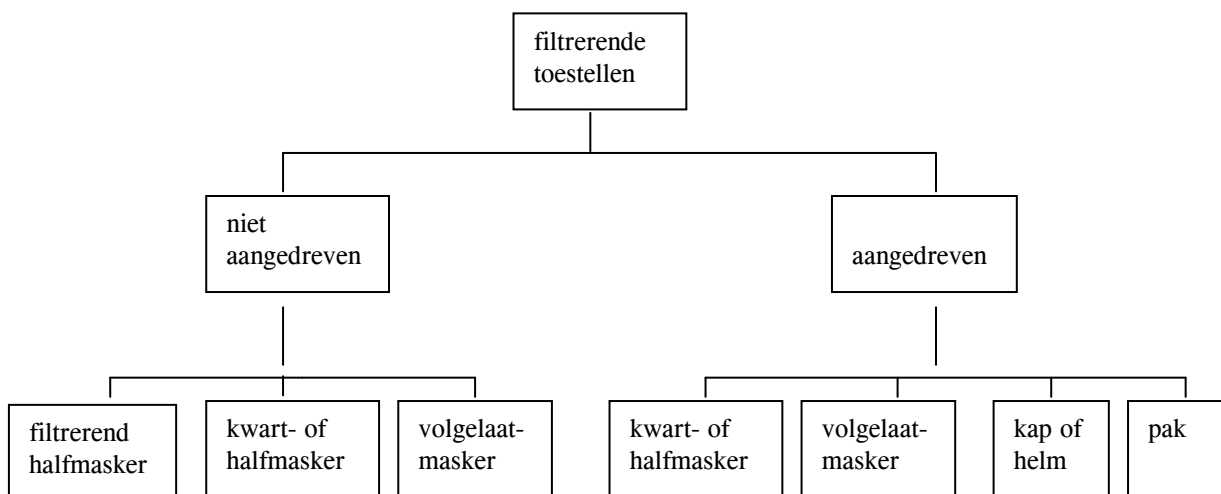
In de CEN-normen wordt voor de diverse ABM onder meer vermeld wat de maximale lekkage mag zijn. Dat wordt uitgedrukt in de vorm van een TIL-waarde waarmee wordt bedoeld de totale inwaardse lekkage. Dat is de totale lekkage: door het filter, langs de randen van het ABM, door eventuele ventielen. Deze lekkage moet worden getest volgens een voorgeschreven procedure. Filtrerende halfmaskers worden bijvoorbeeld uitgetest op 10 proefpersonen en 5 keer per persoon, dus 50 testen. Van deze 50 testen moeten er tenminste 46 voldoen aan de in de CEN-norm vermelde maximale TIL-waarde. Ook is een tweede TIL-waarde vermeld waaraan tenminste 8 van de 10 proefpersonen (gemiddeld over de 5 testen) moeten voldoen. Bij aangedreven helmen is maar 1 TIL-waarde vermeld en bij de test met 10 proefpersonen moeten alle 10 testwaarden aan deze TIL-waarde voldoen.

Het aantal testen dat moet worden uitgevoerd kan dus per CEN-norm wat verschillen (zie ook paragraaf 4.1).

Verder mag het CO₂-gehalte in ABM tijdens gebruik niet te hoog worden. Dat kan optreden doordat na uitademen het ABM is gevuld met uitgedemde lucht die weer wordt ingeademd. Om dat tegen te gaan wordt in de CEN-normen een CO₂-test voorgeschreven die er voor moet zorgen dat het CO₂-gehalte in de ingeademde lucht lager is dan 1%.

Voor filters en filtrerende ABM is in de CEN-normen ook vastgelegd hoe hoog de inademweerstand maximaal mag zijn. Dat moet met een daartoe voorgeschreven test worden vastgesteld bij een aanzuigsnelheid van 30 l/min en 95 l/min.

Figuur 3.1: Filtrerende toestellen



ABM worden onderverdeeld in filtrerende toestellen en ademhalingstoestellen.

Filtrerende ABM

ABM voorzien van een filter of bestaande uit filtermateriaal worden ook wel van de omgevingslucht afhankelijke ABM genoemd, omdat lucht wordt geïnhaald waaruit schadelijke componenten door filtratie zijn verwijderd. Filtrerende ABM zijn voorzien van een deeltjesfilter, een gasfilter of een combinatiefilter. Voor een beschrijving van filtertypes zie hoofdstuk 4.

Ze worden onderscheiden in aangedreven en niet aangedreven types, afhankelijk van het al dan niet aanwezig zijn van een aanblaasunit waarmee de gefilterde lucht in het ABM wordt geblazen. Bij niet aangedreven filtrerende ABM zuigt de gebruiker de lucht door het filter en deze middelen kunnen daarom alleen worden gecombineerd met een goed op het gelaat aansluitend masker. Door het inblazen van lucht kunnen aangedreven ABM, behalve met een masker, ook worden gecombineerd met een gelaatsscherm, helm of kap. Verder kan ook gebruik worden gemaakt van een zogenaamd mondstukgarntuur. Dat is een ABM dat in de mond wordt aangebracht. Dit middel werkt alleen indien de neus wordt dicht geklemd. Het wordt meestal alleen toegepast ten behoeve van vlucht-doeleinden.

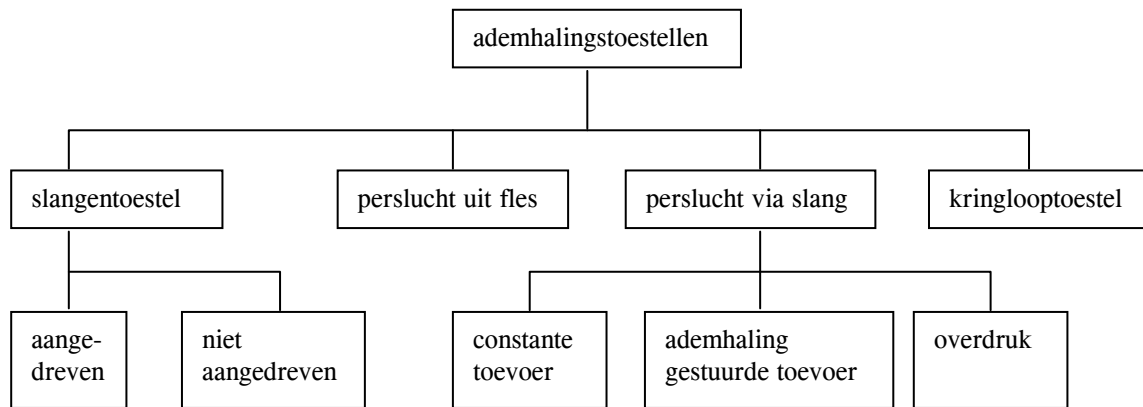
Ademhalingstoestellen

Ademhalingstoestellen zijn niet afhankelijk van de omgevingslucht doordat lucht wordt toegevoerd of in een fles wordt megedragen, of doordat de ademlucht na zuivering en toevoegen van zuurstof wordt gerecirculeerd. Onder onafhankelijke ademhalingstoestellen worden toestellen verstaan die de gebruiker onbeperkte bewegingsvrijheid bieden, dus het toestel wordt megedragen en de gebruiker is niet met een slang aan een luchtbron verbonden.

Bij toestellen met toevoer van lucht, kan de lucht kan van elders worden aangevoerd in de vorm van verse lucht via een slang (eventueel met hulp van een aanblaasunit), of in de vorm van perslucht. Perslucht kan ook in een fles worden megedragen. Ook kunnen kringlooptoestellen worden gebruikt waarbij sprake is van recirculatie van de ademlucht, waarbij de uitgeademde lucht wordt gezuiverd en zuurstof wordt toegevoegd dat in een fles wordt megedragen of dat door chemische reactie in het ABM wordt geproduceerd. Door bij het vullen van persluchtflessen gebruik te maken van gecompriëerde lucht is men verzekerd van het juiste zuurstofgehalte. Het vullen van persluchtflessen met synthetische lucht kan leiden tot ongevallen indien fouten worden gemaakt bij het samenstellen van de lucht.

Ademhalingstoestellen kunnen zijn uitgerust met een masker, een kap, een helm, of een bloes of pak. Gebruik van een niet luchtdicht afsluitend toestel zoals een kap of helm is alleen mogelijk indien er constant overdruk aanwezig is. Is dat niet het geval dan moet een masker worden gebruikt.

Figuur 3.2: Ademhalingstoestellen



Voor een meer gedetailleerde beschrijving van ademhalingsbeschermingsmiddelen, inclusief de voordelen en beperkingen en ook de er aan toegekende beschermingsfactoren, zie bijlage 2.

4 FILTERS

Filters kunnen worden onderscheiden in deeltjesfilters, gasfilters en combinatiefilters. Ze kunnen een vast (niet verwisselbaar) onderdeel zijn van het ABM of in of aan het ABM zijn aangebracht als een verwisselbaar filter.

Eisen waaraan filters moeten voldoen zijn vastgelegd in diverse CEN-normen. Daarbij gaat het onder meer om hoeveel stof er door een filter mag dringen (deeltjesfilter); hoelang bescherming moet worden geboden tegen een bepaalde gasconcentratie; de inademweerstand; etc.

Ook is in CEN-normen vastgelegd wat het maximale gewicht van een filter(bus) mag zijn, namelijk 300 gram voor kwart- of halfmaskers en 500 gram voor volgelaatmaskers

4.1 Filters en filtrerende halfmaskers tegen deeltjes

Filters en filtrerende halfmaskers tegen deeltjes laten de lucht door, maar verwijderen het stof grotendeels uit die lucht. Ze zijn niet geschikt voor gebruik tegen gassen of dampen. Niet alle deeltjes worden tegengehouden. Hoe beter (efficiënter) het filter, hoe kleiner het percentage deeltjes dat er door gaat.

Soorten filters en filtrerende halfmaskers tegen deeltjes

Een aantal soorten deeltjesfilters kan worden onderscheiden, namelijk:

- een type waarbij het filter zelf ook het gelaatsstuk vormt, aangeduid als filtrerend halfmasker en voorzien van de code FFP (Filtering Facepiece against Particles); bij dit type is het filter dus niet verwisselbaar
- een type waarbij het gelaatsstuk eveneens grotendeels bestaat uit filtermateriaal, maar dat is voorzien van een inadem- en een uitademventiel; het wordt meestal gebruikt ter bescherming tegen gas (klasse 1 en 2) maar kan ook worden gebruikt tegen deeltjes; het gasfilter is niet verwisselbaar, het deeltjesfilter soms wel, code bijvoorbeeld FFA2P2
- verwisselbare filters voor kwart-, half- of volgelaatmaskers (zonder aangedreven lucht), voorzien van de code P of in geval van halfmaskers zonder inademventiel ook code FMP (Filtering half Masks without inhalation valves against Particles)
- verwisselbare filters voor aangedreven filtertoestellen met als codes THP (Turbo filtering devices incorporating Helmets or Hoods against Particles) of TMP (Turbo filtering devices incorporating full, half or quarter Masks against Particles).
- ook zijn er verwisselbare voorfilters die voor het echte deeltjesfilter worden aangebracht en waarmee gebruiksduur van het (duurdere) deeltjesfilter kan worden verlengd

Tabel 4.1 Soorten filters en filtrerende halfmaskers tegen deeltjes.

| scheidingsgraad | type | codes ¹ |
|-----------------|------|----------------------------|
| laag | 1 | P1, FFP1, FMP1, TH1P, TM1P |
| gemiddeld | 2 | P2, FFP2, FMP2, TH2P, TM2P |
| hoog | 3 | P3, FFP3, FMP3, TH3P, TM3P |

¹) toegevoegd kan zijn een S (solid) of SL (solid en liquid) voor respectievelijk bescherming tegen vaste of vaste en oliebevattende deeltjes en een D voor filters die getest zijn op “clogging” (voor toelichting zie tekst).

Filters en filtrerende halfmaskers worden soms onderscheiden in types die bescherming bieden tegen vaste deeltjes (S (solid)) en filters die bescherming bieden tegen vaste en vloeibare deeltjes (SL (solid en liquid)). Het SL-type is geschikt voor gebruik tegen oliebevattende deeltjes. Ze worden getest met paraffine-olie. De vermelding dat een SL-type bescherming biedt tegen vaste en vloeibare deeltjes kan tot verwarring leiden aangezien vloeibaar de indruk wekt dat het om waterbevattende deeltjes zou gaan. Dat is niet het geval en de “L”-indicatie duidt alleen op de test tegen olie-bevattende deeltjes. Voor bescherming tegen aerosolen met een hoog watergehalte zijn beide soorten filters dus even geschikt (of ongeschikt). In recente CEN-normen worden nog wel de twee testen met vaste (NaCl) en vloeibare (paraffine-olie) deeltjes beschreven, maar wordt niet meer vermeld dat op grond daarvan de code S of L zou kunnen worden toegekend.

Verder wordt in CEN-normen vermeld dat deeltjesfilters kunnen worden getest op “clogging”. Daarmee wordt bedoeld op het dichtslaan van filters bij hoge stofconcentraties. Bij deze test wordt vastgesteld of en hoe lang het filter bescherming biedt tegen hoge concentraties stof (b.v. test gedurende 2 uur bij een stofconcentratie van 400 mg/m³). Indien het filter aan de testcriteria voldoet, mag aan de filtercode de letter D worden toegevoegd, b.v. FFP3D.

Filters en filtrerende halfmaskers tegen deeltjes bieden geen bescherming tegen stof of oliebevattende deeltjes waarin stoffen aanwezig zijn met een relatief laag kookpunt. Indien bijvoorbeeld PAK-bevattend stof aanwezig is dan kan worden verwacht dat PAK met een kookpunt tot circa 300 tot 400 °C nog ten dele door verdamping door het filter zal dringen. Bij stoffen met een hoger kookpunt (b.v. benzo(a)pyreen: circa 500 °C) is doorslag ten gevolge van verdamping minimaal. Indien doorslag door verdamping mogelijk is zal het deeltjesfilter moeten worden gecombineerd met een geschikt gasfilter.

Scheidingsgraad van filters en filtrerende halfmaskers tegen deeltjes

De code 1, 2 of 3 wordt vaak gehanteerd om de scheidingsgraad aan te geven. Deze codes hebben betrekking op een lage (1), gemiddelde (2) en een hoge scheidingsgraad (3). Het is belangrijk er rekening mee te houden dat voor code 1, 2 en 3 niet altijd dezelfde scheidingsgraad geldt.

Per type ABM kunnen andere criteria gelden waaraan de scheidingsgraad moet voldoen. Zo mogen verwisselbare P3-filters van een testaerosol ten hoogste 0,05 % doorlaten.

Voor P3-filters geldt die eis voor het filter, ongeacht het type ABM waarin het filter wordt aangebracht. Voor FFP3 geldt dat het filter maximaal 1% van het testaërosol mag doorlaten. Daarnaast geldt voor FFP3 dat de totale inwaardse lekkage voor het hele masker (lekkage door het filter, langs de randen en door het ventiel) minder moet zijn dan 5% bij 46 van de 50 testen en minder dan 2% bij 8 van de 10 proefpersonen.

De maximale filterpenetraties van type P1 en FFP1 (20%) en ook van type P2 en FFP2 (6%) zijn wel aan elkaar gelijk.

In de CEN-normen voor aangedreven ABM (met masker (TM) of helm/kap (TH)) worden ook per ABM-type een maximale filterpenetratie en een maximale totale inwaardse lekkage vermeld. Deze zijn overigens aan elkaar gelijk en bedragen:

- TH1P 10%; TH2P 2%; TH3P 0,2%
- TM1P 5%; TM2P 0,5%; TM3P 0,05% (bij motor uit: TM1P 5%; TM2P 1% en TM3P 0,1%)

De codering wordt bij aangedreven ABM niet toegekend aan het filter maar aan het ABM-type, dus geen THP1 en TMP1, maar TH1P en TM1. De apparaatklasse bepaalt het te gebruiken filter.

4.2 Gasfilters

Soorten gasfilters

Een gas of damp kan worden afgevangen met een gasfilter. Vaak gebeurt dat door adsorptie, bijvoorbeeld met actief kool, eventueel behandeld met metaaloxides. Er zijn echter ook andere filtertypes waarbij het gas wordt afgevangen door een chemische reactie.

Een gasfilter beschermt niet gelijktijdig ook tegen deeltjes, tenzij het gecombineerd is met een deeltjesfilter.

Het gasfilter kan verwisselbaar zijn maar kan ook een onderdeel vormen van het masker. Afhankelijk van het filtertype kunnen beperking gelden voor het gebruik (b.v. een-malig) of de gebruiksduur. Voor een overzicht van de soorten gasfilters zie tabel 4.2.

Tabel 4.2 Soorten gasfilters

| type | kleur | bedoeld voor gebruik tegen |
|--------------------|-----------|--|
| A | bruin | organische gassen en dampen met een kookpunt hoger dan 65 °C |
| AX | bruin | organische gassen en dampen met een kookpunt lager dan 65 °C |
| B | grijs | anorganische gassen met uitzondering van koolmonoxide |
| E | geel | zwaveldioxide en andere zure gassen en dampen |
| K | groen | ammoniak en organische ammoniaverbindingen (met name laag kokende) |
| NO-P3 ¹ | blauw-wit | stikstofoxiden |
| Hg-P3 ¹ | rood-wit | kwik |
| SX | paars | specifieke gassen/dampen |
| | | |

¹) moeten worden gecombineerd met een P3-filter

Capaciteit van gasfilters en de concentratie waarbij ze mogen worden ingezet

De gasfilters zijn verkrijgbaar in 3 verschillende capaciteiten namelijk:

- * klasse 1: lage capaciteit
- * klasse 2: middelgrote capaciteit
- * klasse 3: grote capaciteit

De speciale filters (AX, NO-P3, Hg-P3, SX) zijn niet geklassificeerd (1 klasse).

Klasse 3 filters zijn meestal te zwaar om aan een masker te bevestigen en worden meestal aan een riem gedragen.

Bij filtrerende halfmaskers (type FF en FM) is er alleen een klasse 1 en 2.

Volgens NEN-EN 141 (2000) worden gasfilterbussen klasse 1, 2 en 3 getest bij concentraties van respectievelijk 0,1 % (1.000 ppm), 0,5 % (5.000 ppm) en 0,8-1 % (10.000 ppm). Voor aangedreven ABM met helm/kap (NEN-EN 12941) en masker (NEN-EN 12942) geldt dat klasse 1, 2 en 3 worden getest bij concentraties van respectievelijk 0,05 % (500 ppm), 0,1 % (1.000 ppm) en 0,5 % (5.000 ppm).

Voor gas-filtrerende halfmaskers, waarbij het gasfilter een onderdeel van het masker vormt, worden twee capaciteitsklassen onderscheiden 1 en 2, getest bij respectievelijk 0,1 % (1.000 ppm) en 0,5 % (5.000 ppm), zie ook tabel 4.3.

De verschillende gasfiltertypes zijn ook in combinaties verkrijgbaar, om bescherming te bieden tegen meerdere soorten gassen. In vergelijking met een normaal gasfilter is de opnamecapaciteit van een combinatiefilter voor de afzonderlijke componenten in het algemeen kleiner.

In Beleidsregel 9.4-3 lid 2 wordt aangegeven dat ABM waarbij de omgevingslucht wordt gefilterd niet geschikt zijn voor atmosferen waarin de concentratie groter is dan 10.000 ppm. Gasfilters bieden tegen een concentratie van 10.000 ppm maar gedurende zeer korte tijd bescherming (enkele minuten tot enkele tientallen minuten). Aangezien gasfilters in de praktijk vaak gedurende een halve dag (en soms langer) worden gebruikt stelt de werkgroep voor een bovengrens te hanteren van 500 ppm. Dat houdt in dat indien een werknemer wordt blootgesteld aan een concentratie die gemiddeld 500 ppm of meer bedraagt, er moet worden gekozen voor van de omgevingslucht onafhankelijke ABM. De bovengrens van 500 ppm mag niet worden opgevat als een concentratie waaronder veilig gedurende een periode van 4 uur met een gasfilter kan worden gewerkt zonder dat doorslag op zal treden (zie volgende paragraaf).

Gebruiksduur van gasfilters

Voor gasfilters zijn testgassen, testconcentraties en testduren vastgelegd in CEN-richtlijnen.

Afhankelijk van het type gasfilter (of combinatie filter) wordt een voorgeschreven type testgas in een voorgeschreven testconcentratie en in een bepaald ventilatiedebiet door het gasfilter geleid.

Daarbij mag binnen een vastgestelde tijd (20 tot 80 minuten (m.u.v. kwik: 100 uur)) een bepaalde doorslagconcentratie (0,5 tot 25 ppm, afhankelijk van het soort testgas) niet worden overschreden.

De test wordt uitgevoerd onder gecontroleerde condities wat betreft temperatuur en luchtvochtigheid.

In de praktijk kan de doorslagtijd sterk variëren afhankelijk van de aard van het gas, de condities (b.v. luchtvochtigheid en temperatuur) en het werktempo (het ademhalingsvolume is hoger bij zwaar werk wat leidt tot een kortere doorslagtijd).

Tabel 4.3 Testconcentraties, testgasen en doorslagtijden volgens CEN-richtlijnen voor verschillende soorten gasfilters

| filtertype ¹⁾ en klasse | testgas | testconcentratie (ppm-volume) | minimum doorslagtijd volgens CEN (minuten) |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--|
| TMA1/THA1 | C ₆ H ₁₂ | 500 | 70 |
| TMB1/THB1 | Cl ₂ | 500 | 20 |
| | H ₂ S | 500 | 40 |
| | HCN | 500 | 25 |
| TME1/THE1 | SO ₂ | 500 | 20 |
| TMK1/THK1 | NH ₃ | 500 | 50 |
| A1/FFA1/FMA1/TMA2/THA2 | C ₆ H ₁₂ | 1.000 | 70 |
| B1/FFB1/FMB1/TMB2/THB2 | Cl ₂ | 1.000 | 20 |
| | H ₂ S | 1.000 | 40 |
| | HCN | 1.000 | 25 |
| E1/FFE1/FME1/TME2/THE2 | SO ₂ | 1.000 | 20 |
| K1/FFK1/FMK1/TMK2/THK2 | NH ₃ | 1.000 | 50 |
| A2/FFA2/FMA2/TMA3/THA3 | C ₆ H ₁₂ | 5.000 | 35 |
| B2/FFB2/FMB2/TMB3/THB3 | Cl ₂ | 5.000 | 20 |
| | H ₂ S | 5.000 | 40 |
| | HCN | 5.000 | 25 |
| E2/FFE2/FME2/TME3/THE3 | SO ₂ | 5.000 | 20 |
| K2/FFK2/FMK2/TMK3/THK3 | NH ₃ | 5.000 | 40 |
| A3 | C ₆ H ₁₂ | 8.000 | 65 |
| B3 | Cl ₂ | 10.000 | 30 |
| | H ₂ S | 10.000 | 60 |
| | HCN | 10.000 | 35 |
| E3 | SO ₂ | 10.000 | 30 |
| K3 | NH ₃ | 10.000 | 60 |
| NO-P3/TM3NO-P/TH3NO-P | NO | 2500 | 20 |
| | NO ₂ | 2500 | 20 |

| | | | |
|------------------------|------------------------------------|-------------------------|------------|
| Hg-P3/TM3Hg-P/ TH3Hg-P | Hg damp ¹⁾ | 13 (mg/m ³) | 100 (uren) |
| FFAX/TMAX/THAX | CH ₃ -O-CH ₃ | 500 | 50 |
| | C ₄ H ₁₀ | 2500 | 50 |
| FFSX/TMSX/THSX | diverse | 5000 | 20 |

¹⁾ Er moet onafhankelijke ABM worden toegepast indien de concentratie hoger is dan de maximumconcentratie voor kwikdamp (APF x grenswaarde) waartegen met filterende ABM bescherming kan worden geboden.

Verder worden gasfilters getest bij continu doorvoeren van het testgas, terwijl in de praktijk door de ademhaling sprake is van pulserende lucht doorvoer. Uit onderzoek is gebleken dat bij pulserende doorvoer eerder doorslag optreedt.

Daardoor kan de doorslagtijd afwijken van wat op grond van de testcondities in de CEN-richtlijnen zou worden verwacht.

Informatie over doorslagtijden is onder meer te vinden in “Patty”. Raadpleeg altijd de leverancier van de gasfilters. Overigens moeten lijsten van leveranciers met betrekking tot stoffen waartegen de geleverde gasfilters bescherming bieden, met de nodige voorzichtigheid worden behandeld. Vraag bij twijfel (of indien een bepaalde stof niet op een overzicht van een leverancier is vermeld) altijd om extra informatie.

Doorslag van gasfilters kan onder andere het gevolg zijn van te langdurend gebruik, door opname van verontreiniging (tijdens foutieve opslag) bij herhaald gebruik, door herverdeling van in het filter aanwezige verontreiniging tijdens opslag bij herhaald gebruik. Om de kans daarop te beperken heeft de werkgroep de volgende uitgangspunten genomen:

- Gasfilters mogen maximaal 4 uur worden gebruikt. Bij aaneengesloten gebruik is vervanging na 1 dagdeel dus noodzakelijk.
- Bij intermitterend gebruik geldt eveneens een maximum gebruiksduur van 4 uur over het totaal van de gebruikperiodes.
- Verder geldt dat een gasfilter slechts op 1 werkdag mag worden gebruikt, ook indien het maximum aantal uren (4) nog niet is bereikt. Op volgende werkdagen moet dus met een nieuw filter worden gestart.
- Indien doorslag van gasfilters bij langere gebruikstijden, onder de te verwachten condities wat betreft gebruik en opslag, met zekerheid kan worden uitgesloten (door onderzoek vast te stellen) mag een langere gebruiksperiode worden aangehouden, namelijk maximaal 1 week.
Elke volgende week moet in dat geval met een nieuw filter worden gestart (ongeacht het aantal uren gebruik per week).

Bij ABM die door meerdere personen worden gebruikt moet het gasfilter na elk gebruik worden vervangen en het ABM gereinigd/ontsmet. Elke volgende gebruiker neemt een nieuw gasfilter.

Filters die (op grond van CEN-richtlijnen) bedoeld zijn voor eenmalig gebruik mogen niet worden hergebruikt.

Indien de uiterste gebruiksdatum die op het gasfilter is aangegeven is overschreden, mag het gasfilter niet meer worden gebruikt.

Op grond van het voorgaande mogen gasfilters dus worden ingezet bij concentraties tot 500 ppm en gedurende een periode van maximaal 4 uur. Die richtlijnen zijn gesteld omdat bij hogere concentraties en/of een langere gebruiksduur de kans op doorslag groot is. **Het aanhouden van deze grenzen biedt echter geen enkele garantie dat doorslag niet op zal treden!** Een klasse 1 of 2 gasfilter zal bij concentraties van circa 500 ppm vaak al binnen 10 tot enkele tientallen minuten doorslaan. Klasse 3 filters houden het langer vol maar ook bij klasse 3 filters kan bij een concentratie van 500 ppm doorslag al binnen een uur optreden.

In de praktijk is er een grote behoefte aan richtlijnen waarmee eenvoudig kan worden vastgesteld of het inzetten van gasfilters verantwoord is en dus de kans op doorslag minimaal is. Een eenvoudige rekenregel is er echter niet. In de literatuur is door diverse auteurs geprobeerd om het grote aantal factoren dat de doorslagtijd bepaalt in een formule vast te leggen. Wie daar meer over wil weten verwijzen wij naar de betreffende literatuur.

Vertrouw bij het opsporen van doorslag niet op het reukvermogen van werknemers. De geleidelijk oplopende concentratie leidt tot gewenning en daardoor tot een hogere reukdrempel. Sommige stoffen zijn alleen te ruiken in een concentratie boven de grenswaarde. Verder zijn er grote verschillen in reukdrempel tussen werknemers en sommige werknemers kunnen bepaalde stoffen in het geheel niet ruiken. Bij verkoudheid kan de reukdrempel tijdelijk sterk verhoogd zijn.

Indien er kans is op het optreden van doorslag, dan kan die kans worden beperkt door het inzetten van een gasfilter met een grotere capaciteit. Ook kan, indien het betreffende ABM daartoe de mogelijkheid biedt – worden gekozen voor gebruik van een dubbele filterbus. Indien de kans op doorslag ook dan nog aanwezig is moet worden gekozen voor van de omgevingslucht onafhankelijke ademhalingsbescherming.

Het kunnen toepassen van een filtrerend type ABM bij een bepaalde concentratie wordt echter niet alleen bepaald door de kans op doorslag, maar ook door andere factoren, zoals de vereiste beschermingsfactor, IDLH-waarde, etc. (zie hoofdstuk 6).

4.3 Combinaties van gas- en deeltjesfilters

De verschillende soorten gas- en deeltjesfilters kunnen gecombineerd worden gebruikt in de vorm van een bus waarin de verschillende soorten filters aanwezig zijn, of door het samenvoegen van twee of meer verwisselbare losse filters, of kunnen in gecombineerde vorm een onderdeel vormen van het masker (filtrerende halfmaskers).

5 VOORSCHRIFTEN VOOR SELECTIE EN GEBRUIK VAN ABM IN DE NEDERLANDSE ARBOREGELGEVING

5.1 Het Arbobesluit

In het Arbobesluit is in artikel 4.9 in algemene zin de inzet van persoonlijke beschermingsmiddelen geregeld, als onderdeel van het arbeidshygiënisch regime. In artikel 4.18 wordt dit nader uitgewerkt. Bijzondere uitwerking vindt binnen het Arbobesluit plaats voor kankerverwekkende stoffen (artikel 4.18, lid 4), vinylchloride monomeer (artikel 4.34) en voor asbest (artikel 4.46, lid 4).

In hoofdstuk 8 afdeling 1, worden de eisen waaraan persoonlijke beschermingsmiddelen moeten voldoen, de keuze, de beschikbaarheid en het gebruik, nader gedefinieerd. In de Nota van toelichting bij het Arbobesluit wordt dit verder uitgewerkt in 2.8.2 afdeling 1.

5.2 De Beleidsregels

In de Beleidsregels wordt in beleidsregel 4.9-3 de beheersing van de blootstelling aan stoffen door gebruik van persoonlijke ademhalingsbeschermingsmiddelen uitgewerkt.

In lid 1 wordt aangegeven dat voor het vaststellen van de blootstellingsreductie bij het gebruik van ABM wordt uitgegaan van de NPF-waarde.

In lid 2 wordt aangegeven dat ABM waarbij de omgevingslucht wordt gefilterd, niet geschikt zijn voor atmosferen waarin de concentratie groter is dan 1 volume procent (10.000 ppm).

In lid 3 t/m 6 wordt een algemene strategie gepresenteerd die in onderstaande tabel is samengevat. In de algemene strategie wordt voor selectie en gebruik van ABM uitgegaan van de nominale beschermingsfactor.

Tabel 5.1 Richtlijnen voor selectie en gebruik van ABM voorzien van filter, volgens beleidsregel 4.9-3, lid 3 t/m 6.

| MAC- of wettelijke grenswaarde (mg/m ³) | deeltjes-filter ¹⁾ | bij blootstelling aan dampen of gassen | opmerking |
|---|-------------------------------|--|--|
| ≥ 10 | type P1SL | filter met vergelijkbare NPF ²⁾ | |
| 0,1 ≤ MAC < 10 | type P2SL | filter met vergelijkbare NPF ²⁾ | |
| < 0,1 | type P3SL | filter met vergelijkbare NPF ²⁾ | half- en kwart-maskers zijn ongeschikt |

¹⁾ Er wordt verwezen naar NEN-EN 143 (deeltjesfilters).

²⁾ Het is onduidelijk wat in de beleidsregels precies wordt bedoeld met: “of een filter met vergelijkbare NPF ingeval van blootstelling aan dampen of gassen”.

De formulering wekt de indruk dat bij blootstelling aan dampen of gassen een gasfilter moet worden toegepast met een NPF vergelijkbaar aan de NPF van het deeltjesfilter. Voor gasfilters geldt echter geen NPF, alleen capaciteitsverschillen.

Bij de selectiecriteria zoals gehanteerd in de beleidsregels is de toxiciteit van een stof in belangrijke mate bepalend voor het type filter en het type ABM dat mag worden toegepast.

In de Toelichting op de beleidsregel 4.9-3 wordt aangegeven dat uit de risico-inventarisatie dient te blijken welke mate van reductie bereikt dient te worden, waarbij de keuze van het geschikte ABM moet worden gemaakt

- 1) op basis van de NPF-waarde door de fabrikant aangegeven en
- 2) rekening dient te worden gehouden met de persoons- en omgevingskenmerken.

Dit houdt in dat volgens de regelgeving:

- de eerste stap in het selectieproces is de keuze van filter en/of filterbus (en soms ook het ABM) op grond van de toxiciteit van de stof (afgeleid van MAC- of grenswaarde)
- de tweede stap is de keuze van geschikte ABM op grond van de vereiste beschermingsfactor in relatie tot de NPF-waarde
- de derde stap is de selectie van de beste ABM (uit de resterende groep van geschikte ABM) op grond van persoons- en omgevingskenmerken

5.3 Regelgeving m.b.t. ABM in relatie tot bijzondere stoffen en bijzondere omstandigheden

Voor blootstelling aan kankerverwekkende stoffen wordt in het Arbobesluit artikel 4.18 de inzet van persoonlijke beschermingsmiddelen toegestaan, waarbij uitdrukkelijk wordt aangegeven dat het om een tijdelijke maatregel moet gaan en dat de draagtijd tot het strikt noodzakelijke moet worden beperkt.

In Beleidsregel 4.16 lid 2 wordt voor kankerverwekkende stoffen met een genotoxisch werkingsmechanisme minimaal een volgelaatmasker met P3SL stoffilter voorgeschreven of een filter met equivalente NPF bij damp of gasvormige blootstelling. In de toelichting op deze beleidsregel wordt aangegeven dat de restconcentratie van een kankerverwekkende stof binnen het inademingsdeel van het beschermingsmiddel geen aanleiding mag zijn tot schade aan de gezondheid voor de drager. De keuze van het juiste ABM zal vooral afhangen van de concentratie van een kankerverwekkende stof in de lucht op de werkplek en derhalve zal de door de fabrikant opgegeven NPF-waarde van betreffend type ABM maatgevend zijn voor de keuze.

Voor kankerverwekkende stoffen, zeker voor stoffen met een genotoxisch werkingsmechanisme, wordt gezien het feit dat voor deze stoffen de wettelijke grenswaarde niet mag worden beschouwd als toelaatbaar geachte waarde, gesteld dat bij de keuze van een ABM-type niet kan worden volstaan met het type dat de concentratie van de kankerverwekkende stof binnen het ABM reduceert tot een niveau op of net onder de grenswaarde.

Artikel 4.34 van het Arbobesluit heeft betrekking op werkzaamheden waarbij sprake is van blootstelling aan vinylchloridemonomeer. Indien de concentratie van deze stof gemiddeld over 1 uur hoger is dan 8 ppm moeten persoonlijke beschermingsmiddelen ter beschikking worden gesteld en ook worden gebruikt.

Het Arbobesluit bevat een aantal artikelen met voorschriften voor het werken met asbest en asbesthoudende producten. In artikel 4.46 wordt het gebruik van pbm onder voorwaarden als beperking van de draagduur en tijdelijkheid van de maatregel, toelaatbaar geacht, indien de blootstelling door andere maatregelen (nog) niet afdoende kan worden verlaagd. In Beleidsregel 4.46 worden deze pbm gespecificeerd, namelijk een volgelaatmasker of overdrukpak met externe luchttoevoer via een compressor met luchtzuiveringsunit, welke voldoen aan de normen NEN-EN 137 (onafhankelijk persluchttoestel), NEN-EN 270 (slangentoestellen geschikt voor ademlucht met een kap) of NEN-EN 271 (via slang gevoede of aangedreven ademhalingstoestellen met een kap voor gebruik tijdens straalwerkzaamheden).

Indien om veiligheidsredenen het gebruik van dergelijke toestellen niet mogelijk is, is een volgelaatmasker met aanblaasunit en P3SL-filter en voorfilter toegestaan.

In Beleidsregel 4.6-2 worden maatregelen beschreven met betrekking tot het werken in ruimten waar gevaar bestaat voor verstikking, bedwelming of vergiftiging dan wel brand of explosie. In lid 1 van deze beleidsregel wordt vermeld dat, indien de gevaren in de ruimte niet door maatregelen kunnen worden weggenomen, bij het betreden van de ruimte gebruik moet worden gemaakt van onafhankelijke ademhalingsbeschermingsmiddelen waarvan de luchttoevoer onafhankelijk is van de atmosfeer in de ruimte.

5.4 Overeenkomsten en verschillen tussen de regelgeving en de NVvA-benadering

Er zijn verschillen tussen de NVvA-benadering van selectie en gebruik van ademhalingsbeschermingsmiddelen en de voorschriften zoals deze zijn opgenomen in de arboregelgeving. Daarbij gaat het met name om verschillen met de voorschriften opgenomen in de Beleidsregels.

In de Toelichting van het Arbobesluit (paragraaf 1 Inleiding) wordt aangegeven dat een beleidsregel een bij besluit vastgestelde regel is “niet zijnde een algemeen verbindend voorschrift, omtrent de afweging van belangen etc.”.

Verderop wordt gesteld dat “Het gestelde in de beleidsregels is ten aanzien van degene die verplicht is tot naleving van de betrokken wettelijke voorschriften niet bindend” en “Indien de normadressaat op een andere gelijkwaardige of betere wijze aan de in hoofde genoemde wettelijke voorschriften kan voldoen, vindt deze beleidsregel geen toepassing.” Bovenstaande betekent dat indien aangetoond kan worden dat de NVvA-benadering gelijkwaardig of beter is dan het genoemde in de beleidsregels er geen strijdigheid is met de regelgeving.

In het onderstaande zullen de belangrijkste verschillen tussen de NVvA-benadering en het genoemde in de beleidsregels worden besproken, om vast te stellen of er bij de NVvA-benadering sprake is van strijdigheid met de regelgeving (zie ook tabel 5.2).

1. In de regelgeving wordt ten behoeve van de selectie van ABM gebruik gemaakt van de NPF-waarde terwijl de NVvA voorstelt gebruik te maken van APF-waarden conform de Britse richtlijn BS 4275. De gehanteerde APF-waarden zijn gelijk aan of lager dan de NPF-waarden. De NVvA-benadering is dus strenger en niet strijdig met de regelgeving.
2. Bij de selectiecriteria zoals gehanteerd in de beleidsregels is de toxiciteit van een stof in belangrijke mate bepalend voor het type filter en het type ABM dat mag worden toegepast. In dit standpunt (en ook in Britse richtlijn) is met name de vereiste beschermingsfactor bepalend voor de selectie en wordt niet a-priori een deeltjesfilter, gasfilter of type ABM uitgesloten. Dit kan inhouden dat volgens de NVvA-benadering in een bepaalde situatie voor gebruik van een halfmasker voorzien van P2-filter kan worden gekozen, terwijl volgens de beleidsregels in die situatie op grond van de toxiciteit van de stof geen halfmasker mag worden gebruikt en bovendien een P3 filter zou moeten worden toegepast. De NVvA-benadering is hier dus potentieel strijdig met de regelgeving. Dat toch voor de NVvA-benadering is gekozen is gebaseerd op de volgende overwegingen:
 - a. uitgaande van de NVvA-benadering wordt een afdoende mate van bescherming geboden
 - b. het hanteren van de richtlijnen in de beleidsregels kan leiden tot het toepassen van soorten ABM die niet in verhouding staan tot het risico, bijvoorbeeld een volgelaatmasker met P3-filter bij een overschrijding van de grenswaarde met een factor 2; het dragen van een dergelijk type ABM vormt een grote belasting voor de werknemer, waardoor er een aanzienlijke kans is dat het ABM (mede gezien het relatief geringe risico) niet wordt gedragen of te vroeg wordt afgedaan; een minder hinderlijk type ABM zal dan beter worden geaccepteerd en consequenter worden gebruikt
 - c. ABM met een hoge beschermingsfactor zijn meestal duurder en het gebruik ervan moet daarom alleen worden geadviseerd indien die mate van bescherming daadwerkelijk nodig is of indien er andere voordelen zijn, bijvoorbeeld een groter draagcomfort.
3. Het is onduidelijk wat de regelgeving precies inhoudt m.b.t. ABM voor dampen en gassen door de onduidelijke zin: “of een filter met equivalente NPF bij damp of gasvormige blootstelling”. Daardoor kan ook niet worden vastgesteld of de NVvA-benadering strijdig is met de regelgeving.
4. Als bovengrens voor “van de omgevingslucht afhankelijke ABM” wordt door de overheid 1 volume procent (10.000 ppm) gehanteerd. In de NVvA-benadering wordt uitgegaan van een bovengrens van 500 ppm. De NVvA-benadering is dus strenger dan de regelgeving.
5. Normaliter bevat de atmosfeer circa 21% zuurstof. In CEN-normen is sprake van een zuurstofarme atmosfeer bij een zuurstofconcentratie van 17% of lager. In de beleidsregels is opgenomen dat sprake is van gevaar van verstikking of bedwelming bij een zuurstofconcentratie lager dan 18 volumepercent.

6. Bij de NVvA-benadering wordt aangesloten bij het uitgangspunt in de Britse richtlijn, namelijk dat bij een zuurstofgehalte lager dan 20%, gebruik van onafhankelijke ademhalingsbescherming wordt geadviseerd. Bij gehalten lager dan 18% wordt vermeld dat eventuele voorschriften in de Nederlandse regelgeving moeten worden opgevolgd. Ook hier is de NVvA-benadering dus niet strijdig met de regelgeving.
7. Voor kankerverwekkende stoffen met een genotoxisch werkingsmechanisme is minimaal een volgelaatmasker met P3SL-filter verplicht (of filter met equivalente NPF bij damp of gasvormige blootstelling). In dit standpunt worden (evenals in de Britse richtlijn) geen aanbevelingen gegeven voor gebruik van een bepaald type ABM of filter in geval van blootstelling aan kankerverwekkende stoffen. Deze benadering is strijdig met de regelgeving. Dat van de regelgeving wordt afgeweken is om zoveel mogelijk aan te sluiten bij de Britse richtlijn en om onnodig voorschrijven van belastende en/of dure ABM te vermijden.

Tabel 5.2 Overeenkomsten en verschillen tussen de NVvA-benadering en het overheidsbeleid met betrekking tot ABM.

| aspect | overheidsbeleid | NVvA-benadering |
|--|---|--|
| beschermingsfactor | NPF | APF (Britse richtlijn) |
| selectie ABM en filter tegen stof | toxiciteit (grenswaarde) in belangrijke mate bepalend | vereiste beschermingsfactor is bepalend |
| selectie ABM en filter tegen gas | onduidelijk | vereiste beschermingsfactor is bepalend |
| max. concentratie filtrerende ABM (gassen/dampen) | 1 volume procent (10.000 ppm) | 500 ppm |
| zuurstofgehalte | kans op verstikking bij gehalte < 18% | onafhankelijke ABM bij gehalte < 20%, volg regelgeving bij < 18% |
| genotoxisch carcinogenen | specifieke ABM/filters | geen specifieke ABM/filters |
| concentratie genotoxisch carcinogenen in het ABM | zo laag mogelijk | risiconiveau van 10^{-5} per jaar of de grenswaarde (indien lager) |
| stoffen met grote risico's (o.a. asbest) | specifieke regelgeving m.b.t. ABM | neem regelgeving in acht |
| ruimten met gevaar voor verstikking, bedwelming of vergiftiging, brand of explosie | van de omgevingslucht onafhankelijke ABM | van de omgevingslucht onafhankelijke ABM |

8. Voor kankerverwekkende stoffen, zeker stoffen met een genotoxisch werkingsmechanisme, moet worden gestreefd naar een zo laag mogelijke blootstelling. In de regelgeving wordt niet aangegeven wat onder zo laag mogelijk moet worden verstaan.

Alleen dat verlaging tot aan de grenswaarde vaak niet afdoende zal zijn. Een verlaging tot aan de concentratie horend bij het streefwaarde risiconiveau (10^{-6} per jaar) is vaak in de praktijk niet realistisch, aangezien genotoxische stoffen in veel ruimten aanwezig zijn in concentraties boven de streefwaarde, zoals bijvoorbeeld PAK door bronnen zoals verbrandingsgassen en sigarettenrook. In dit standpunt wordt voorgesteld een verlaging aan te houden tot een risiconiveau van 10^{-5} per jaar (of tot aan de grenswaarde indien deze op een lager risiconiveau is vastgesteld). Of dit haalbaar is zal nader moeten worden vastgesteld.

9. Voor asbest is in de beleidsregels de te gebruiken ademhalingsbescherming specifiek omschreven. Bij de NVvA-benadering wordt als uitgangspunt gehanteerd dat voor stoffen waarvoor specifieke regelgeving bestaat (zoals asbest), de daar gegeven voorschriften met benadering tot gebruik van ABM in acht moeten worden genomen. Er is dus geen sprake van strijdigheid.
10. Wat betreft het werken in ruimten waar gevaar bestaat voor verstikking, bedwelming of vergiftiging dan wel brand of explosie wordt in de beleidsregels vermeld dat bij gevaar gebruik moet worden gemaakt van onafhankelijke ademhalingsbeschermingsmiddelen. De NVvA-benadering sluit hier bij aan en is dus niet strijdig met de regelgeving.

6 DE (TOXICITEIT VAN DE) STOF, DAMP OF GAS WAAR TEGEN BESCHERMING NOODZAKELIJK IS, IN RELATIE TOT SELECTIE EN GEBRUIK VAN ABM

6.1 Aard van de toxische stof, damp of gas

Om het juiste type ABM of gasfilter te kunnen selecteren en daar op een verantwoorde wijze gebruik van te kunnen maken, is kennis nodig van de aard van de toxische stof of gas waartegen bescherming noodzakelijk. Vaak zal sprake zijn van een mengsel van verschillende soorten stof, damp of gassen. In dat geval moet per component een beoordeling worden uitgevoerd. Daartoe is onder meer informatie nodig over grenswaarden (TGG en Ceiling) en bij het ontbreken daarvan zal een dergelijke waarde zonodig moeten worden opgesteld in de vorm van een bedrijfsnorm. Ook moet waar nodig rekening worden gehouden met het gecombineerde effect van verschillende blootstellingscomponenten, door het bepalen van een blootstellingsindex.

Het is belangrijk te weten of bescherming nodig is tegen acute of lange termijn effecten. In het eerste geval zal het ABM vooral bescherming moeten bieden tegen kort durende pieken en in het tweede geval kan de noodzakelijke mate van bescherming worden afgestemd op de gemiddelde blootstelling over een 8-urige werkdag.

Verder moet worden nagegaan of er kans is op andere effecten die van invloed kunnen zijn op het te selecteren type ABM, bijvoorbeeld oogirritatie of huidopname. In die situatie verdient selectie van een type ABM dat tevens de ogen en/of de huid beschermt de voorkeur.

6.2 Specifieke regelgeving

Voor een beperkt aantal stoffen bevat de regelgeving aanwijzingen voor het gebruik van ABM, zoals voor asbest en vinylchloride. De specifieke regelgeving met betrekking tot deze agentia zal in acht moeten worden genomen, indien de daar gegeven voorschriften afwijken van het type ABM dat op grond van deze richtlijn zou worden geselecteerd.

6.3 Maximaal toegestane concentratie in het ABM

Om vast te kunnen stellen welke mate van bescherming het te selecteren ABM zal moeten bieden, moet duidelijk zijn welke concentratie in het ABM maximaal op mag treden.

De maximaal toegestane concentratie in het ABM is afhankelijk van het toxische effect waartegen bescherming noodzakelijk is. Daarbij is een onderscheid mogelijk in niet kankerverwekkende stoffen (met acuut effect of met lange termijn effect) en kankerverwekkende stoffen (genotoxisch of niet genotoxisch), zie ook tabel 6.1.

Voor **niet kankerverwekkende stoffen** wordt voor de maximaal toegestane concentratie in het ABM de MAC-waarde of de grenswaarde gehanteerd. Bij gecombineerde blootstelling kan een blootstellingsindex worden gebruikt. Indien een grenswaarde ontbreekt moet de bedrijfsnorm worden aangehouden.

Indien er aanwijzingen zijn dat geldende grenswaarden onvoldoende zijn onderbouwd en onvoldoende bescherming bieden moet een bedrijfsnorm worden vastgesteld die wel afdoende bescherming biedt en die vervolgens als maximaal toegestane concentratie kan worden gehanteerd.

Bij stoffen met een lange termijn effect kan de grenswaarde voor 8-urige blootstelling (MAC-TGG) worden aangehouden. Bij stoffen met een acute inwerking moet de ceiling waarde worden aangehouden (MAC-C).

Indien men in plaats van de MAC- of grenswaarde een lagere bovengrens zou willen kiezen, (b.v. 50% van de MAC), dan is dat natuurlijk mogelijk. Een reden daarvoor zou kunnen zijn het feit dat APF-waarden zo zijn vastgesteld dat alleen bescherming wordt geboden aan 95% van de ABM-gebruikers. Bij 5% van de ABM-gebruikers is overschrijding van de grenswaarde mogelijk en indien men in plaats van de MAC- of grenswaarde een lagere bovengrens aan zou houden, dan kan men de kans daarop verkleinen.

Voor **niet-genotoxisch carcinogene stoffen** wordt verondersteld dat het aangeven van een veilige concentratie mogelijk is. Indien die veilige concentratie voor een bepaalde stof is vastgesteld dan kan die waarde als maximaal toegestane concentratie in het ABM worden gehanteerd. Dat geldt ook indien de grenswaarde (voorlopig) is vastgesteld op een niveau dat hoger ligt dan de veilige concentratie. Indien de grenswaarde is vastgesteld op een niveau lager dan de veilige concentratie, dan moet de grenswaarde als uitgangspunt worden genomen voor de maximaal toegestane concentratie in het ABM.

Tabel 6.1 Maximaal toegestane concentratie in het ABM, afhankelijk van de aard van de toxische stof

| toxisch effect | maximaal toegestane concentratie in het ABM |
|--------------------------------------|--|
| niet kankerverwekkend; acuut | MAC-C of grenswaarde (bij ontbreken, bedrijfsnorm; bij meervoudige blootstelling zo nodig blootstellingsindex) |
| niet kankerverwekkend; lange termijn | MAC-TGG of grenswaarde (bij ontbreken, bedrijfsnorm; bij meervoudige blootstelling zo nodig blootstellingsindex) |
| kankerverwekkend; niet genotoxisch | de "veilige concentratie" (of de grenswaarde, indien deze lager ligt) |
| kankerverwekkend; genotoxisch | de concentratie horend bij een risiconiveau van 10^{-5} per jaar (of de grenswaarde, indien deze lager ligt) |

Bij **genotoxisch kankerverwekkende stoffen** moet worden gestreefd naar een zo gering mogelijke blootstelling. Voor die stoffen is het vaak niet afdoende om de concentratie in het ABM te verlagen tot aan het niveau van de grenswaarde, aangezien ook bij dat niveau het risico vaak nog te groot is. Voor dergelijke stoffen worden risiconiveaus berekend, namelijk een maximaal risiconiveau van 10^{-4} per jaar en een streefwaarde van 10^{-6} per jaar.

Van een groep werknemers die gedurende hun arbeidsleven dagelijks aan een concentratie horend bij het maximale risiconiveau wordt blootgesteld, zullen er naar verwachting 1 per 250 kanker krijgen. Voor de streefwaarde is dat 1 per 25.000.

Aangezien de streefwaarde voor genotoxisch carcinogene stoffen vaak laag is en op veel werkplekken wordt overschreden, is het weinig realistisch deze waarde aan te houden als de bovengrens van de in het ABM te realiseren concentratie. Dat zou er toe leiden dat grote groepen werknemers met ABM moeten worden uitgerust.

In dit standpunt wordt daarom een concentratie horend bij een risiconiveau van 10^{-5} per jaar aangehouden als maximaal toegestane concentratie in het ABM bij genotoxisch carcinogene stoffen, in situaties waarin de grenswaarde is vastgesteld op een hoger risiconiveau.

In situaties waarin de grenswaarde is vastgesteld op een risiconiveau van 10^{-5} per jaar of lager, wordt de grenswaarde aangehouden als maximaal toegestane concentratie in het ABM.

Dit uitgangspunt houdt in dat in situaties waarin de grenswaarde is vastgesteld op een risiconiveau hoger dan 10^{-5} per jaar (en waarin de grenswaarde niet wordt overschreden), het dragen van ademhalingsbescherming moet worden geadviseerd bij concentraties die (mogelijk ruim) onder de grenswaarde liggen.

6.4 Tegen welke concentraties is bescherming noodzakelijk

De concentraties waaraan werknemers kunnen worden blootgesteld, moeten worden bepaald. Soms zijn deze reeds vastgesteld. Indien gegevens ontbreken moeten metingen worden uitgevoerd. Bij stoffen met een acuut effect zijn piekmetingen noodzakelijk, terwijl bij stoffen met een lange termijn effect het gemiddelde over een werkdag moet worden bepaald.

In het algemeen geldt dat de hoogste te verwachten concentratie moet worden bepaald. Dat is de maximumconcentratie waartegen het ABM bescherming zal moeten bieden.

Het is belangrijk dat de concentratie zorgvuldig wordt beoordeeld. Indien nodig moeten aanvullende metingen worden verricht. Zonder een goed inzicht in de te verwachten concentraties is het niet mogelijk op een verantwoorde wijze een ademhalingsbeschermingsmiddel te selecteren.

6.5 Stoffen aanwezig in een concentratie die bij blootstelling tot onherstelbare schade kan leiden

Sommige stoffen kunnen vanaf een bepaalde concentratie dermate schadelijk zijn, dat onherstelbare schade kan worden veroorzaakt indien iemand er onbeschermd aan wordt blootgesteld. De concentratie waarboven dat het geval kan zijn (blootstellingsduur 30 minuten) wordt IDLH-waarde genoemd (Immediately Dangerous to Life or Health). Indien op de werkplek naar verwachting de IDLH-waarde zal worden overschreden moet (conform de Britse richtlijn BS 4275) gebruik worden gemaakt van onafhankelijke ademhalingsbescherming (filtrerende ABM mogen niet worden toegepast). Verder moet gebruik worden gemaakt van een zogenaamde EBF (emergency breathing facility) die

door de werknemer wordt megedragen, om in geval van falen van het ABM de ruimte te kunnen verlaten.

Indien het risico groot is mag het werk alleen worden uitgevoerd onder toezicht van een persoon die zich buiten de ruimte bevindt en die in geval van nood de hulpverlening kan organiseren. Deze persoon moet niet zelf tot hulpverlening overgaan, maar toezicht uit blijven oefenen. Gezien de mogelijke risico's kunnen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn en daarom wordt geadviseerd een ter zake deskundige in te schakelen.

IDLH-waarden zijn bepaald voor een groot aantal stoffen en afhankelijk van de toxiciteit ligt die waarde meestal tussen enkele ppm en enkele duizenden ppm. Een overzicht van IDLH-waarden wordt gepubliceerd door NIOSH (opvraagbaar via internet).

Door Cherrie (1998) zijn de IDLH-waarden van het NIOSH vergeleken met de Britse STEL-waarden (Short Term Exposure Limit). Hij stelt vast dat van de stoffen met een STEL-waarde er in ongeveer de helft van de gevallen geen IDLH-waarde beschikbaar is. Het verschil tussen STEL-waarde en IDLH-waarde varieert van gering tot erg groot. Bij circa 10% van de stoffen is de ratio IDLH / STEL kleiner dan 4. De mediane ratio tussen IDLH-waarde en STEL was 10 voor gassen en dampen en 50 voor aërosolen. Bij een deel van de stoffen is de onderste explosiegrens als IDLH-waarde genomen.

6.6 De geur van stoffen in relatie tot selectie en gebruik van ABM.

Veel stoffen die op de werkplek aanwezig kunnen zijn hebben een geur waaraan de betreffende stof kan worden herkend, mits ze aanwezig zijn in een concentratie die ruikbaar is, dus boven de reukdrempel ligt. De reukdrempel verschilt sterk per stof. Sommige stoffen zijn al in zeer lage concentraties ruikbaar, terwijl er ook stoffen zijn die niet of nauwelijks ruikbaar zijn. Bij die laatste groep is dus blootstelling mogelijk zonder dat de werknemer zich daarvan bewust is. Bij sterk toxische stoffen kan dat tot gevaarlijke situaties leiden. Koolmonoxide vergiftiging bij kachels met een slecht functionerende afvoer is daarvan een goed voorbeeld. De reukdrempel van een stof is dus een belangrijk gegeven waarmee bij selectie en gebruik van ABM rekening moet worden gehouden.

De mate waarin personen een geur waar kunnen nemen verschilt per individu. Ook kunnen er factoren zijn die het reukvermogen verslechteren zoals roken. Verkoudheid kan tijdelijk leiden tot een sterke verhoging van de reukdrempel.

Verder is er bij een geleidelijke stijging van de concentratie sprake van gewenning, waardoor de geur pas bij een hogere concentratie zal worden waargenomen.

Reukdrempels van stoffen worden vastgesteld bij groepen personen, waarbij de gemiddelde (of mediane) waarde als reukdrempel wordt genomen. Tussen de uitersten binnen een dergelijke groep kunnen echter grote verschillen voorkomen, b.v. een factor 10. Ook kunnen er personen zijn die de betreffende geur in het geheel niet waar kunnen nemen.

In bijlage 3 is een overzicht opgenomen van de reukdrempels van een groot aantal verschillende stoffen.

Geurwaarneming kan op een aantal manieren bij selectie en gebruik van ABM worden betrokken.

Eén van de mogelijkheden is geurwaarneming te gebruiken als een instrument om te signaleren, dat het tijd wordt ABM te gaan gebruiken of dat het gasfilter is doorgeslagen. Dat houdt echter in dat werknemers aan te hoge concentraties kunnen worden blootgesteld indien de reukdrempel hoger is dan de grenswaarde, of indien een werknemer de geur niet goed of in het geheel niet kan waarnemen.

Het aanwijzen van ruimtes of werkzaamheden in het bedrijf waar ABM moet worden gedragen moet daarom niet worden gebaseerd op geurwaarneming, maar op meting van concentraties.

De keuze van gasfilters en de gebruiksduur moet gebaseerd zijn op de te verwachten concentraties, de capaciteit van de filters en de omstandigheden waaronder ze worden gebruikt. Op grond van die factoren wordt vastgesteld wanneer filters moeten worden vervangen. Ook hier geldt dat vervangen niet mag worden uitgesteld totdat de geur aangeeft dat doorslag is opgetreden.

Wel is het belangrijk de werknemers op de (on)mogelijkheid van geurherkenning te wijzen en op de eventuele relatie tussen geur en concentratie (risico), zodat men in onvoorziene situaties gebruik kan maken van de geur van stoffen als aanvullend gegeven om adequaat op eventuele gevaren te reageren.

Bij stoffen waarvan de reukdrempel boven de grenswaarde ligt is extra aandacht nodig voor het aanwijzen van ruimtes en werkzaamheden waarbij ABM moet worden gedragen. Op het moment dat men de betreffende stof ruikt is immers de grenswaarde reeds overschreden. Dat geldt in nog sterkere mate voor stoffen waarvan de reukdrempel boven de IDLH-waarde ligt. Bij die stoffen kan gezondheidsschade ontstaan terwijl de werknemer daar niet door de geur op opmerkzaam wordt gemaakt. Het aantal stoffen waarvoor dat geldt is gelukkig beperkt. Indien met dergelijke stoffen wordt gewerkt verdient het aanbeveling een alarmsysteem te installeren, dat bij overschrijding van de grenswaarde de werknemers waarschuwt (akoestisch en / of visueel). Ook filterdoorslag bij gebruik van ABM kan bij die stoffen tot ernstige gevolgen leiden en bij twijfel moet worden gekozen voor toepassing van onafhankelijke ABM.

7 AARD VAN HET WERK IN RELATIE TOT SELECTIE EN GEBRUIK VAN ABM

7.1 Zwaar werk

Inademweerstand

Indien de werknemer de lucht via een filter aanzuigt, moet de daardoor veroorzaakte inademweerstand worden overwonnen. Dat brengt hinder met zich mee. Ook uitademweerstand kan tot hinder leiden. Hoe zwaarder het werk, hoe groter de hinder. Deze hinder kan ertoe leiden dat de werknemer uit ademnood de ademhalingsbescherming afzet. Daarom is het voor zware werkzaamheden noodzakelijk gebruik te maken van een middel met zeer geringe inademweerstand of met kunstmatige luchttoevoer. De toevoer van lucht leidt bovendien tot een luchtstroming langs het gelaat, die bij zwaar werk en de daarbij noodzakelijke warmteafgifte door het lichaam, vaak als prettig wordt ervaren.

Luchtverbruik

Hoe zwaarder het werk, hoe groter de hoeveelheid lucht die de werknemer inhaleert. Dat kan er bij ABM voorzien van aangedreven gefilterde lucht of bij ademhalingsstoestellen toe leiden dat de behoefte aan lucht van de werknemer de luchttoevoer overschrijdt. Dat kan leiden tot ademnood en tot gedeeltelijk of volledig wegvallen van de bescherming. Bij een geringe overschrijding zal tijdens inademen even onderdruk optreden, waardoor de bescherming niet volledig wegvalt, maar wel aanzienlijk kan afnemen. Bij een sterke overschrijding kan (afhankelijk van het type ABM) direct verontreinigde lucht van buiten het ABM worden geïnhaleerd en kan het voor de werknemer door ademnood noodzakelijk zijn het ABM af te zetten.

De luchttoevoer van een ABM wordt meestal gegeven in liters per minuut. Om vast te stellen of een bepaalde luchttoevoer afdoende is moet worden vastgesteld wat het luchtverbruik naar verwachting zal zijn. Daarbij gaat het vooral om de maximale luchtstroom (peakflow) tijdens inhalatie, aangezien die bepalend is voor het optreden van onderdruk. Een overzicht van belastingen en de daarbij optredende ventilatie wordt gegeven in tabel 7.1.

Tabel 7.1 Benodigde luchttoevoer afhankelijk van het belastingsniveau¹.

| belastings-niveau | voorbeelden | maximale luchtstroom tijdens inhalatie (l/min)²⁾ |
|--------------------------|---|--|
| laag | licht werk (zittend of staand) b.v. typen, schrijven, licht montagewerk, sorteren lichte materialen, inspectiewerk, lopen in tempo < 3,5 km/uur | 100 |
| matig | timmerwerk, rijden op ruw terrein, licht sloopwerk, wieden, verrijden van niet zwaar beladen wagens, lopen in tempo van 5,5 km/uur | 150 |

| | | |
|-----------|---|-----|
| hoog | intens hand- en armwerk zoals slopen, verplaatsen van zware materialen, scheppen, graven, verrijden van zwaar beladen wagens, lopen in tempo van 5,5 tot 7 km/uur | 200 |
| zeer hoog | werk in zeer hoog tot maximaal tempo, hakken met een bijl, scheppen/graven in hoog tempo, snel klimmen/lopen over ladder of trap, lopen in tempo > 7 km/uur | 250 |

¹⁾ Ontleend aan Astrand, P. en K. Rodahl (1986).

²⁾ De vermelde waarden hebben betrekking op de maximale luchtstroom tijdens inademen. Het gaat hier dus niet om de totale hoeveelheid lucht die per minuut wordt ingeademd, dat ligt tussen circa 14 l/min. voor licht werk tot circa 75 l/min. voor zeer zwaar werk

Bij rustig werk kunnen pieken optreden tot 100 l/min., bij matige belasting tot 150 l/min., bij zware belasting tot 200 l/min en bij zeer zware belasting 250 l/min. Bij extreme belastingen zijn zelfs pieken mogelijk van 600 l/min. en hoger. (Let op, de voorgaande hoeveelheden zijn de pieken tijdens inhalatie en niet het totaal geïnhaleerde volume per minuut; dat ligt veel lager).

De luchttoevoer van het ABM zal afdoende moeten zijn om te kunnen voldoen aan de pieken die bij de uit te voeren werkzaamheden op kunnen treden. Daarbij moeten alle activiteiten worden beoordeeld. Bij licht inspectiewerk is bijvoorbeeld de mogelijkheid aanwezig dat de werkplek alleen kan worden bereikt via een ladder. Het beklimmen van een ladder valt echter in de categorie zeer zwaar werk met pieken tot 250 l/min. Dat ligt bijvoorbeeld ver boven de minimaal vereiste luchttoevoer van een kap of helm voorzien van aangedreven gefilterde lucht (120 l/min.). Een zorgvuldige afweging van de te verwachten belasting en benodigde luchttoevoer tegen de door het ABM te leveren luchttoevoer is dus noodzakelijk.

De hierboven vermelde piekwaarden gelden voor jonge gezonde personen. Voor oudere of minder gezonde werknemers zijn hogere pieken te verwachten.

Het bij hoge belastingen aanzuigen van verontreinigde lucht van buiten het ABM geldt vooral voor ABM die open zijn, zoals bij een helm en een kap. Bij goed op het gelaat aansluitende maskers zoals volgelaatmaskers voorzien van een binnenmasker, kan de gebruiker bij aangedreven ABM toch nog redelijk beschermd blijven doordat de extra benodigde lucht via het filter wordt geïnhaleerd. Voor ademhalingstoestellen geldt dat niet aangezien niet meer lucht beschikbaar is dan maximaal kan worden toegevoerd. Bij overschrijding van dat maximum is de gebruiker door ademnood genoodzaakt het masker af te zetten.

Een deel van de beschermingsmiddelen, met name de middelen waarbij de perslucht- of de zuurstofvoorraad wordt meegedragen, is dermate zwaar dat alleen het werken ermee al als zware arbeid moet worden omschreven en de mogelijkheden om daarnaast nog werk te verrichten beperkt zijn en hoge eisen stellen aan de conditie en de gezondheid van de werknemer. De belasting kan worden beperkt door gebruik te maken van lichtgewicht materialen.

Het is belangrijk bij selectie en gebruik van ABM met de zwaarte van het werk rekening te houden. De luchttoevoer van het ABM moet zorgvuldig worden afgestemd op de zwaarte van het werk. In geval van zwaar werk moet worden nagegaan of er mogelijkheden zijn om het werk minder zwaar te maken.

Bij het werken met kringlooptoestellen kan bij zwaar werk het geproduceerde kooldioxide in onvoldoende mate worden afgevangen waardoor de concentratie daarvan in de inademingslucht kan stijgen tot 1,5%, wat een factor 3 hoger is dan de MAC-waarde van 0,5%.

Bij het gebruik van deeltjes- of gasfilters zal de maximale gebruiksduur bij zwaar werk worden beperkt. De ingeademde hoeveelheid lucht per minuut is bij zwaar werk ongeveer het dubbele van de hoeveelheid die bij matige belasting wordt ingeademd. Deeltjesfilters zullen bij zware belasting sneller dichtslaan en daardoor eerder een hoge inademweerstand veroorzaken, die vervanging noodzakelijk maakt. Bij gasfilters is de gebruiksduur bij zwaar werk maar circa 50% van de gebruiksduur bij een matige belasting. Dit houdt in dat een gasfilter dat bij een matige belasting 4 uur 'meegaat', bij zware belasting al na 2 uur doorslag kan vertonen.

7.2 Werkduur

Ook werkduur is een factor waarmee bij de keuze en het gebruik van ABM rekening moet worden gehouden. Veel middelen brengen een meer of minder sterke belasting met zich mee en zijn daardoor hinderlijk voor de werknemer. Naarmate het gebruik langer duurt, zal de hinder toenemen en moeten pauzes worden ingelast.

Bij aangedreven ABM moet rekening worden gehouden met de levensduur van de batterijen en bij ademhalingsstoestellen met de voorraad gas/lucht in cilinders. Bij het gebruik van perslucht uit flessen is de voorraad lucht toereikend (afhankelijk van de grootte van de flessen en de belasting van de gebruiker) voor maximaal 15 tot 110 minuten. Kringloopademhalingsstoestellen, die gebruik maken van recirculatie, hebben vaak een langere gebruiksduur (zijn niet bedoeld voor normaal gebruik op de werkvloer). Bij een lange aaneengesloten gebruiksduur moet het gebruik van toestellen die op het gelaat drukken (maskers) en niet aangedreven filtrerende toestellen (i.v.m. de onderdruk) worden ontraden.

Bij gebruik van filters zullen deze na verloop van tijd doorslaan (gassen) of dichtslaan (stof). Dat leidt tot een daling van de bescherming van het ABM. Om dat te voorkomen moet een procedure worden opgesteld die ertoe leidt dat het juiste type (en capaciteit) filter wordt gebruikt en dat filters tijdig worden vervangen.

7.3 Communicatie

In veel arbeidssituaties is het van belang dat de werknemer mondeling kan communiceren met collega's. Ademhalingsbeschermingsmiddelen zoals volgelaatmaskers of helmen kunnen die communicatie sterk belemmeren. Mondstukgarnituren maken het spreken onmogelijk en zijn daarom voor toepassing tijdens normale werkzaamheden ongeschikt. Om de communicatie mogelijkheden te verbeteren kunnen beschermingsmiddelen worden gebruikt die zijn voorzien van een spreekmembraan of van een koptelefoon in combinatie met een microfoon. Een dergelijke voorziening kan ook helpen het gevoel van geïsoleerd zijn van de omgeving te verminderen. Dat gevoel kan bij werknemers ontstaan door het dragen van ABM.

7.4 Alleen werken

Indien een werknemer zijn werk alleen verricht, kan dat bij weigering van het ABM of bij ongevallen leiden tot ernstige situaties. Dat geldt vooral in een atmosfeer waarin IDLH-waarden worden overschreden, waardoor al bij kortdurende blootstelling gezondheidseffecten kunnen ontstaan. Indien een dergelijke situatie aanwezig is, moet het werk onder toezicht of in samenwerking met een of meer collega's worden uitgevoerd.

7.5 Mobiliteit en bewegingsruimte

Middelen waarbij de werknemer via slangen wordt voorzien van schone lucht, staan slechts een beperkte mobiliteit toe. De lengte van de slangen is beperkt. De werknemer moet de slangen meentrekken en ze kunnen achter uitsteeksels blijven haken, of er kan een knik in komen. Verder is de werknemer gehouden aan één route.

Ook uitsteeksels aan het lichaam, zoals bij het gebruik ABM voorzien van slangen of van flessen (perslucht/zuurstof), kunnen het werk belemmeren of de doorgang door smalle openingen onmogelijk maken, waardoor het middel als vorm van ademhalingsbescherming dan minder geschikt is.

8 INVLOED ARBEIDSOMSTANDIGHEDEN OP SELECTIE EN GEBRUIK VAN ABM

Het is noodzakelijk om bij de selectie en het gebruik van ABM rekening te houden met de omstandigheden waaronder het werk moet worden verricht. De invloed van de arbeidsomstandigheden en met name de klimaatsaspecten moet in samenhang worden beoordeeld met de zwaarte van het werk.

8.1. Combinaties van verschillende soorten persoonlijke bescherming

Indien meerdere vormen van persoonlijke bescherming worden gecombineerd, moeten deze op elkaar zijn afgestemd. Een combinatie van een halfmasker en een correctiebril of een veiligheidsbril leidt bijvoorbeeld vaak tot klachten, doordat de bril niet in de juiste positie kan worden gebracht. Een alternatief is dan een volgelaatmasker met indien nodig een bevestigingsmogelijkheid voor een montuur. Ook kan het gebruik van een helm of kap met aanblaasfilter worden overwogen.

Een combinatie van een (niet goed aansluitend) halfmasker en een bril kan door het uitblazen van vochtige lucht langs de randen van het masker ook leiden tot condensvorming op de bril.

Een bril kan de werking van een volgelaatmasker verstoren. Ook dat kan worden opgelost door een volgelaatmasker te gebruiken in combinatie met een inzetbril.

De bevestigingsbanden van ABM kunnen de werking van gehoorbescherming verstoren. Indien mogelijk kan gebruik worden gemaakt van pluggen die in het oor worden aangebracht.

Ook een combinatie van een veiligheidshelm en een volgelaatmasker functioneert in het algemeen niet goed. De banden van het ABM onder de helm verslechteren de bescherming door de helm. Bovendien kan de helm vaak niet in de goede positie worden aangebracht omdat het masker in de weg zit.

Indien ademhalingsbescherming moet worden gecombineerd met hoofdbescherming dan ligt de keuze voor een helm met aanblaasfilter voor de hand, mits de helm voldoet aan de richtlijnen voor hoofdbescherming.

Beschermende kleding die leidt tot een beperking van de warmteafgifte door het lichaam kan in combinatie met ABM leiden tot hittebelasting en slechter functioneren van het ABM.

Geïntegreerde bescherming is vaak meer comfortabel dan verschillende soorten persoonlijke bescherming die worden gecombineerd. Die geïntegreerde bescherming moet wel voldoen aan dezelfde voorschriften die voor de afzonderlijke bescherming gelden.

8.2. Warmte

Bij het werken onder warme omstandigheden vormt het dragen van ABM een extra belasting voor de werknemer. Bovendien worden door het dragen van ABM de mogelijkheden van het lichaam de warmte af te geven aan de omgeving beperkt. Door zweten kan een masker over het gezicht gaan glijden wat de bescherming vermindert.

Ook kan warmte en benauwdheid er toe leiden dat de gebruiker van het ABM het toestel even afzet “om naar lucht te happen”.

Bij het gebruik van filtertoestellen voor gas moet men er rekening mee houden, dat het koolfilter ook waterdamp afvangt. Daardoor is de uit het filter komende lucht droog en is de temperatuur ervan, ten gevolge van condensatiewarmte, hoger dan de temperatuur van de omgevingslucht. Bij gebruik van een droog filter en in vochtige omstandigheden kan de temperatuurstijging 5 tot 10 °C bedragen.

Ook bij ademhalingsstoestellen kan sprake zijn van een relatief hoge temperatuur van de ingeblazen lucht.

Klachten over warmte kunnen bij sommige ABM al bij normale omgevingstemperaturen optreden. Het is dus niet een verschijnsel dat zich alleen bij extreme temperaturen voordoet.

In een warme omgeving verdient gebruik van een toestel met aangedreven gefilterde lucht of met perslucht de voorkeur. De lucht die langs het gezicht wordt geblazen heeft een verkoelende werking. Indien nodig moet de ingeblazen lucht eerst worden gekoeld.

Voor koeling van lucht kan (bij gebruik van samengeperste lucht), gebruik worden gemaakt van adiabatische decompressie of van het vortexprincipe waarmee zowel koelen als verwarmen mogelijk is. Informatie over koelen of verwarmen van lucht is te verkrijgen bij de leveranciers van de ABM.

Indien door de combinatie van een warme omgeving, de zwaarte van het werk en de te dragen bescherming sprake is van te sterke temperatuurstijging van het lichaam (hittebelasting), moet door regelmatig inlassen van rustpauzes de belasting worden beperkt en de mogelijkheid worden geboden om af te koelen. Bij condities leidend tot (sterke) zweetvorming moet het gebruik van maskers worden ontraden.

8.3 Kou en tocht

Inblazen van lucht kan tot klachten over kou en tocht leiden. Met name bij buitentemperaturen lager dan 15 °C. Of er klachten optreden is tevens afhankelijk van de hoeveelheid lucht die wordt ingeblazen. Verder speelt de lengte van eventuele luchtslangen een rol.

Werknemers die een ABM met regelbare luchttoevoer gebruiken zijn geneigd om bij toevoer van te koude lucht de luchttoevoer zo laag mogelijk in te stellen. Dat kan tot verslechtering van de mate van bescherming leiden door het optreden van onderdruk. Daardoor zijn middelen, waarbij niet verwarmde omgevingslucht wordt ingeblazen, onder buitenluchtomstandigheden slechts in beperkte mate te gebruiken.

Erg lage temperaturen kunnen leiden tot bevriezing van uitlaatventielen of onderdelen van persluchttoestellen en tot condensvorming.

Selecteer indien nodig een ABM waarbij de toegevoerde lucht wordt verwarmd.

8.4 Vocht

Vochtige lucht kan leiden tot condensatie van vocht in het masker, waardoor het uitzicht van de werknemer wordt beperkt.

Condensatie zal eerder optreden bij zwaar werk (zweetproductie) en een lage luchttemperatuur. Voorkomen van condensatie is belangrijk ter vermijding van hinder en vooral om te voorkomen dat de werknemer het beschermingsmiddel even afzet om het venster schoon te maken.

Een hoge luchtvochtigheid kan ook de gebruiksduur van filters beperken.

Indien nodig moet een ademhalingstoestel worden geselecteerd.

8.5 Geluid

Indien in de werkomgeving hoge geluidniveaus optreden moet de werknemer daartegen worden beschermd. ABM en gehoorbescherming kunnen elkaar hinderen (zie 8.1). Het ABM kan zelf ook geluid veroorzaken b.v. het inblazen van lucht in aangedreven ABM. Ook zijn hoge geluidsniveaus mogelijk bij gebruik van een ademhalingstoestel in combinatie met een helm bij straalwerkzaamheden, door tegen de helm springend grit of gruis. Waar nodig moet gehoorbescherming worden gebruikt.

9 INVLOED PERSOONLIJKE FACTOREN OP SELECTIE EN GEBRUIK VAN ABM

De belangrijkste persoonlijke factoren die van invloed zijn op het (kunnen) dragen van ABM zijn de gezondheid en de conditie van de werknemer, de vorm van het hoofd en het dragen van een baard, bril of contactlenzen. Ook ziekten of gezondheidsafwijkingen kunnen beperkingen met zich meebrengen wat betreft het gebruik van ABM.

Voor een juist gebruik van het ABM zijn ook de motivatie en het gedrag van de werknemers van groot belang en daartoe zijn voorlichting en training noodzakelijk (zie hoofdstuk 11). Indien aan deze persoonlijke factoren geen of onvoldoende aandacht wordt besteed is de kans groot dat de gerealiseerde mate van bescherming onvoldoende zal zijn.

Conditie, belastbaarheid

Het gebruik van ABM kan leiden tot een aanzienlijke (fysieke) belasting voor de werknemer. Bij de keuze van de middelen en de selectie van de werknemers die ermee mogen werken moet daarmee rekening worden gehouden. Dat kan er toe leiden dat inschakelen van geneeskundige begeleiding noodzakelijk is.

Bij werknemers die regelmatig of langdurig ABM moeten dragen, moet door een gericht medisch onderzoek worden vastgesteld of dat verantwoord is, gezien de gezondheidstoestand en de te verwachten belasting. Indien nodig moeten beperkingen worden gesteld aan te gebruiken middelen en de gebruiksduur. Door de afname van de belastbaarheid bij het ouder worden, zal het dragen van ABM bij ouderen eerder tot problemen leiden. Dat geldt vooral indien er relatief zware arbeid moet worden verricht, ofwel andere belastende factoren, zoals hoge temperaturen, op de werkplek aanwezig zijn. Door afname van de longfunctie zal onderdruk bij gebruik van een filtrerend ABM zonder aanblaasfilter, eerder tot problemen leiden. Het werken met zware toestellen zoals ademhalingstoestellen waarbij de perslucht- of zuurstofvoorraad wordt megedragen, is zeer belastend en dergelijke toestellen moeten daarom alleen worden geselecteerd indien er geen alternatieven voorhanden zijn; de werknemers die er mee werken moeten periodiek medisch worden gekeurd.

Inademweerstand

Bij middelen zonder kunstmatige luchttoevoer kan de inademweerstand leiden tot klachten over benauwdheid. Naarmate de arbeid zwaarder is en dus de behoefte aan lucht groter is, zal de weerstand hinderlijker zijn en vaker tot klachten leiden. De inademweerstand wordt veroorzaakt door het filter en is het grootst bij P3-filters en gasfilters. Bij dichtslaan van het filter en bij een grote adembehoefte neemt de inademweerstand sterk toe.

Een andere vorm van weerstand die tot klachten kan leiden is de uitademweerstand die door het ABM wordt veroorzaakt. Bij zware arbeid kunnen filtrerende middelen zonder aanblaasfilter alleen kortdurend of incidenteel worden gebruikt en moet voor toestellen met aanblaasfilter of ademhalingstoestellen worden gekozen.

Koolzuurretentie

Bij vrijwel alle ABM is in het midden sprake van een ruimte waarin zich uitademlucht bevindt die de gebruiker weer inhaleert. Deze lucht bevat koolzuur.

Het weer inhaleren van uitademlucht leidt tot een verhoogde koolzuurretentie en kan een gevoel van benauwdheid en hoofdpijn veroorzaken. De hoeveelheid uitademlucht die weer wordt geïnhaleerd is afhankelijk van de ruimte in het ABM, de dode (of loze) ruimte. Deze moet zo klein mogelijk zijn. Het effect kan worden beperkt door een ruime spoeling met verse lucht. ABM worden bij het testen volgens CEN-voorschriften ook getest op koolzuurretentie. Daarbij mag een maximale concentratie koolzuur in de inademlucht (1%) niet worden overschreden. Het voldoen aan deze test betekent overigens niet dat gezondheidsklachten bij gebruik van deze ABM daardoor uitgesloten zouden zijn. Ter voorkoming van koolzuurretentie verdient apparatuur waarbij gefilterde lucht of perslucht wordt ingeblazen, de voorkeur boven apparatuur waarbij de werknemer de lucht zelf door een filter moet zuigen. ABM met toevoer van (pers)lucht moeten bij het wegvallen van de luchttoevoer in het algemeen binnen 1 minuut worden verwijderd aangezien anders de koolzuurconcentratie een gevaarlijk niveau kan bereiken.

Ziekten of gezondheidsafwijkingen

Er kan bij sommige werknemers sprake zijn van gezondheidsafwijkingen of ziekten die er toe leiden dat er beperkingen zijn wat betreft het gebruik van ABM. Aandoeningen aan longen of luchtwegen waardoor de longcapaciteit geringer is of de ademhaling wordt belemmerd, kunnen ABM-gebruik onmogelijk maken, of er toe leiden dat alleen een beperkt aantal soorten ABM kan worden gebruikt. Ook ziekten of aandoeningen zoals griep, hooikoorts, een loopneus kunnen het werken met bepaalde soorten ABM tijdelijk onmogelijk maken. Huidcontact met ABM kan leiden tot huidirritatie. Ook kunnen werknemers overgevoelig zijn of worden voor bepaalde soorten kunststof waaruit maskers zijn vervaardigd. Een gaatje in het trommelvlies kan bij ABM waarin een flinke onderdruk optreedt leiden tot het binnendringen van toxische stoffen via het trommelvlies. Ook littekens in het gezicht kunnen bij maskers tot lekkage leiden. Rimpels of plooien in de huid (ouderen) kunnen in combinatie met een masker aanleiding zijn tot lekkage.

Vorm van het gelaat

De vorm van het gelaat is van invloed op de mate waarin het masker aansluit. Niet goed aansluiten kan lekkage veroorzaken. Ook een geringe lekkage kan bij typen ABM waarin onderdruk ontstaat, de mate van bescherming die het middel biedt sterk doen dalen. Daarom is het nodig dat een aantal verschillende soorten ABM wordt geselecteerd, waaruit een op het individu afgestemde keuze kan worden gemaakt. Dat kan door van een soort ABM types van verschillende fabrikanten bij de keuze te betrekken. Ook moet de leverancier worden gevraagd om per type, indien beschikbaar, verschillende formaten ter beschikking te stellen

Gezichtsbehairing

Mensen met een baard zijn beperkt wat betreft de keuze van ABM. Voor deze werknemers moet een vorm van bescherming worden gezocht, waarbij er geen lekkage op kan treden en zijn soorten ABM die voor het functioneren afhankelijk zijn van onderdruk niet te gebruiken. Dat geldt niet alleen voor een volgroeide baard maar ook voor een stoppelbaard van enkele dagen. Dergelijke beharing veroorzaakt in vergelijking met een volgroeide baard vaak een grotere lekkage.

Correctiebril of contactlenzen

Dragers van een correctiebril kunnen vaak geen gebruik maken van een halfmasker of een volgelaatmasker omdat de bril door het ABM niet in de goede positie kan worden aangebracht ofwel het functioneren van het ABM ongunstig wordt beïnvloed. Bij volgelaatmaskers kan gebruik worden gemaakt van het speciaal ten behoeve van bril dragers ontwikkelde gelaatsstuk, waarin ze een bril kunnen bevestigen. Bij dragers van contactlenzen kan het gebruik maken van een volgelaatmasker of een kap tot problemen leiden, aangezien rechtduwen van de lens niet mogelijk is zonder afzetten van het beschermingsmiddel. Daarbij is ook van belang het risico dat de ABM-gebruiker loopt bij het afzetten van het beschermingsmiddel. Indien afzetten tot risico's leidt moet het gebruik van deze typen ABM in combinatie met contactlenzen worden afgeraden.

Overige aspecten

ABM kunnen hinderlijk zijn door beperking van het zicht, het gezichtsveld, het gehoor en het spreken. Ook psychische factoren zijn belangrijk. Dat geldt vooral voor het zich opgesloten voelen en niet tegen kleine ruimten kunnen. Het dragen van ademhalingsbescherming kan deze problemen versterken en de werknemer bij de uitvoering van het werk sterk hinderen of het werken onmogelijk maken.

Selectie van werknemers is alleen ten behoeve van bijzondere werkzaamheden aanvaardbaar. In principe moet bij de keuze van een ABM worden uitgegaan van de gezondheid van de "gemiddelde" werknemer. Als voor een werknemer op grond van persoonlijke factoren geen geschikt type ABM kan worden geselecteerd, zal de betreffende werknemer het werk niet uit kunnen voeren.

10 OPSLAG, ONDERHOUD EN GEBRUIK VAN ABM

10.1 Opslag

ABM moeten worden bewaard op een plek waar ze niet worden blootgesteld aan stof, vuil of chemicaliën. Ook blootstelling aan zonlicht of extreme klimaatomstandigheden zoals hitte, kou en vocht moeten worden vermeden.

Neerleggen of bewaren op werktafels kan leiden tot vervuiling of beschadiging. ABM moet zo worden neergelegd of opgehangen dat er geen kans is op vervorming en daardoor een slechtere pasvorm.

ABM moeten bijvoorkeur in dozen worden bewaard. In de opslagruimte moet zijn aangegeven welke werknemers welke middelen gebruiken. Ook moet zonodig duidelijk zijn aangegeven voor welke situaties ABM en filters zijn bedoeld of juist niet zijn bedoeld. De opslag moet zodanig zijn dat men niet per ongeluk het foute type ABM kan pakken.

Het is belangrijk niet goed functionerende of beschadigde ABM op een aparte plaats te bewaren of direct weg te gooien.

Schone en verontreinigde (onderdelen van) ABM moeten gescheiden van elkaar worden opgeslagen.

10.2 Gebruik

Ademhalingsbeschermingsmiddelen zijn bedoeld voor persoonlijk en niet voor gezamenlijk gebruik. Voordelen van individueel gebruik zijn:

- hygiëne
- meer zekerheid wat betreft een goede pasvorm en dus minder lekkage
- een groter verantwoordelijkheidsgevoel bij de werknemer voor het eigen middel en daardoor meer kans op voorzichtig hanteren van het ABM en tijdig signaleren van gebreken.

Ook in de CEN-richtlijnen wordt benadrukt dat persoonlijke beschermingsmiddelen bedoeld zijn voor gebruik door één persoon.

Voorafgaand aan elk gebruik is het gewenst een of meer eenvoudige testen uit te voeren om de werking te controleren.

Ook moet worden nagegaan of er sprake is van ziekten die ABM-gebruik tijdelijk onmogelijk maken of beperken.

Om een juist gebruik te garanderen moeten gebruiksvoorschriften worden opgesteld. De aard van de voorschriften is afhankelijk van het ABM dat wordt toegepast. De gebruiksaanwijzing is hierbij een belangrijke informatiebron.

Aspecten van een dergelijk voorschrift zijn:

- uitvoeren van inspecties (hoe vaak en waarop te letten?)
- hoe met het ABM om te gaan: bevestiging, aanbrengen filter, type filter, gebruiksduur filter, etc.
- herkennen lekkages/doorslag filter

- in welke situaties moet men het ABM toepassen en bij welke werkzaamheden en op welke plaatsen en/of tijdstippen is het toegestaan het ABM niet te gebruiken
- opstellen van een schema van werk-rusttijden om de gebruiker van het ABM de gelegenheid te bieden tot herstel in een omgeving waar geen ABM hoeft te worden gedragen
- instructie dat de gebruiker een ABM direct voor onderhoud/repairatie moet inleveren zodra een defect of storing is gesignaleerd
- ongeschikt maken van gebruikte filters voor herhaald gebruik
- afvoer van gebruikte filters; er kan sprake zijn van gevaarlijk afval!

Een gebruikaspect dat bijzondere aandacht verdient, is de gebruiksduur van gasfilters. De door de leverancier aangegeven gebruiksduur mag nooit worden overschreden (ook binnen die gebruiksduur blijft echter doorslag mogelijk). Indien er kans op doorslag is moet een filter met grotere capaciteit worden gebruikt of een ademhalingsstoel. Gasfilters in toestellen die door meerdere personen worden gebruikt moeten na elk gebruik worden verwijderd.

De uiterste gebruiksdatum van gasfilters mag niet worden overschreden. Na openen van gasfilters is gebruik nog maar gedurende een beperkte tijd mogelijk en is de uiterste gebruiksdatum niet meer van toepassing.

10.3 Reiniging en ontsmetting

ABM moeten regelmatig worden gereinigd en zonodig ontsmet (volg de instructies van de fabrikant). Ontsmetting is in elk geval nodig indien werknemers een middel gebruiken dat daarvoor door iemand anders is gebruikt. Behalve om hygiënische redenen kan het ook nodig zijn het masker te reinigen van toxische stoffen die er tijdens het gebruik op achter zijn gebleven.

Bij reiniging moet er rekening mee worden gehouden dat op of in het ABM toxische stoffen aanwezig kunnen zijn die risico's met zich mee kunnen brengen voor de persoon die de reiniging uitvoert. Waar nodig moet de werknemer daar tegen worden beschermd, door afzuigen van vrijkomend stof of door dragen van de vereiste persoonlijke bescherming.

De reiniging moet zo worden uitgevoerd dat er geen mechanische beschadigingen worden veroorzaakt. Ook mag het materiaal niet worden aangetast door het gebruikte type zeep en de temperatuur bij reinigen of drogen (niet hoger dan 40 tot 50°C).

Een normaal type huishoudzeep is een geschikt middel voor reiniging met de hand. Machinaal reinigen is ook mogelijk in een daarvoor geschikte wasmachine.

Ontsmetting kan worden uitgevoerd met een gebruikelijk type ontsmettingsmiddel. Chloorbleekloog is minder geschikt aangezien dat in het materiaal kan trekken en kan leiden tot huidirritatie of overgevoeligheid.

De ademhalingsbeschermingsmiddelen moeten na reiniging goed worden gedroogd. Natte kleppen kunnen aanleiding zijn tot een slechtere sluiting en daardoor lekkage.

10.4 Onderhoud, reparatie en inspectie

Goed onderhoud is erg belangrijk, aangezien een niet goed werkend ABM kan leiden tot gezondheidsschade bij de werknemer die er gebruik van maakt. Onderhoud, reparatie en inspectie moeten worden uitgevoerd door een daarin getraind persoon (volg de instructies van de fabrikant). Bij vervanging van onderdelen mogen alleen die onderdelen worden toegepast waarvan gebruik door de leveranciers wordt aangegeven in de gebruiksaanwijzing.

Bij toepassing van ABM met toevoer van perslucht of zuurstof is het raadzaam een onderhouds- en reparatieschema op te zetten in nauw overleg met de leverancier en deze tevens te betrekken bij het verrichten van reparaties.

Ten behoeve van het onderhoud is het noodzakelijk dat er voldoende onderdelen in voorraad zijn. Een regelmatige inspectie maakt onderdeel uit van het onderhoudsprogramma. Deze inspectie kan worden gecombineerd met het schoonmaken, waartoe het ABM toch moet worden gedemonteerd.

Het is belangrijk de inspectie aan de hand van een checklist uit te voeren zodat geen onderdelen worden overgeslagen. De frequentie van de inspecties is afhankelijk van de intensiteit van gebruik, het type middel, en van de ernst van de gevolgen bij eventueel falen van het middel.

Door de inspectie op schrift te stellen kan in een later stadium worden gecontroleerd of er gebreken zijn aangetroffen en of inspecties met voldoende frequentie hebben plaatsgevonden.

Onderdelen van een inspectie zijn o.a.:

- controleren van verbindingen, aansluitingen
- controleren van de werking van de kleppen (aanwezig zijn van haartjes)
- het gelaatsdeel, slangen, e.d. controleren op beschadigingen
- controle van het waarschuwingssysteem (b.v. opraken van de luchtvoorraad in de flessen)
- verwijderen van verontreinigingen
- controle van het gelaatsscherm
- controle van soepelheid, flexibiliteit
- nagaan of er onderdelen missen
- controle van eventuele bevestigingsbanden (breuken, scheurtjes, elasticiteit)
- nagaan of in- en uitlaatventiel goed functioneren en of de onderdelen geen beschadiging vertonen
- controle van het filtergedeelte (type filter, bevestiging, gebruiksduur, e.d.)
- controle op aanwezig zijn van afdichtingsringen voor aansluiting filterbus
- ongeschikt maken voor gebruik van gasfilters waarvan de uiterste gebruiksdatum is verstreken
- bij ABM met luchttoevoer de zuiverheid van de toegevoerde (pers-)lucht controleren en filters zonodig vervangen.

Bij inspectie van gebruikte ABM moet er rekening mee worden gehouden dat op of in het ABM toxische stoffen aanwezig kunnen zijn die risico's met zich mee kunnen brengen voor de persoon die de inspectie uitvoert.

Waar nodig moet de werknemer daar tegen worden beschermd.

Om te bereiken dat goed functionerende ABM worden gebruikt die in een goede onderhoudstoestand verkeren, is een geschreven onderhouds- en inspectieprogramma waarin alle aspecten in detail zijn uitgewerkt noodzakelijk.

Voor een toelichting op de verschillende aspecten van opslag, onderhoud en gebruik, zie ook de richtlijn CR 529 (1993) Richtlijn voor de keuze en het gebruik van apparatuur voor ademhalingsbescherming.

10.5 Lektesten

Het is belangrijk om bij gebruikers van ABM door een test vast te stellen of het ABM goed functioneert. Dat kan met een zogenaamde ‘fittest’; het woord ‘fit’ is afkomstig uit het engels en er wordt mee bedoeld dat het ABM ‘goed aansluit op het gelaat’ (ook wel ‘pasproef’ genoemd). De fittest/pasproef heeft echter niet alleen betrekking op de aansluiting op het gelaat maar ook op andere vormen van lekkage.

Deze vorm van testen is vooral belangrijk voor ABM waarin onderdruk optreedt, zoals maskers voorzien van een (niet aangedreven) filter. Bij dergelijke ABM kunnen lekken in de aansluiting op het gelaat of in ventielen leiden tot een aanzienlijke verslechtering van de bescherming. Door verschillen in gelaatsvorm tussen werknemers en ook door verschillen in vorm van verschillende soorten ABM of ABM van verschillende leveranciers, is het mogelijk dat een bepaald type ABM bij de ene werknemer goed functioneert, terwijl dat bij een andere werknemer niet het geval is. Het is daarom noodzakelijk verschillende soorten of formaten ABM per werknemer uit te testen en het functioneren ervan door een fittest/pasproef te controleren.

Kwalitatieve testmethoden:

Er zijn een aantal eenvoudige kwalitatieve testmethodes beschikbaar om lekken op te sporen: de isoamyl acetaat test (geurwaarneming), de sacharine aërosoltest (smaakwaarneming) en de irriterende damp test. Ook kan gebruik worden gemaakt van negatieve of positieve druk.

geur-/smaaktest:

Bij blootstelling aan een stof/gas die door irritatie, geur of smaak kan worden herkend moet men wel verifiëren dat de werknemer in staat is het testmiddel te ruiken of te proeven. Dat kan het beste na afloop gebeuren, om te vermijden dat de werknemer tijdens de test de geur nog “in zijn neus heeft”. Voor dit type testen zijn standaard testmiddelen te verkrijgen. Maak gezien de werking bijvoorkeur geen gebruik van de irriterende damp test.

De geurtest wordt uitgevoerd door een sterk geurende stof zoals isoamylacetaat in de buurt van de aansluiting van het ABM op het gelaat te brengen. De smaaktest kan worden uitgevoerd met sacharine aërosol dat bij binnendringen in het ABM kan worden geproefd. Ook dit wordt toegediend op de plaats waar lekken op zouden kunnen treden.

De geur- en de smaaktest zijn alleen geschikt voor ABM met relatief lage APF.

negatieve druk test:

Deze test kan worden toegepast bij maskers.

De werknemer moet inademen terwijl de inlaatopeningen worden afgesloten.

Het masker vervormt daardoor (wordt wat ingedrukt). Door de adem 10 seconden in te houden kan de werknemer controleren of de onderdruk gehandhaafd blijft.

positieve druk test:

Deze test kan worden gebruikt voor het testen van filtrerende halfmaskers. De werknemer moet krachtig uitademen, waarbij uitademventiel met de hand wordt afgesloten en een positieve druk in het ABM wordt opgebouwd. Indien lucht ontsnapt en bijvoorbeeld voelbaar is in de ogen, dan moet het masker worden herplaatst.

Eén of meer van de hiervoor genoemde testen kan worden toegepast bij aanmeten van ABM. Indien het ABM tijdens de test onvoldoende functioneert moet worden geprobeerd door verplaatsen of aanpassen van de bevestiging de aansluiting op het gezicht te verbeteren, waarna de test wordt herhaald. Indien ook dan het ABM blijft lekken moet een andere formaat of een ander type ABM worden uitgetest.

Kwantitatieve testmethoden

Verder zijn er kwantitatieve testmethoden. Deze methoden zijn betrouwbaarder dan de kwalitatieve methoden aangezien een eventuele lekkage door meting kan worden vastgesteld. Er wordt gebruik gemaakt van een test-aërosol of een testgas. Ook zijn er detectiemethoden waarbij gebruik wordt gemaakt van het “van nature” in de lucht aanwezige aërosol. Ook is het mogelijk eventuele lekkage met luchtdebiet metingen vast te stellen.

De werknemer voorzien van ABM wordt in een testruimte aan de concentratie blootgesteld, waarbij de concentratie in het ABM wordt gemeten. Tijdens de test moet de werknemer een aantal in een protocol vastgelegde handelingen verrichten (hoofdbewegingen, praten, e.d.). Bij het testen van ABM met een hoge APF is het belangrijk dat de werknemer voorafgaand aan de test geen hoge concentratie aërosol heeft ingeademd (bijvoorbeeld door het roken van een sigaret) aangezien dat de test kan verstoren.

Als routinematige test komen vooral de positieve- en negatieve druk test in aanmerking. Indien het ABM bij die testen niet goed functioneert, mag het niet worden gebruikt.

Verder moet er tijdens het gebruik van kwart- en halfmaskers op worden gelet of er bij uitademen lucht ontsnapt en voelbaar is in de ogen. Indien dat gebeurt moet men in een schone ruimte het ABM opnieuw aanbrengen en testen. Ook kan men een goede aansluiting van maskers controleren door na gebruik vast te stellen of het masker een afdruk na heeft gelaten op het gezicht. Bij een goed aansluitend masker moet die afdruk overal zichtbaar zijn. Het (ten dele) afwezig van de afdruk wijst op mogelijke lekkage. Te stevig bevestigen is echter ook niet goed aangezien dat tot vervormingen van het masker kan leiden die juist lekkage veroorzaken. Bovendien is te stevig bevestigen erg oncomfortabel.

10.6 Controle van de effectiviteit van ABM door biologische monitoring

Bij gebruik van ABM als beschermingsmiddel tegen blootstelling aan toxische stoffen, kan het gewenst zijn de effectiviteit van de bescherming te controleren. Door diverse oorzaken kan de bescherming onvoldoende zijn zoals, onderschatting van de concentratie

op de werkplek, te geringe bescherming door het ABM door lekkage of door filterdoorslag.

Voor sommige toxische stoffen is het mogelijk om de effectiviteit van het gebruik van ABM te verifiëren door biologische monitoring (BM). Dat geldt niet voor alle stoffen. BM is het meten van een schadelijke stof of metaboliëten ervan in biologisch materiaal, bijvoorbeeld urine, bloed, uitademingslucht. Daarmee kan de interne blootstelling worden geschat en dus de opname van die stof in het lichaam. Bij het toepassen van BM dient men er rekening mee te houden dat men met BM de totale blootstelling via alle blootstellingsroutes bepaalt. Men meet daarmee dus de effectiviteit van alle maatregelen die ter bescherming zijn getroffen. Te hoge waarden kunnen veroorzaakt worden door een te hoge blootstelling via inhalatie, maar kunnen ook een gevolg zijn van bijvoorbeeld opname door de huid. Bij de interpretatie van de BM-resultaten is het noodzakelijk daarmee rekening te houden.

Indien men BM uitvoert ter verificatie van de effectiviteit van een ademhalingsbeschermingsprogramma, is het belangrijk het onderzoek uit te voeren tijdens de gebruikelijke procedure van aanmeten, gebruik en onderhoud van ABM. Indien men te hoge waarden vindt en tevens heeft vastgesteld dat ze waarschijnlijk een gevolg zijn van een te hoge blootstelling via inhalatie, dan zal men de oorzaak van deze blootstelling op moeten sporen, zo nodig door metingen. Mogelijk oorzaken zijn:

- (extra) hoge concentraties op de werkplek;
- lekkage van het ABM door slecht onderhoud;
- filterdoorslag door te lang gebruiken van filters;
- opslag van ABM in een verontreinigde omgeving;
- lekkende ABM door gezichtsbeharig
- regelmatig afzetten of openen van ABM tijdens het gebruik;
- blootstelling aan toxische stoffen tijdens pauzes;
- blootstelling aan (van het werk meegenomen) toxische stoffen in de privé-sfeer.

11 VOORLICHTING EN INSTRUCTIE

11.1 Algemeen

Een goede bescherming is alleen te realiseren door het ABM op de juiste wijze te gebruiken. Om dat te realiseren zijn voorlichting en training van groot belang.

De werkgever heeft de plicht op doeltreffende wijze voorlichting en onderricht te verstrekken aan de werknemers met betrekking tot de aan de werkzaamheden verbonden gevaren en ze op de hoogte te brengen van doel en werking van persoonlijke beschermingsmiddelen en de wijze waarop zij deze moeten gebruiken. Doeltreffend houdt onder meer in dat bij zowel mondelinge als schriftelijke voorlichting rekening moet worden gehouden met de taal en het kennisniveau van de werknemers.

De werknemer is verplicht aan het onderricht mee te werken.

Verder moeten werknemers worden getraind in het omgaan met de middelen, maar ook instructeurs en werknemers die onderhoud en reparatie van de ABM verzorgen moeten worden getraind.

11.2 Voorlichting en training van werknemers

Voorlichting kan worden verstrekt tijdens voorlichtingsbijeenkomsten aan groepen werknemers. Bij de voorlichting moet aandacht worden besteed aan het type toxische stof waaraan de werknemers worden blootgesteld en aan de inwerking daarvan op de mens en wat er zou kunnen gebeuren wanneer men het ABM niet draagt of wanneer het middel tijdens het werk niet goed zou functioneren. Het is belangrijk aan te geven of het gaat om een acuut of een chronisch effect.

Ook moet duidelijk worden gemaakt dat al het mogelijke is geprobeerd om door technische maatregelen het probleem op te lossen en waarom dat (nog) niet kan worden gerealiseerd.

Van de gebruikte soorten ABM moeten aspecten zoals draagcomfort, gebruik, nadelen, functioneren, etc., worden besproken.

De voorlichting mag geen eenmalige actie zijn en moet regelmatig worden herhaald om de werknemers zo goed mogelijk te motiveren tot het dragen en een goed gebruik van ABM. Door inventariseren van praktijkervaringen kunnen klachten tijdig worden gesignaleerd, zodat ABM die door de werknemers als hinderlijk worden ervaren, tijdig worden vervangen door een beter zittend type.

Speciale aandacht moet worden gegeven aan voorlichting voor nieuwe werknemers of werknemers die binnen het bedrijf een andere functie krijgen. Als daarover geen duidelijke afspraken zijn gemaakt is de kans groot dat de voorlichting wordt vergeten of onvolledig is.

Werknemers die met ademhalingsbeschermingsmiddelen werken, moeten getraind zijn in het gebruik ervan. De aard van de training en de omvang ervan zijn sterk afhankelijk van het type ABM waarmee men moet werken en moet daarop zijn afgestemd.

Tijdens de training en instructie moet aandacht worden besteed aan:

- gezondheidseffecten
- opzetten
- bediening
- wanneer te gebruiken
- waar te gebruiken
- factoren die tot lekkage kunnen leiden
- geen (stoppel)baard bij gebruik van maskers
- herkennen van disfunctioneren en lekkage (o.a. herkennen van eventuele geur)
- testen (positieve druk; negatieve druk)
- belang van juist gebruik
- beperkingen van het ABM
- gebruiksduur van filters
- wat te doen bij niet functioneren
- onderhoud van het ABM
- reiniging
- inspectie
- afspraken (opslag, melden storingen, waar is toepassing nodig, e.d.).

Een goede werking van een ABM kan alleen worden verwacht indien gebruik plaatsvindt door een goed getrainde en gemotiveerde werknemer. Ook moeten werknemers overtuigd zijn van het belang dat de bedrijfsleiding toekent aan het probleem, wat moet blijken uit:

- het geven van het goede voorbeeld wat het dragen betreft
- het beschikbaar stellen van goede en goed onderhouden middelen
- het geven van regelmatige voorlichting en zonodig training
- het houden van toezicht op het gebruik.

11.3 Training van instructeurs en onderhoudspersoneel

De instructeurs die de voorlichting van de werknemers verzorgen, moeten voldoende deskundigheid hebben over de gevaren waaraan de werknemers in het bedrijf worden blootgesteld en de mogelijke effecten op de mens. Zonodig zullen ze daarvoor een opleiding moeten volgen.

Ook de werknemers die het aanmeten en het testen van de ABM voor hun rekening nemen, moeten worden getraind. Ze moeten inzicht hebben in de werking van de verschillende soorten ABM die men in het bedrijf gebruikt en in de wijze waarop lekkage tot stand kan komen en hoe men die kan onderkennen. Ook moeten ze inzicht hebben in alle factoren die in relatie tot het draagcomfort van belang kunnen zijn.

Het onderhoudspersoneel moet eveneens ter zake deskundig zijn en inzicht hebben in de bouw en de werking van de gebruikte soorten ABM. Zij mogen alleen gebruik maken van onderdelen, die door de leverancier worden voorgeschreven.

Onderhoud, inspectie en reparatie moeten plaatsvinden volgens de richtlijnen van de leverancier. Het onderhoudspersoneel zal er in moeten worden getraind hun werk volgens de voorschriften uit te voeren.

12 PROGRAMMATISCHE AANPAK

Door het grote aantal aspecten dat een rol speelt met betrekking tot selectie en gebruik van ABM is een programmatische aanpak noodzakelijk. Dat programma moet op schrift worden gesteld, regelmatig worden geëvalueerd en zo nodig bijgesteld.

In het programma moet de gebruiker centraal staan en niet het beschermingsmiddel.

Als een onderdeel van het programma moeten taken en verantwoordelijkheden worden vastgelegd.

De werkgever is verantwoordelijk voor het verstrekken van het juiste type ABM en voor een goed functioneren ervan. Dat houdt in dat de werkgever verplicht is er voor zorg te dragen dat hij de middelen goed onderhoudt, regelmatig controleert op gebreken, voorlichting en instructie verzorgt, er voor zorgt dat het juiste type ABM en filter worden geselecteerd, dat werknemers een ABM krijgen aangemeten dat is afgestemd op hun specifieke kenmerken, dat het functioneren van een ABM regelmatig wordt getest middels een daarvoor geschikte fittest/pasproef, etc. Hij kan deze taak delegeren aan anderen binnen het bedrijf.

De werknemer is verplicht er op een zorgvuldige wijze mee om te gaan en er op de juiste wijze gebruik van te maken en storingen of gebreken van het ABM ter kennis te brengen van de leiding.

De leverancier van ABM moet de gebruiker informatie verstrekken, met betrekking tot gebruikstoepassingen, beperkingen, onderhouds- en gebruiksvoorschriften, etc.

Het ademhalingsbeschermingsprogramma is een onderdeel van het beleid en de plannen, die het bedrijf in verband met het werken met toxische stoffen moet ontwikkelen. Bij periodieke evaluaties moet systematisch worden nagegaan of het mogelijk is door maatregelen van een hoger niveau het gebruik van ademhalingsbeschermingsmiddelen terug te dringen.

Op bedrijfsniveau moeten de uitgangspunten, delegatie van verantwoordelijkheden e.d., worden vastgelegd in een geschreven programma. Het is belangrijk dat een persoon, die ter zake deskundig is, de eindverantwoordelijkheid draagt.

Geregeld, bijvoorbeeld jaarlijks, moet het programma op bedrijfsniveau worden geëvalueerd en zo nodig moeten uitgangspunten en doelstellingen worden bijgesteld.

Op afdelingsniveau moeten de uitgangspunten verder worden uitgewerkt. Ook daar geldt dat de verschillende onderdelen van het programma regelmatig moeten worden geëvalueerd en zo nodig bijgesteld.

REFERENTIES

Algemeen

- 1 American National Standards Institute (ANSI): ANSI Z88.2 (1992), American National Standard for Respiratory Protection. New York: ANSI, 1992.
- 2 Nelson T.J.: The Assigned Protection Factor According to ANSI. *AIHA Journal* 57: 735-740 (1996).
- 3 British Standards Institution (BSI): "BS 4275: Guide to implementing an effective respiratory protective device programme." BSI, Londen (1997).
- 4 Crutchfield C. D. en D. L. Park: Effect of Leak Location on Measured Respirator Fit. *AIHA Journal* 58: 413-417 (1997).
- 5 Crutchfield C. D., D. L. Park, J. L. Hensel, M. K. Kvesic, et al: Determinations of known respirator leakage using controlled negative pressure and ambient aerosol QNFT systems. *AIHA Journal* 56: 16-23 (1995).
- 6 EN 50-014
- 7 EN 50-020
- 8 Cherrie J. W.: "Selecting an Adequate Respiratory Protective Device: the Choice between a Respirator and Breathing Apparatus." *Ann. Occ. Hyg.* Vol 42 No 2, (91-95) (1998).
- 9 Astrand, P. and Rodahl K.: *Textbook of Work Physiology*. 3rd edition. New York: McGraw-Hill, 1986.

Normen voor ademhalingsbescherming

- NEN-EN 132 (H): 1999-01 (EN 132:1998) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Definities van termen en pictogrammen
- NEN-EN 133 (H): 1992-10 (EN 133:1990) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Indeling. Ontw. NEN-EN 133: 1999-06 Ademhalingsbeschermingsmiddelen; Classificatie.
- NEN-EN 134 (H): 1998-08 (EN 134:1998) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Benaming van onderdelen.
- NEN-EN 135 (H): 1999-01 (EN 135:1998) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Lijst van gelijkwaardige termen.
- NEN-EN 136 (H): 1998-01 (EN 136:1998) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Volgelaatmaskers. Eisen, beproevingsmethoden, merken.
- NEN-EN 136/C 1: 2000-01 (EN 136:1998/AC:1999) – Correctieblad. Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Volgelaatmaskers. Eisen, beproevingsmethoden, merken.
- NEN-EN 137 (H): 1993-08 (EN 137:1993) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Onafhankelijk persluchttoestel. Eisen, beproeving en merken.
- NEN-EN 138 (H): 1995-05 (tweede druk, EN 138:1994) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Zelfaanzuigende ademhalingsbeschermingsmiddelen voor gebruik met volgelaatmaskers, halfmaskers of een mondstukgarnituur. Eisen, beproevingsmethoden, merken.
- NEN-EN 139 (H): 1995-05 (tweede druk, EN 139:1994+AC: 1995) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Slangentoestellen geschikt voor ademlucht, voor gebruik met een volgelaatmasker, halfmasker of mondstukgarnituur. Eisen, beproevingsmethoden, merken.
- NEN-EN 139/C 1: 1997-03 (EN 139:1994/AC:1995) – Correctieblad
- NEN-EN-139/A1 (H): 1999-06 (EN 139:1994/A1:1999) (Aanvulling 1) Ademhalingsbeschermingsmiddelen; Slangentoestellen geschikt voor ademlucht, voor gebruik met een volgelaatmasker, halfmasker of mondstukgarnituur. Eisen, beproeving, merken.
- NEN-EN-140 (H): 1998-10 (EN 140:1998) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Halfmaskers en kwartmaskers. Eisen, beproevingsmethoden, merken.
- NEN-EN-140/C 1: 2000-01 (EN 140:1998/AC:1999) (Correctieblad).
- NEN-EN 141: 2000-03 (EN 141:2000) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Gasfilters en combinatiefilters. Eisen, beproevingsmethoden, merken.
- NEN-EN 142 (H): 1991-05 (EN 142:1989) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Mondstukgarnituren. Eisen, beproevingsmethoden, merken.
- NEN-EN 143: 2000-03 (EN 143:2000) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Deeltjesfilters. Eisen, beproeving, merken.
- NEN-EN 144-1: 2000-09 (EN 144-1:2000) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Afsluiters voor gasflessen. Deel 1: Schroefdraadverbindingen voor aansluiting.
- NEN-EN 144-2 (H): 1998-12 (EN 144-2:1998) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Afsluiters voor gasflessen. Deel 2: Schroefdraadverbindingen voor uitlaataansluitingen.

NEN-EN 145 (H): 1997-09 (EN 145:1997) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Onafhankelijk kringloopademhalingstoestel met samengeperste zuurstof of samengeperste zuurstof-stikstof. Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 145: 1997/A1 2000-04 (EN 145:1997/A1:2000) (Aanvulling 1)

NEN-EN 148-1 (H): 1999-02 (EN 148-1:1999) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Schroefdraad voor gelaatstukken. Deel 1: Standaard Schroefdraadverbinding.

NEN-EN 148-2 (H): 1999-02 (EN 148-2:1999) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Schroefdraad voor gelaatstukken. Deel 2: Centrale schroefkoppeling.

NEN-EN 148-3 (H): 1999-02 (EN 148-3:1999) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Schroefdraad voor gelaatstukken. Deel 3: Schroefkoppeling M 45 x 3.

NEN-EN 149 (H): 1992-09 (EN 149:1991) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Filtrerende halfmaskers ter bescherming tegen deeltjes. Eisen, beproeving, merken.

Ontw. NEN-EN 149: 1998-11 (prEN 149:1998) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Filtrerende halfmaskers ter bescherming tegen deeltjes. Eisen, beproeving, merken

NEN-EN 250 (H): 2000-02 (EN 250:2000) Ademhalingstoestellen. Onafhankelijke duiktoestellen met gecompriëerde ademplucht. Eisen, beproevingsmethoden, merken.

NEN-EN 269 (H): 1995-05 (EN 269:1995, herziening van EN 269:1994) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Aangedreven slangademhalingstoestellen met een kap. Eisen, beproevingsmethoden, merken.

NEN-EN 270 (H): 1995-05 (tweede druk, EN 270:1994)

NEN-EN 270:1995/A1 (H) 2000-02 (EN 270:1994/A1:2000) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Persluchttoestellen met een kap. Eisen, beproevingsmethoden, merken.

NEN-EN 271 (H): 1995-03 (EN 271:1995)

NEN-EN 271:1995/A1 (H) 2000-02 (EN 271:1995/A1:2000) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Via slang gevoede of aangedreven ademhalingstoestellen met een kap voor gebruik tijdens straalwerkzaamheden. Eisen, beproevingsmethoden, merken.

NEN-EN 371 (H): 1993-06 (EN 371:1992) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. AX-gasfilters en combinatiefilters tegen organische verbindingen met een laag kookpunt. Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 372 (H): 1993-06 (EN 372:1992) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. SX-gasfilters en combinatiefilters tegen specifiek genoemde verbindingen. Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 400 (H): 1993-08 (EN 400:1993) Ademhalingsbeschermingsmiddelen voor vluchtdoeleinden. Onafhankelijke kringloopademhalingstoestellen. Zelfredmiddelen met samengeperste zuurstof. Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 401 (H): 1993-08 (EN 401:1993) Ademhalingsbeschermingsmiddelen voor vluchtdoeleinden. Onafhankelijke kringloopademhalingstoestellen. Zelfredmiddelen met chemische zuurstof (KO₂). Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 402 (H): 1993-10 (EN 402:1993) Ademhalingsbeschermingsmiddelen voor vluchtdoeleinden. Onafhankelijk persluchtademhalingstoestel met volgelaatmasker of mondstukgarnituur. Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 403 (H): 1994-03 (EN 403:1993) Ademhalingsbeschermingsmiddelen voor vluchtdoeleinden. Filtrerende toestellen met kap voor vluchtdoeleinden bij brand. Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 404 (H): 1994-03 (EN 404:1993) Ademhalingsbeschermingsmiddelen voor vluchtdoeleinden. Zelf-redmiddel met filter. Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 405 (H): 1993-06 (EN 405:1992) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Filtrerend halfmasker ter bescherming tegen gassen of gassen en stof. Eisen, beproeving, merken.

Ontw. NEN-EN 405: 1998-09 (prEN 405:1998) (herziening van EN 405:1992).

CR 529: 1994 (Nederlandse vertaling niet officieel) CR 529:1993 Richtlijn voor de keuze en het gebruik van apparatuur voor ademhalingsbescherming.

NEN-EN 1061 (H): 1996-10 (EN 1061:1996) Ademhalingsbeschermingsmiddelen voor vluchtdoeleinden. Onafhankelijk kringloopademhalingstoestel. Zelfredmiddel met chemische zuurstof (NaClO₃). Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 1146 (H): 1997-02 (EN 1146:1997)

NEN-EN 1146/A1 (H): 1999-01 (EN 1146:1997/A1:1998) (Aanvulling 1)

NEN-EN 1146/A2 (H): 1999-08 (EN 1146:1997/A2:1999) (Aanvulling 2)

Ademhalingsbeschermingsmiddelen; Onafhankelijke ademluchttoestellen met een kap (ademluchtzelfredmiddel met kap). Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 1827: 1999-02 (EN 1827:1999) Ademhalingsbeschermingsmiddelen – Halfmaskers zonder inademventiel en met deelbare filters ter bescherming tegen gas of gas en deeltjes of tegen alleen deeltjes. Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 1835 (H): 1999-12 (EN 1835:1999) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Slangentoestellen geschikt voor ademlucht voor lichte werkzaamheden met een helm of kap. Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 12021: 1999-01 (EN 12021:1998) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Perslucht voor ademtoestellen.

NEN-EN 12083 (H): 1998-05 (EN 12083:1998)

NEN-EN 12083/C1: 2000-06 (EN 12083:1998/AC) (Correctieblad)

Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Niet op de ademluchtaansluiting gemonteerde filters. Deeltjesfilters, gasfilters en gecombineerde filters. Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 12419 (H): 1999-06 (EN 12419:1999) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Slangentoestellen geschikt voor ademlucht voor lichte werkzaamheden met een volgelaatmasker, een halfmasker of een mondstukgarnituur. Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 12941 (H): 1998-10 (EN 12941:1998) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Aangedreven filters gecombineerd met een helm of een kap. Eisen, beproeving, merken.

NEN-EN 12942 (H): 1998-11 (EN 12942:1998) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Aangedreven filters gecombineerd met volgelaatmaskers, halfmaskers of kwartmaskers. Eisen, beproeving, merken.

Ontw. NEN-EN 13105: 1998-01 (prEN 13105:1997) Ademhalingsbeschermingsmiddelen. Volgelaatmaskers verbonden met hoofdbescherming voor gebruik als een deel van ademhalingsbeschermingsmiddelen voor brandweerlieden; Eisen, beproeving, merken.

Ontw. NEN-EN 13274-1: 1998-07 (prEN 13274-1:1998)

Ademhalingsbeschermingsmiddelen; Beproevingmethoden – Deel 1: Bepaling van lekkage naar binnen en totale lekkage naar binnen.

Ontw. NEN-EN 13274-2: 1998-07 (prEN 13274-2:1998) prEN 13274-2: 2000-09

Ademhalingsbeschermingsmiddelen; Beproevingmethoden – Deel 2: Praktische prestatieproeven

Ontw. NEN-EN 13274-3: 1998-07 (prEN 13274-3:1998) Ademhalings-
beschermingsmiddelen; Beproevingmethoden – Deel 3 Bepaling van de ademhalings-
weerstand

Ontw. NEN-EN 13274-4: 1998-07 (prEN 13274-4:1998) Ademhalings-
beschermingsmiddelen; Beproevingmethoden – Deel 4 Bepaling van de vlambesten-
digheid en de brandbaarheid

Ontw. NEN-EN 13274-5: 1998-07 (prEN 13274-5:1998) Ademhalings-
beschermingsmiddelen; Beproevingmethoden – Deel 5 Klimaatomstandigheden

Ontw. NEN-EN 13274-6: 1999-10 (prEN 13274-6:1999) Ademhalings-
beschermingsmiddelen; Beproevingmethoden – Deel 6 Bepaling van het
kooldioxidegehalte van de inhalatielucht

Ontw. NEN-EN 13274-7: 1999-11 (prEN 13274-7:1999) Ademhalings-
beschermingsmiddelen; Beproevingmethoden – Deel 7 Bepaling van het
doordringingsvermogen van deeltjesfilters

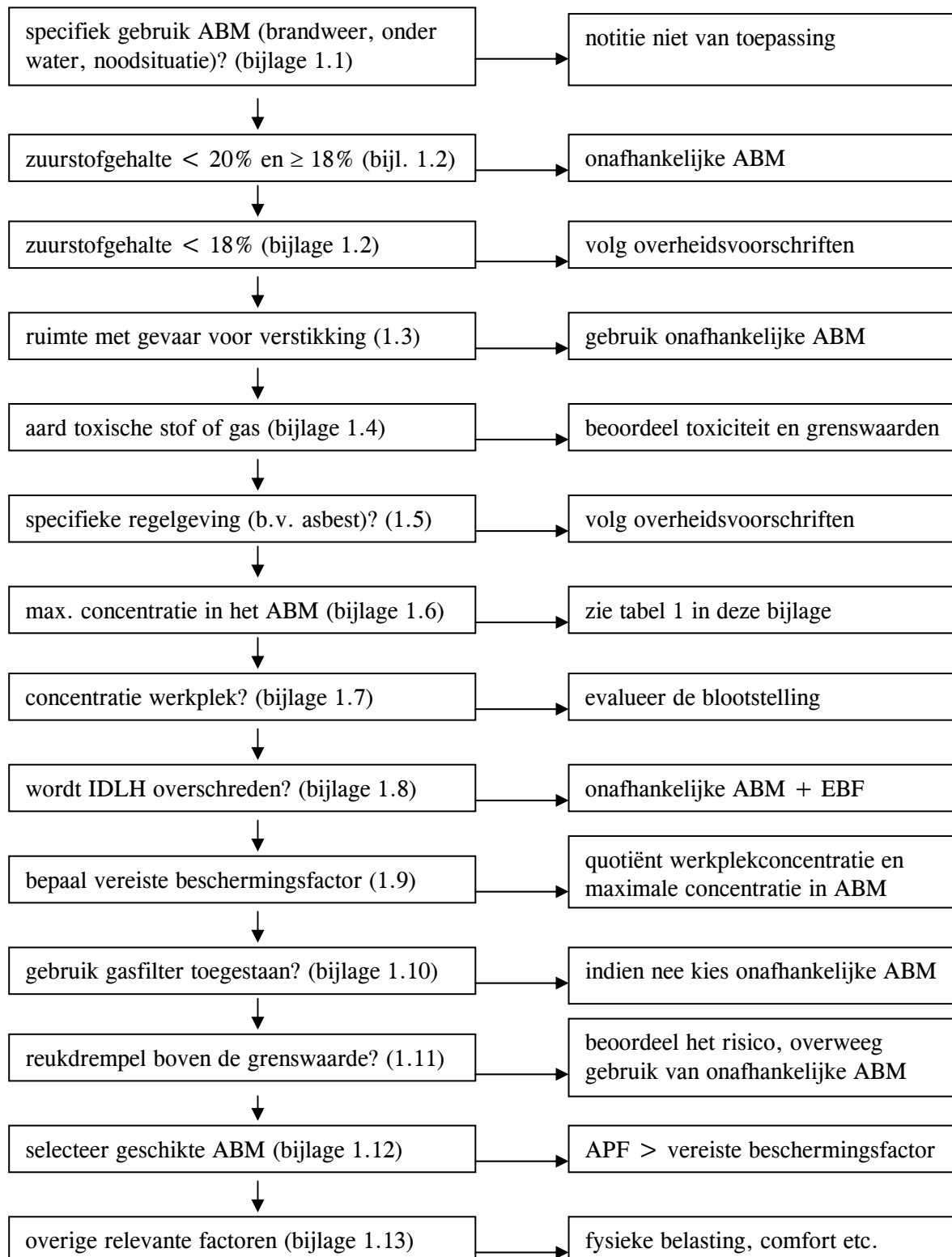
Ontw. NEN-EN 13274-8: 2000-03 (prEN 13274-8:2000) Ademhalings-
beschermingsmiddelen; Beproevingmethoden – Deel 8 Bepaling van verstopping door
dolomietstof

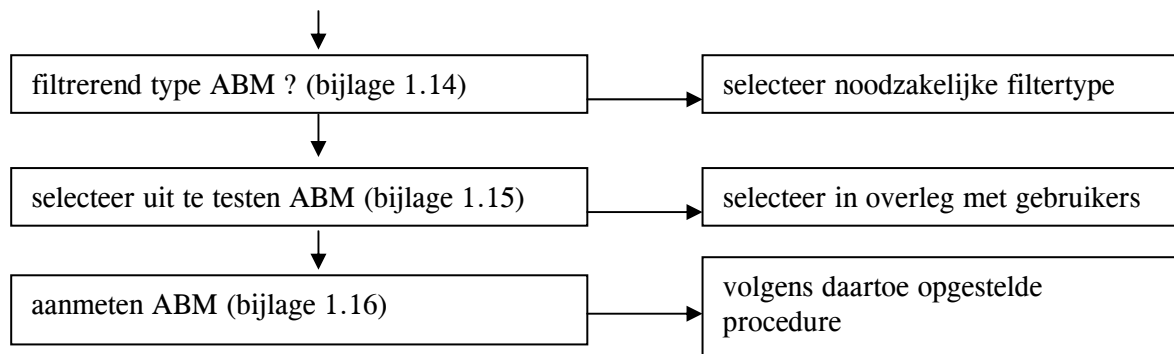
Ontw. NEN-EN 13794: 2000-01 (prEN 13794-8:1999) Ademhalings-
beschermingsmiddelen – Onafhankelijk kringloopademhalingstoestel voor vluchtdeel-
einden – Eisen, beproeving, merken.

NTA 8002: 06-2000 Beschermende maskers voor reddingsactiviteiten – Prestatie-eisen
en beproevingen

BIJLAGE 1 SELECTIE VAN ABM EN FILTERS

Voor de selectie van ABM moet een aantal selectiestappen worden doorlopen, zie schema. Per selectiestap is tussen haakjes de paragraaf (in deze bijlage) weergegeven waarin de betreffende stap wordt toegelicht.





1.1 Gebruiksvormen van ABM waarvoor het selectieschema niet kan worden gebruikt

De werkgroep heeft zich bij het opstellen van dit document vooral gericht op de situaties waarmee de arbeidshygiënist in zijn dagelijkse praktijk wordt geconfronteerd. Op het volgende gebruik van ABM is deze richtlijn niet van toepassing:

- gebruik van ABM door duikers
- gebruik van ABM door brandweer
- gebruik van ABM in noodsituaties (vluchten)
- gebruik van ABM tegen biologische agentia zoals bij medisch gebruik (zie AI-blad nummer 9: Biologische agentia)

Schakel daarvoor een ter zake deskundige in, of gebruik richtlijnen die voor betreffende ABM toepassingen zijn opgesteld.

1.2 Zuurstofarme atmosfeer

Het zuurstofgehalte in de werkatmosfeer kan door diverse oorzaken verlaagd zijn, bijvoorbeeld door verdringing door inbrengen van andere gassen, door biologische processen die zuurstof aan de lucht onttrekken, door oxidatie van metalen. Met name in niet geventileerde ruimten die weinig worden betreden kan men onverwacht met een zuurstofarme atmosfeer worden geconfronteerd. Van een te laag zuurstofgehalte kan ook sprake zijn bij een verlaagde druk of bij werk op grote hoogte.

In dit standpunt worden voor het zuurstofgehalte twee grenzen gehanteerd namelijk $< 20\%$ en $< 18\%$.

Onder 20% mag (conform de Britse richtlijn) alleen gebruik worden gemaakt van ABM die onafhankelijk van de omgevingsatmosfeer werken en waarbij lucht met een zuurstofgehalte van circa 21% via een slang of uit een fles wordt toegevoerd.

Onder 18% moeten de overheidsvoorschriften worden gevolgd voor het werken in een zuurstofarme atmosfeer en is deze notitie niet (of beperkt) van toepassing; er wordt aangeraden in deze situatie contact op te nemen met een deskundige.

1.3 Ruimten waar gevaar bestaat voor verstikking, bedwelming of vergiftiging dan wel brand of explosie

In ruimten zoals riolen, opslagtanks, kan sprake zijn van diverse gevaren. Door aanwezigheid van dampen, gassen of stof kan sprake zijn van een atmosfeer die door vuur of vonken tot ontbranding of ontploffing kan komen. Een verhoogd zuurstofgehalte vergroot de kans op explosies of brand. Ook kan er gevaar bestaan voor verstikking, bedwelming of vergiftiging.

Bij werk in dergelijke ruimten moeten de vereiste veiligheidsmaatregelen worden getroffen. Deze worden hier verder niet besproken.

Indien ABM moeten worden toegepast dan moet gebruik worden gemaakt van onafhankelijke ABM. Indien er kans is op brand of explosie kan het gebruik van explosieveilge ABM noodzakelijk zijn.

Dergelijke apparatuur moet voldoen aan EN 50-014 en EN 50-020. In dat geval moet het op het ABM zijn vermeld onder verwijzing naar EN 50-020

1.4 Aard van de toxische stof, damp of gas waartegen bescherming noodzakelijk is

De aard van de toxische stof of gas waartegen bescherming noodzakelijk is, moet worden vastgesteld, inclusief van toepassing zijnde grenswaarden (TGG en Ceiling) en bij het ontbreken daarvan zal een dergelijke waarde zonodig moeten worden opgesteld in de vorm van een bedrijfsnorm. Bij meerdere blootstellingscomponenten moet waar nodig een blootstellingsindex worden bepaald.

Bij effecten zoals oogirritatie of huidopname, verdient selectie van een type ABM dat tevens de ogen en/of de huid beschermt de voorkeur.

1.5 Specifieke regelgeving

Voor een beperkt aantal stoffen bevat de regelgeving aanwijzingen voor het gebruik van ABM, zoals voor asbest en vinylchloride. De specifieke regelgeving met betrekking tot deze agentia zal in acht moeten worden genomen, ook indien de daar gegeven voorschriften afwijken van het type ABM dat volgens dit selectieschema zou worden geselecteerd (zie paragraaf 5.3).

1.6 Maximaal toegestane concentratie in het ABM

De maximaal toegestane concentratie in het ABM is afhankelijk van het toxische effect waartegen bescherming noodzakelijk is. Daarbij is een onderscheid mogelijk in niet kankerverwekkende stoffen (met acuut effect of met lange termijn effect) en kankerverwekkende stoffen (genotoxisch of niet genotoxisch), zie tabel 1.

Tabel 1 Maximaal toegestane concentratie in het ABM, afhankelijk van de aard van de toxische stof.

| toxisch effect | maximaal toegestane concentratie in het ABM¹ |
|---|--|
| niet kankerverwekkend; acuut | MAC-C of grenswaarde (bij ontbreken, bedrijfsnorm; bij meervoudige blootstelling zo nodig blootstellingsindex) |
| niet kankerverwekkend; lange termijn | MAC-TGG of grenswaarde (bij ontbreken, bedrijfsnorm; bij meervoudige blootstelling zo nodig blootstellingsindex) |
| kankerverwekkend; niet genotoxisch | de “veilige concentratie” (of de grenswaarde, indien deze lager ligt) |
| kankerverwekkend; genotoxisch | de concentratie horend bij een risiconiveau van 10^{-5} per jaar (of de grenswaarde, indien deze lager ligt) |

¹) Voor een toelichting zie hoofdstuk 6

1.7 Tegen welke concentraties is bescherming noodzakelijk

De concentraties waaraan werknemers kunnen worden blootgesteld moeten worden bepaald. Soms zijn deze reeds vastgesteld. Indien gegevens ontbreken moeten metingen worden uitgevoerd. Bij stoffen met een acuut effect zijn piekmetingen noodzakelijk, terwijl bij stoffen met een lange termijn effect het gemiddelde over een werkdag moet worden bepaald.

In het algemeen geldt dat de hoogste te verwachten concentratie moet worden bepaald. Dat is de maximumconcentratie waartegen het ABM bescherming zal moeten bieden (zie paragraaf 6.4).

Het is belangrijk dat de concentratie zorgvuldig wordt beoordeeld. Indien nodig moeten aanvullende metingen worden verricht. Zonder een goed inzicht in de te verwachten concentraties is het niet mogelijk op een verantwoorde wijze een ademhalingsbeschermingsmiddel te selecteren.

1.8 Stoffen die aanwezig zijn in een concentratie die tot onherstelbare schade kan leiden

Indien de IDLH-waarde (zie hoofdstuk 6) naar verwachting zal worden overschreden moet (conform de Britse richtlijn BS 4275) gebruik worden gemaakt van onafhankelijke ademhalingsbescherming (filtrerende ABM mogen niet worden toegepast).

Verder moet gebruik worden gemaakt van een zogenaamde EBF (emergency breathing facility) die door de werknemer wordt megedragen, om in geval van falen van het ABM de ruimte te kunnen verlaten.

Indien het risico groot is mag het werk alleen worden uitgevoerd onder toezicht van een persoon die zich buiten de ruimte bevindt en die in geval van nood de hulpverlening kan organiseren. Deze persoon moet niet zelf tot hulpverlening overgaan, maar toezicht uit blijven oefenen. Gezien de mogelijke risico's kunnen aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn en daarom wordt geadviseerd een ter zake deskundige in te schakelen.

1.9 De beschermingsfactor die het ABM moet bieden

De beschermingsfactor (F) volgt uit de verhouding tussen de maximaal te verwachten concentratie (C1) waaraan werknemers worden blootgesteld en de maximaal toegestane concentratie in het ABM (C2): $F = C1/C2$.

1.10 Mag op grond van de gas- of dampconcentratie op de werkplek een ABM met gasfilter worden toegepast

ABM met gasfilter mogen worden toegepast bij concentraties tot 500 ppm. Bij aanwezig zijn van meerdere gassen die met één type filter worden afgevangen gaat het om het totaal van alle componenten. Boven 500 ppm moet onafhankelijke ABM worden gebruikt.

Onder 500 ppm mogen ABM met gasfilter alleen worden ingezet indien eerst afdoende is vastgesteld dat er geen kans is op doorslag. Indien kans op doorslag aanwezig is kan worden nagegaan of dat kan worden ondervangen door gebruik te maken van een gasfilter met grotere capaciteit.

Indien dat niet afdoende is moet alsnog worden gekozen voor een van de omgevingslucht onafhankelijk type ABM.

In hoofdstuk 4 wordt beschreven hoe kan worden vastgesteld of selectie van een filterend type ABM is toegestaan.

1.11 Is de reukdrempel hoger dan de grenswaarde

Indien de reukdrempel boven de grenswaarde ligt, houdt dat in dat werknemers aan een voor de gezondheid schadelijke concentratie kunnen worden blootgesteld zonder dat dit door ruiken waarneembaar is.

Indien de reukdrempel boven de IDLH-waarde ligt dan zou bij gebruik van een gasfilter de werknemer bij filterdoorslag aan een concentratie kunnen worden blootgesteld die tot gezondheidsschade leidt, zonder dat dit door de geur wordt opgemerkt. In die situatie is gebruik van onafhankelijke ABM aan te bevelen (zie ook paragraaf 6.6).

1.12 Selecteer ABM die de vereiste bescherming bieden

In de voorgaande selectiestappen zijn een aantal specifieke toepassingen uitgesloten en is vastgesteld of er sprake is van een situatie waarin het gebruik van bepaalde soorten ABM verplicht is of juist niet is toegestaan. Verder is de noodzakelijke informatie verzameld over toxiciteit, grenswaarden en concentraties op de werkplek, waaruit de noodzakelijke beschermingsfactor kon worden berekend.

Op basis van de vereiste beschermingsfactor kunnen nu ABM met een APF groter dan deze beschermingsfactor worden geselecteerd. Voor een overzicht van de verschillende soorten ABM en de APF-waarden die eraan zijn toegekend wordt verwezen naar bijlage 2.

Bij ABM waarin sprake is van onderdruk moet er rekening mee worden gehouden dat de aan deze middelen toegekende APF-waarde mogelijk te hoog is ingeschat (zie paragraaf 2.4). De werkgroep raadt aan hiervoor een correctiefactor toe te passen door bij de selectie van deze middelen alleen ABM-types te kiezen waarvan de APF-waarde een factor 2 of meer boven de vereiste beschermingsfactor ligt (dus indien een factor 10 vereist is een type ABM kiezen met tenminste een APF van 20 of hoger). In het overzicht in bijlage 2 is aangegeven voor welke middelen het gebruik van deze correctiefactor wordt aangeraden.

1.13 Overige factoren van invloed op de selectie van ABM

Er zijn een aantal andere factoren die van invloed zijn op de selectie van ABM. Daarbij gaat het om de aard van het werk (zie hoofdstuk 7: fysieke belasting, werkduur, communicatie, mobiliteit) en andere arboaspecten (zie hoofdstuk 8: combinaties met andere soorten persoonlijke bescherming, klimaat).

Deze factoren kunnen beperkingen met zich meebrengen wat betreft de inzetbaarheid van ABM. Ook kan het noodzakelijk zijn eisen te stellen aan het gebruik, bijvoorbeeld het regelmatig inlassen van rustpauzes.

1.14 Selectie van filters ten behoeve van filtrerend type ABM

Indien selectie van een filtrerend type ABM wordt overwogen moet een keuze worden gemaakt uit de ter beschikking staande filtertypes. Daarbij kan het gaan om filters die een onderdeel vormen van het masker of om verwisselbare filters.

Afhankelijk van de aanwezigheid van stof, gas en/of damp moet worden gekozen voor een deeltjesfilter, een gasfilter of een combinatiefilter (zie hoofdstuk 4).

Bij maskers met verwisselbaar deeltjesfilter bepaalt de filterkwaliteit (P1, P2 of P3) samen met het type masker de APF. Gebruik makend van de informatie over de verschillende soorten ABM in bijlage 2, kan een combinatie van ABM en deeltjesfilter worden gekozen die de vereiste APF bezit. Tussen filters kunnen verschillen zijn wat inademweerstand betreft. Kies bij voorkeur een filtertype met een zo gering mogelijke inademweerstand, of kies een ABM voorzien van aangedreven gefilterde lucht.

Bij soorten ABM waarbij de filterkwaliteit is gekoppeld aan de klasse (1, 2 of 3) van het ABM, kan per ABM-klasse niet alsnog voor een hogere of lagere kwaliteit deeltjesfilter worden gekozen.

Bij hoge concentraties stof kan gebruik worden gemaakt van een ABM met voorfilter voor grof stof, van een filter met een groot oppervlak, of van ABM die kan worden geleverd met meerdere parallel geschakelde filterbussen. Een filtertype met de code "D" biedt langer bescherming bij hoge stofconcentraties.

Bij zeer hoge stofconcentraties moet onafhankelijke ademhalingsbescherming worden gebruikt.

Bij deeltjesfilters moet verder worden bepaald of een type S of SL (bescherming tegen oliebevattende deeltjes) nodig is (zie hoofdstuk 4).

Indien er in het stof vluchtige componenten aanwezig zijn dan moet het deeltjesfilter zonodig worden gecombineerd met een gasfilter.

Bij gasfilters moet een filtertype worden gekozen dat is afgestemd op de aard van de gassen of dampen die moeten worden afgevangen en op de concentratie (zie hoofdstuk 4). Bij meerdere gassen is de mogelijkheid aanwezig dat deze elkaar verdringen waardoor een of meerdere gassen bij doorslag als eerste vrij zullen komen. Zonodig moet worden gekozen voor een combinatiefilter.

Vraag bij twijfel aan de leverancier van het gasfilter, of de componenten waartegen bescherming moet worden geboden door het gasfilter worden tegengehouden. Gebruik bij twijfel onafhankelijke ABM.

1.15 Keuze te gebruiken ABM in overleg met de beoogde gebruikers

Op basis van de voorgaande paragrafen is een aantal ABM geselecteerd waaruit in overleg met de gebruikers een keuze moet worden gemaakt.

Indien zowel toepassing van ademhalingstoestellen als filtertoestellen mogelijk is, kan de keus afhankelijk worden gemaakt van een economische afweging, namelijk de prijs van de aanschaf (ademhalingstoestel is in het algemeen duurder) afgewogen tegen de prijs van het onderhoud (filtertoestellen duurder bij grote aantallen te vervangen filters).

Bij verbruik van een beperkt aantal filters zal in verband met eenvoud van gebruik, de kosten en het bedieningsgemak vaak de voorkeur worden gegeven aan een filtertoestel. Indien meerdere gebruikers regelmatig met ABM werken, is het mogelijk dat het gebruik van sommige soorten ademhalingsstoestellen (perslucht via slangen) goedkoper is.

In overleg met de gebruikers moeten een aantal soorten middelen worden geselecteerd die het meest geschikt lijken. Door verschillen tussen werknemers in persoonlijke kenmerken en voorkeuren, zal het in het algemeen niet mogelijk zijn om met een type ABM te kunnen volstaan (zie hoofdstuk 9).

Het verdient aanbeveling om per type ABM, exemplaren van verschillende producenten bij de keuze te betrekken. Ook is het belangrijk per type ABM verschillende formaten te hebben, om rekening te kunnen houden met verschillen in vorm van het gelaat.

Overleg met werknemers over draagcomfort is belangrijk. Punten die daarbij belangrijk zijn, zijn onder meer:

- zit het ABM prettig (comfort)
- hoe is de ademweerstand
- hoe is het zicht
- is spreken mogelijk
- wordt bewegen belemmerd
- kan de uitvoering van het werk erdoor worden gehinderd

Door individuele factoren zoals gezondheid, leeftijd, overgevoeligheid voor bepaalde stoffen, e.d., kunnen er voor werknemers beperkingen zijn wat betreft het gebruik van ABM. Zonodig is voor het beoordelen daarvan medisch onderzoek noodzakelijk. Voor individuele factoren waarmee rekening moet worden gehouden wordt verwezen naar hoofdstuk 9.

1.16 Aanmeten van ABM

Bij het aanmeten van ABM moet worden vastgesteld of sprake is van lekkage. Daartoe zijn een aantal testen ontwikkeld (zie hoofdstuk 10). Het uitvoeren van een test is vooral belangrijk voor middelen waarbij gebruik wordt gemaakt van een masker dat voor het functioneren afhankelijk is van de aansluiting op het gelaat en waarin onderdruk op kan treden.

Bij toestellen waarin onder alle omstandigheden overdruk aanwezig is, of toestellen met aangedreven lucht zal minder snel sprake zijn van lekkage.

ABM is bedoeld voor persoonlijk gebruik. Bij gebruik door meerdere personen moet van het betreffende ABM per persoon worden vastgesteld of het ABM geschikt is. Verder moet het ABM na elk gebruik worden gereinigd/ontsmet en moet een eventueel gasfilter na elk gebruik worden verwijderd, zodat bij volgend gebruik met een nieuw gasfilter wordt begonnen.

BIJLAGE 2 ADEMHALINGSBESCHERMINGSMIDDELEN EN BESCHERMINGSFACTOREN

Op grond van het streven naar een Europese aanpak, heeft de werkgroep er voor gekozen de APF-waarden te hanteren zoals die worden gepresenteerd in de Britse richtlijn (BS 4275) (uitgave 1997). Deze Britse APF-waarden zullen naar verwachting bij het beschikbaar komen van nieuwe meetresultaten worden herzien, waardoor er verschillen kunnen ontstaan tussen de APF-waarden die in deze bijlage worden vermeld en de nieuwe Britse APF-waarden. De NVvA streeft er naar regelmatig een herziene versie van deze bijlage te publiceren.

De werkgroep wil er op wijzen dat er redenen zijn om aan te nemen dat een aantal van de APF-waarden te hoog is vastgesteld. Die veronderstelling is onder meer gebaseerd op het onderzoek zoals dat is uitgevoerd door Crutchfield e.a. (zie paragraaf 2.4).

Daarom is bij ABM waarin sprake is van onderdruk de waarschuwing opgenomen dat de vermelde APF-waarde mogelijk te hoog is vastgesteld. Verder wordt geadviseerd voor het betreffende ABM een correctiefactor 2 toe te passen, door bij de selectie alleen ABM-types te kiezen waarvan de APF-waarde een factor 2 of meer boven de vereiste beschermingsfactor ligt.

BIJLAGE 2A FILTERENDE TOESTELLEN

NIET AANGEDREVEN ABM

Filtrerende halfmaskers ter bescherming tegen deeltjes (NEN-EN 149)

Dit masker bedekt neus, mond en kin. Het masker bestaat geheel of grotendeels uit filtermateriaal. Een buigzame neusklem of eventuele andere voorzieningen bevorderen de afdichting langs de neus. Het masker kan voorzien zijn van een uitademventiel.

Het masker biedt bescherming tegen stof.

De maskers zijn bedoeld voor eenmalig gebruik.

APF van filtrerende halfmaskers tegen deeltjes*:

FFP1 = 4

FFP2 = 10

FFP3 = 20

* Bij dit type ABM moet er rekening mee worden gehouden dat de toegekende APF mogelijk te hoog is ingeschat (zie paragraaf 2.4); de werkgroep raadt aan hiervoor te corrigeren door bij de selectie alleen ABM-types te kiezen waarvan de APF-waarde een

factor 2 of meer boven de vereiste beschermingsfactor ligt (dus indien een factor 10 vereist is een type ABM kiezen met tenminste een APF van 20 of hoger).

Nadelen:

- Relatief geringe bescherming.
- Lekkage doordat het masker niet optimaal aansluit op het gezicht van de gebruiker.
- Brildragers (oogcorrectie, veiligheidsbril) ondervinden vaak problemen doordat het masker het dragen van de bril hindert of onmogelijk maakt.
- Condens op brillenglazen door ontbreken van een uitademventiel.
- FFP3 maskers kunnen (geldt niet voor alle types) een grote inadempweerstand hebben die, behalve hinder, extra randlekkage kan veroorzaken.
- Spraakverstaan kan worden verstoord.
- Onvoldoende bescherming bij aanwezig zijn gezichtsbehang.

Voordelen:

- De maskers zijn licht van gewicht en makkelijk in gebruik.
- Er zijn maskers verkrijgbaar die door gebruik van speciale filtermaterialen een lagere inadempweerstand hebben.
- Een uitademventiel maakt uitademen gemakkelijker en leidt tot minder hinder door uitademlucht (condens op brillenglazen).
- Relatief goedkoop bij incidenteel gebruik.

Filtrerend halfmasker ter bescherming tegen gassen of gassen en stof (NEN-EN 405)

Dit masker bedekt neus, mond en kin. Het masker bestaat ten dele uit een filter dat is voorzien van een inlaatventiel. Het masker is voorzien van een uitademventiel. Het masker biedt bescherming tegen gas of tegen gas en stof.

APF van filtrerend halfmasker tegen gassen* of gassen en stof*:

FFGas = 10 (voor gassen)

FFGasP1 = 10 (voor gassen) en 4 (voor deeltjes)

FFGasP2 = 10 (voor gassen) en 10 (voor deeltjes)

FFGasP3 = 10 (voor gassen) en 20 (voor deeltjes)

* Bij dit type ABM moet er rekening mee worden gehouden dat de toegekende APF mogelijk te hoog is ingeschat (zie paragraaf 2.4); de werkgroep raadt aan hiervoor te corrigeren door bij de selectie alleen ABM-types te kiezen waarvan de APF-waarde een factor 2 of meer boven de vereiste beschermingsfactor ligt (dus indien een factor 10 vereist is een type ABM kiezen met tenminste een APF van 20 of hoger).

Nadelen:

- Relatief geringe bescherming.
- Lekkage doordat het masker niet optimaal aansluit op het gezicht van de gebruiker.
- Brildragers (oogcorrectie, veiligheidsbril) ondervinden vaak problemen doordat het masker het dragen van de bril hindert of onmogelijk maakt.
- Filtrerende halfmaskers veroorzaken hinder door de inademweerstand. Naarmate de adembehoefte groter is (zwaar werk) en het filter vol raakt met stof, is ook de inademweerstand en dus de hinder groter. Een grotere inademweerstand zal vaak ook extra randlekkage veroorzaken.
- Spraakverstaan kan worden verstoord.
- Onvoldoende bescherming bij aanwezig zijn gezichtsberating.

Voordelen:

- De maskers zijn licht van gewicht en makkelijk in gebruik.
- Er zijn maskers verkrijgbaar die door gebruik van speciale filtermaterialen een lagere inademweerstand hebben.
- Relatief goedkoop bij incidenteel gebruik.

Kwart- of halfmaskers met verwisselbare stof-, gas- of combinatiefilters (NEN-EN-140, -141, -143, -371, -372, -12083)

Halfmaskers omsluiten neus, mond en kin (kwartmaskers alleen neus en kin; worden nauwelijks toegepast) en kunnen worden uitgerust met één of meerdere verwisselbare filters. De geïnhalede lucht passeert het toegepaste filter en eventueel een inademventiel. De uitgeademde lucht verlaat het masker via een uitademventiel. Het filter kan direct aan het masker zijn bevestigd of via een slang (NEN-EN 12083). Bij het laatst genoemde type wordt het filter aan een riem bevestigd wat het mogelijk maakt zwaardere filters met een grotere capaciteit te gebruiken.

APF van filtrerende kwart- en halfmaskers tegen gassen* en deeltjes*:

| | |
|---------|--|
| Gas | = 10 (voor gassen) |
| (Gas)P1 | = 10 (voor gassen) en 4 (voor deeltjes) |
| (Gas)P2 | = 10 (voor gassen) en 10 (voor deeltjes) |
| (Gas)P3 | = 10 (voor gassen) en 20 (voor deeltjes) |

* Bij dit type ABM moet er rekening mee worden gehouden dat de toegekende APF mogelijk te hoog is ingeschat (zie paragraaf 2.4); de werkgroep raadt aan hiervoor te corrigeren door bij de selectie alleen ABM-types te kiezen waarvan de APF-waarde een factor 2 of meer boven de vereiste beschermingsfactor ligt (dus indien een factor 10 vereist is een type ABM kiezen met tenminste een APF van 20 of hoger).

Nadelen:

- Relatief geringe bescherming.
- Lekkage doordat het masker niet optimaal aansluit op het gezicht van de gebruiker.
- Brildragers (oogcorrectie, veiligheidsbril) ondervinden vaak problemen doordat het masker het dragen van de bril hindert of onmogelijk maakt.
- Filters veroorzaken hinder door de inadempweerstand. Naarmate de adembehoefte groter is (zwaar werk) en het filter vol raakt met stof, is ook de inadempweerstand en dus de hinder groter. Een grotere inadempweerstand zal vaak ook extra randlekkage veroorzaken.
- Spraakverstaan kan worden verstoord.
- Bij types waarbij het filter via een slang aan het masker is verbonden kan hinder optreden in een werkomgeving waarin de bewegingsruimte beperkt is.
- Onvoldoende bescherming bij aanwezig zijn gezichtsbehang.
- Kans op ontstaan van overgevoeligheid door componenten in het rubber.
- Geen of onvoldoende onderhoud en reiniging leidt tot afname van de bescherming.

Voordelen:

- Door gebruik van ABM voorzien van speciale filtermaterialen of een dubbele filterbus kan een lagere inadempweerstand worden gerealiseerd.
- Bij types waarbij het filter aan een riem is bevestigd kunnen gasfilters met een grotere capaciteit worden toegepast.
- Relatief goedkoop bij regelmatig gebruik.
- Vaak in meerdere formaten leverbaar waardoor afstemming mogelijk is op de vorm van het gelaat.

Halfmaskers zonder inadempventiel en met deelbare filters ter bescherming tegen gas en/of deeltjes (NEN-EN 1827)

Halfmaskers die kunnen worden uitgerust met één of meerdere verwisselbare filters. De maskers zijn niet voorzien van een inadempventiel.

APF van halfmaskers zonder inadempventiel tegen gassen* en deeltjes*:

FMGas = 10 (voor gassen)

FM(Gas)P1 = 10 (voor gassen) en 4 (voor deeltjes)

FM(Gas)P2 = 10 (voor gassen) en 10 (voor deeltjes)

FM(Gas)P3 = 10 (voor gassen) en 20 (voor deeltjes)

* Bij dit type ABM moet er rekening mee worden gehouden dat de toegekende APF mogelijk te hoog is ingeschat (zie paragraaf 2.4); de werkgroep raadt aan hiervoor te corrigeren door bij de selectie alleen ABM-types te kiezen waarvan de APF-waarde een factor 2 of meer boven de vereiste beschermingsfactor ligt (dus indien een factor 10 vereist is een type ABM kiezen met tenminste een APF van 20 of hoger).

Nadelen:

- Relatief geringe bescherming.
- Lekkage doordat het masker niet optimaal aansluit op het gezicht van de gebruiker.
- Brildragers (oogcorrectie, veiligheidsbril) ondervinden vaak problemen doordat het masker het dragen van de bril hindert of onmogelijk maakt.
- Filters veroorzaken hinder door de inademweerstand. Naarmate de adembehoefte groter is (zwaar werk) en het filter vol raakt met stof, is ook de inademweerstand en dus de hinder groter. Een grotere inademweerstand zal vaak ook extra randlekkage veroorzaken.
- Spraakverstaan kan worden verstoord.
- Onvoldoende bescherming bij aanwezig zijn gezichtsbehang.
- Kans op ontstaan van overgevoeligheid door componenten in het rubber.
- Geen of onvoldoende onderhoud en reiniging leidt tot afname van de bescherming.

Voordelen:

- Door gebruik van ABM voorzien van speciale filtermaterialen of een dubbele filterbus kan een lagere inademweerstand worden gerealiseerd.
- Relatief goedkoop bij regelmatig gebruik.
- Vaak in meerdere formaten leverbaar waardoor afstemming mogelijk is op de vorm van het gelaat.

Volgelaatmasker met stof-, gas-, of combinatiefilter (NEN-EN-136, -141, -143, -371, -372, -12083)

Dit masker bedekt de ogen, de neus en de mond. Het masker is voorzien van een neuskap c.q. binnenmasker dat de mond en de neus bedekt. Dit binnenmasker voorkomt dat het vizier van het masker beslaat en voorkomt dat uitgeademde lucht nogmaals wordt ingeademd door de drager van het masker. Er zijn ook volgelaatmaskers zonder binnenmasker verkrijgbaar.

Voor een goede verstaanbaarheid zijn sommige volgelaatmaskers voorzien van een spraakmembraan. Het is soms ook mogelijk om een speciaal aangepaste bril in een volgelaatmasker aan te brengen.

Het vizier van het masker biedt de ogen bescherming tegen stof en gassen. Indien tevens bescherming noodzakelijk is tegen wegspringende delen moet een volgelaatmasker worden geselecteerd dat aan de eisen voor oog-/gelaatbescherming voldoet. Het filter kan direct aan het masker zijn bevestigd of via een slang (NEN-EN 12083). Bij het laatst genoemde type wordt het filter aan een riem bevestigd wat het mogelijk maakt zwaardere filters met een grotere capaciteit te gebruiken.

APF van volgelaatmaskers*:

- Gas = 20 (gassen)
- (Gas)P1 = 20 (voor gassen) en 4 (voor deeltjes)
- (Gas)P2 = 20 (voor gassen) en 10 (voor deeltjes)

(Gas)P3 = 20 (voor gassen) en 40 (voor deeltjes)

* Bij dit type ABM moet er rekening mee worden gehouden dat de toegekende APF mogelijk te hoog is ingeschat (zie paragraaf 2.4); de werkgroep raadt aan hiervoor te corrigeren door bij de selectie alleen ABM-types te kiezen waarvan de APF-waarde een factor 2 of meer boven de vereiste beschermingsfactor ligt (dus indien een factor 10 vereist is een type ABM kiezen met tenminste een APF van 20 of hoger).

Nadelen:

- Lekkage doordat het masker niet optimaal aansluit op het gezicht van de gebruiker.
- Relatief hoog gewicht (kan worden beperkt door bevestiging van filters via een slang aan een riem)
- Brildragers onvoldoende bescherming (door lekkage langs het montuur) tenzij gebruik wordt gemaakt van een speciale inzetbril in het masker.
- Bij types waarbij het filter via een slang aan het masker is verbonden kan hinder optreden in een werkomgeving waarin de bewegingsruimte beperkt is.
- Filters veroorzaken hinder door de inadempweerstand. Naarmate de adembehoefte groter is (zwaar werk) en het filter vol raakt met stof, is ook de inadempweerstand en dus de hinder groter. Een grotere inadempweerstand zal vaak ook extra randlekkage veroorzaken.
- Spraakverstaan kan worden verstoord, verstoring kan worden beperkt door spreekmembraan.
- Onvoldoende bescherming bij aanwezig zijn gezichtsbehaving.
- Kans op ontstaan van overgevoeligheid door componenten in het rubber.
- Het vizier belemmert het uitzicht door krassen, condens, of verontreiniging.
- Het gezichtsveld wordt verkleind wat hinderlijk is en ook gevaarlijk kan zijn doordat men op sommige werkplekken niet meer ziet waar men loopt.
- Geen of onvoldoende onderhoud en reiniging leidt tot afname van de bescherming.
- Hinder door de aansluiting op het gelaat en door warmte (beperking van de warmteafgifte door het lichaam), vooral bij zwaar werk en werk in een warme omgeving.
- Bij volgelaatmaskers zonder binnenmasker zal het vizier sneller beslaan en is sprake van een grotere “dode (of loze) ruimte” en dus slechtere luchtverversing en hogere CO₂-concentraties.

Voordelen:

- Door gebruik van ABM voorzien van speciale filtermaterialen of een dubbele filterbus kan een lagere inadempweerstand worden gerealiseerd.
- Betere bescherming t.o.v. halfmaskers.
- Bij types waarbij het filter aan een riem is bevestigd kunnen gasfilters met een grotere capaciteit worden toegepast.
- Bieden ook bescherming van de ogen.
- Vaak in meerdere formaten leverbaar waardoor afstemming mogelijk is op de vorm van het gelaat.

AANGEDREVEN ABM

Aangedreven filters gecombineerd met volgelaatmaskers, halfmaskers of kwartmaskers (NEN-EN 12942)

In de praktijk worden voornamelijk half-, en volgelaatmaskers in aangedreven vorm gebruikt. De maskers zijn uitgerust met een ventilator, een filter en een batterij. De ventilator en het filter zijn bevestigd op een riem of direct op het masker. De batterij wordt, indien deze gescheiden is van de ventilator en de filter, meestal aan een riem gedragen. De levensduur van de batterij varieert van 4 tot 12 uur. Tijdens het gebruik wordt gefilterde lucht door middel van een op batterijen werkende ventilator in het masker geblazen. Daardoor kan de gebruiker gefilterde lucht inademen zonder dat hij zelf de lucht door het filter hoeft te zuigen (als bij niet aangedreven maskers).

Voor een beschrijving van de eigenschappen van de maskers, wordt verwezen naar kwart-, half- en volgelaatmaskers.

Bij het uitvallen van de ventilator is er nog steeds bescherming aanwezig. De bescherming is echter aanzienlijk lager en de inademweerstand is aanzienlijk hoger dan als de ventilator nog aanstaat.

APF van aangedreven kwart-, half- en volgelaatmaskers*:

TM1 = 10 (alle typen maskers, deeltjes en/of damp)

TM2 = 20 (alle typen maskers, deeltjes en/of damp)

TM3 = 20 (kwart- of halfmaskers, deeltjes en/of damp)

TM3 = 40 (volgelaatmasker, deeltjes en/of damp)

* De vermelde beschermingsfactor wordt niet gehaald indien tijdens het gebruik de ventilator uitvalt.

Nadelen:

- De luchtstroom langs het gezicht kan leiden tot klachten over (koude) tocht.
- Relatief hoog gewicht (is minder hinderlijk bij types waarbij de zware onderdelen aan een riem zijn bevestigd)
- Aangedreven kwart-, half- of volgelaatmaskers kunnen extra hinder veroorzaken ten opzichte van niet aangedreven types, doordat meer onderdelen zoals batterijen, ventilator en slangen aanwezig zijn. Vooral in een werkomgeving met weinig bewegingsruimte kan dat hinder met zich meebrengen.
- Aangedreven kwart-, half- of volgelaatmaskers zijn duurder in vergelijking met niet aangedreven types.
- Voor de nadelen verbonden aan het gebruik van maskers zie ook kwart-, half- en volgelaatmaskers.

Voordelen:

- Door de ingeblazen lucht een geringe inademweerstand, wat leidt tot minder hinder en wat vooral voordelig is tijdens zwaar werk of werk waarbij het masker langdurig moet worden gedragen.

- De luchtstroom langs het gezicht zorgt voor een verkoelende werking, wat gunstig is bij het werken in een warme omgeving of indien wordt gewerkt in beschermende kleding.
- Weinig lekkage langs de randen doordat ten gevolge van de bijna steeds aanwezige overdruk verontreinigde lucht niet goed via eventuele kleine openingen naar binnen kan dringen
- Ook bij het uitvallen van de ventilator is nog enige bescherming aanwezig.
- Betere bescherming t.o.v. niet aangedreven kwart-, half- en volgelaatmaskers.
- Volgelaatmaskers bieden ook bescherming van de ogen.
- Zie voor de voordelen verbonden aan het gebruik van maskers ook kwart-, half- en volgelaatmaskers.

Aangedreven filters gecombineerd met helmen of kappen (NEN-EN 12941)

Deze vorm van adembescherming bestaat uit een (veiligheids)helm of een kap in combinatie met een gelaatsscherm (vizier). De helmen en kappen zijn uitgerust met een ventilator, een filter en een batterij. De ventilator en het filter kunnen worden bevestigd op een riem of direct op de helm of kap. De batterij wordt, indien deze gescheiden is van de ventilator en de filter, meestal aan een riem gedragen. De levensduur van de batterij varieert van 4 tot 12 uur. Tijdens het gebruik van dit type adembescherming wordt er gefilterde lucht door middel van een op batterijen werkende ventilator in de ademzone geblazen. De uitgedemde lucht en het teveel aan ingeblazen lucht verlaten de helm of de kap door een uitademventiel of langs de rand van het vizier.

Het vizier van de helm of kap biedt de ogen bescherming tegen stof en gassen. Indien tevens bescherming noodzakelijk is tegen wegspringende delen moet een type worden geselecteerd dat aan de eisen voor oog-/gelaatbescherming voldoet.

Bij het uitvallen van de ventilator is er geen ademhalingsbescherming meer aanwezig, doordat niet gefilterde lucht in de helm of kap wordt gezogen.

APF van aangedreven helmen of kappen*:

TH1 = 10 (deeltjes en/of damp)

TH2 = 20 (deeltjes en/of damp)

TH3 = 40 (deeltjes en/of damp)

* Geen bescherming indien tijdens het gebruik de ventilator uitvalt.

Nadelen:

- Bij zwaar werk (wat bij veel soorten werk af en toe voorkomt, bijvoorbeeld traplopen) kan de geïnhaleerde hoeveelheid lucht kortdurend de luchttoevoer overschrijden. Daardoor wordt ongefilterde omgevingslucht in het ABM gezogen en zal de gerealiseerde mate van bescherming lager zijn. Dit type ABM is voor zwaar tot zeer zwaar werk dus niet geschikt.
- De luchtstroom langs het gezicht kan leiden tot klachten over (koude) tocht.
- Relatief hoog gewicht (is minder hinderlijk bij types waarbij de zware onderdelen aan een riem zijn bevestigd).

- Aangedreven helmen of kappen kunnen extra hinder veroorzaken ten opzichte van niet aangedreven types, doordat meer onderdelen zoals batterijen, ventilator en slangen aanwezig zijn. Vooral in een werkomgeving met weinig bewegingsruimte kan dat hinder met zich meebrengen.
- Bij uitvallen van de ventilator geen bescherming meer aanwezig.
- In een koude omgeving kan het vizier beslaan.
- Spraakverstaan kan worden verstoord, met name bij helmen.
- Bij hoge wind-/luchtsnelheid (> 2 m/s) kan bij sommige types de verontreinigde lucht via spleten in het ABM worden geblazen.
- Bij uitvallen van de ventilator kan door ontbreken van ventilatie in circa 1 minuut een CO₂-concentratie worden bereikt die schadelijk is voor de gezondheid (sommige types zijn voorzien van een aanvullende bescherming die de mogelijkheid biedt de ruimte met gebruik van ademhalingsbescherming te verlaten).
- Aangedreven helmen of kappen zijn duurder in vergelijking met niet aangedreven ABM.

Voordelen:

- Door de ingeblazen lucht een geringe inadempweerstand, wat leidt tot minder hinder en wat vooral voordelig is tijdens werk waarbij het ABM langdurig moet worden gedragen.
- De luchtstroom langs het gezicht zorgt voor een verkoelende werking, wat gunstig is bij het werken in een warme omgeving of indien wordt gewerkt in beschermende kleding.
- Weinig lekkage langs de randen doordat ten gevolge van de bijna steeds aanwezige overdruk verontreinigde lucht niet goed via eventuele kleine openingen naar binnen kan dringen
- Betere bescherming t.o.v. niet aangedreven filterende ABM.
- Het gelaatsscherm biedt ook bescherming van de ogen.
- Geen druk op het gezicht zoals bij een masker.
- De meeste types hebben een ruim gezichtsveld (t.o.v. een masker).
- Combinatie met hoofdbescherming mogelijk.
- Geschikt voor baarddragers.
- TH3-types (en soms ook TH2) zijn voorzien van een waarschuwingsindicatie indien de luchttoevoer lager wordt dan de minimumtoevoer.

BIJLAGE 2B ADEMHALINGSTOESTELLEN

Slangentoestel in combinatie met een mondstukgarnituur, een half- of een volgelaatmasker (NEN-EN 138) of aangedreven met een kap (NEN-EN-269 en -271)

Deze vorm van adembescherming bestaat uit een mondstukgarnituur, een half- of volgelaatmasker dat via een flexibele verbindingsslang is verbonden met een bron van ademlucht. De slang is uitgerust met een filter om eventueel aanwezig grof stof te verwijderen. Slangentoestellen zijn er in een aangedreven (ventilator) en een niet aangedreven (zelfaanzuigend) uitvoering. Slangentoestellen met een kap zijn altijd voorzien van aangedreven lucht. Soms is een luchtzak aanwezig om de beschikbare luchthoeveelheid te reguleren.

De inademweerstand bij niet aangedreven toestellen is hoger dan bij aangedreven toestellen. Om een te hoge inademweerstand te voorkomen moet de slang bij niet aangedreven toestellen een grote diameter hebben en mag hij niet te lang zijn. Een slangentoestel kan zijn voorzien van een aanvullende vorm van bescherming waarmee in geval van nood de ruimte kan worden verlaten.

Types met een masker kunnen ook bij uitvallen van de ventilator nog bescherming bieden. Dat is niet het geval bij toestellen met een kap, tenzij een aanvullende bescherming aanwezig is.

APF van slangentoestellen (aangedreven en niet-aangedreven) met mondstukgarnituur, half- en volgelaatmaskers of kap*:

| | |
|-----------------------|-------|
| met een halfmasker | = 10 |
| met volgelaatmasker | = 40 |
| met mondstukgarnituur | = 100 |
| met kap | = 40 |

* De vermelde beschermingsfactor wordt niet gehaald indien tijdens het gebruik de ventilator uitvalt.

* Bij de niet aangedreven types moet er rekening mee worden gehouden dat de toegekende APF mogelijk te hoog is ingeschat (zie paragraaf 2.4); de werkgroep raadt aan hiervoor te corrigeren door bij de selectie alleen ABM-types te kiezen waarvan de APF-waarde een factor 2 of meer boven de vereiste beschermingsfactor ligt (dus indien een factor 10 vereist is een type ABM kiezen met tenminste een APF van 20 of hoger).

Nadelen:

- De luchtstroom langs het gezicht kan leiden tot klachten over (koude) tocht.
- In een werkomgeving met weinig bewegingsruimte en/of obstakels zal het verbonden zijn aan een slang hinder met zich meebrengen. De lengte van de slang beperkt de bewegingsvrijheid.
- Knikken of platdrukken van de toevoerslang kan leiden tot (ten dele) wegvallen van de luchttoevoer.

- In een verontreinigde omgeving kunnen chemicaliën de slang binnendringen en worden ingeademd. Dat is mogelijk bij beschadiging van de slang en bij sommige soorten chemicaliën ook indien geen beschadigingen aanwezig zijn.
- Bij uitvallen van de ventilator kan (bij een type voorzien van een kap) door ontbreken van ventilatie in circa 1 minuut een CO₂-concentratie worden bereikt die schadelijk is voor de gezondheid (sommige types zijn voorzien van een aanvullende bescherming die de mogelijkheid biedt de ruimte met gebruik van ademhalingsbescherming te verlaten).
- Voor de nadelen verbonden aan het gebruik van maskers zie ook kwart-, half- en volgelaatmaskers.
- Met een mondstukgarnituur is spreken onmogelijk.

Voordelen:

- Bij toestellen met ventilator door de ingeblazen lucht een geringe inadeweerstand, wat leidt tot minder hinder en wat vooral voordelig is tijdens zwaar werk of werk waarbij het masker langdurig moet worden gedragen.
- De luchtstroom langs het gezicht zorgt voor een verkoelende werking, wat gunstig is bij het werken in een warme omgeving of indien wordt gewerkt in beschermende kleding.
- Bij toestellen met ventilator weinig lekkage langs de randen doordat ten gevolge van de bijna steeds aanwezige overdruk verontreinigde lucht niet goed via eventuele kleine openingen naar binnen kan dringen.
- Bij toestellen met goed aansluitend masker is ook bij het uitvallen van de ventilator is nog (enige) bescherming aanwezig.
- Zie voor de voordelen verbonden aan het gebruik van maskers ook kwart-, half- en volgelaatmaskers.

Persluchttoestel (via slang gevoed) in combinatie met een mondstukgarnituur, een half- of volgelaatmasker, een helm of een kap (NEN-EN-139, -270, 271, -1835 en -12419)

Bij deze vorm van adembescherming wordt een mondstuk, een half- of volgelaatmasker, een helm, een kap of een pak gebruikt in combinatie met perslucht die via een slang vanaf een persluchtbron wordt aangevoerd.

Er wordt een speciaal type onderscheiden dat is bedoeld voor gebruik in een omgeving die weinig eisen stelt aan de robuustheid van de apparatuur namelijk de “Light Duty” (LD) toestellen, onderscheiden in een type bedoeld voor gebruik met maskers (LDM) en met een kap of helm (LDH).

Bij persluchttoestellen wordt de uitgeademde of overtollige lucht via een uitademventiel afgevoerd.

Persluchttoestellen zijn voorzien van een alarm dat waarschuwt indien de luchttoevoer niet goed functioneert. Voor LDH1 en -2 hoeft dat niet, mits is aangetoond dat in geval van het wegvallen van de persluchtdruk geen gevaarlijke CO₂-concentratie kan ontstaan.

De luchttoevoer van persluchttoestellen kan constant zijn of worden gestuurd door de ademhaling. In het laatste geval is er een onderscheid mogelijk in toestellen waarbij de luchttoevoer pas op gang komt indien in het masker onderdruk ontstaat en toestellen waarin altijd overdruk in stand wordt gehouden.

Het werken met een persluchttoestel is zeer vermoeiend. Gebruikers moeten daarom medisch gekeurd zijn.

APF van persluchttoestellen (met toevoer via slang) met mondstukgarnituur, half- en volgelaatmaskers, helm of kap*:

| | |
|---------------------|---|
| LDH1 | = 10 |
| met een halfmasker | = 20 (luchttoevoer: constant) |
| LDH2 | = 20 |
| LDM1 | = 20 |
| LDM2 | = 20 |
| LDH3 | = 40 |
| met volgelaatmasker | = 40 (luchttoevoer: ademhaling-gestuurd - onderdruk) |
| helm of kap | = 40 (luchttoevoer: constant) |
| LDM3 | = 100 |
| volgelaat | = 100 (luchttoevoer: constant) |
| semi-blouse** | = 100 (luchttoevoer: constant) |
| pak | = 200 (luchttoevoer: constant) |
| mondstukgarnituur | = 1000 (luchttoevoer: constant) |
| mondstukgarnituur | = 2000 (luchttoevoer: ademhaling-gestuurd – overdruk) |
| volgelaatmasker | = 2000 (luchttoevoer: ademhaling-gestuurd – overdruk) |

* De vermelde beschermingsfactor wordt niet gehaald indien tijdens het gebruik de persluchttoevoer uitvalt.

** Bedekt het hoofd en het bovenste deel van het lichaam

Nadelen:

- De luchtstroom langs het gezicht kan leiden tot klachten over (koude) tocht.
- De perslucht kan hinder door droge ogen veroorzaken.
- Gebruikers moeten medisch gekeurd zijn.
- In een werkomgeving met weinig bewegingsruimte en/of obstakels zal het verbonden zijn aan een slang hinder met zich meebrengen. De lengte van de slang beperkt de bewegingsvrijheid.
- Knikken of platdrukken van de toevoerslang kan leiden tot (ten dele) wegvallen van de luchttoevoer.
- In een verontreinigde omgeving kunnen chemicaliën de slang binnendringen en worden ingeademd. Dat is mogelijk bij beschadiging van de slang en bij sommige soorten chemicaliën ook indien geen beschadigingen aanwezig zijn.
- Indien de toevoerslang door een erg warme of erg koude omgeving wordt geleid kan dat leiden tot het opwarmen dan wel koud worden van de toegevoerde perslucht.
- Bij wegvallen van de persluchttoevoer is er geen bescherming en kan in circa 1 minuut een CO₂-concentratie in het ABM worden bereikt die schadelijk is voor de gezondheid (sommige types (moeten) zijn voorzien van een aanvullende

bescherming die de mogelijkheid biedt de ruimte met gebruik van ademhalingsbescherming te verlaten).

- Maskers, kap of helm moeten bij wegvallen van de persluchttoevoer onmiddellijk worden verwijderd (behalve als het toestel is uitgerust met aanvullende bescherming).
- Zie voor de nadelen verbonden aan het gebruik van maskers of helm/kap: filtrerende toestellen met kwart-, half- en volgelaatmaskers en filtrerende toestellen met helm of kap.

Voordelen:

- De toestellen hebben door de ingeblazen lucht een geringe inadeweerstand, wat vooral voordelig is tijdens zwaar werk of werk waarbij het ABM langdurig moet worden gedragen.
- De luchtstroom langs het gezicht zorgt voor een verkoelende werking, wat gunstig is bij het werken in een warme omgeving of indien wordt gewerkt in beschermende kleding
- Weinig lekkage doordat ten gevolge van de bijna steeds aanwezige overdruk verontreinigde lucht niet goed via eventuele kleine openingen naar binnen kan dringen.
- Zie voor de voordelen verbonden aan het gebruik van maskers of helm/kap: filtrerende toestellen met kwart-, half- en volgelaatmaskers en filtrerende toestellen met helm of kap.

(Onafhankelijk) persluchttoestel (toevoer uit megedragen fles) in combinatie met volgelaatmasker (NEN-EN-137)

Toestel waarbij samengeperste lucht in een fles wordt megedragen die via een reducerende ademhalingsautomaat wordt toegevoerd naar een volgelaatmasker. De uitgedemde of overtollige lucht wordt via een uitademventiel afgevoerd. Persluchttoestellen zijn voorzien van een alarm dat waarschuwt indien de resterende luchthoeveelheid beneden een bepaald niveau komt. De persluchtvoorraad en de fysieke belasting bepalen de maximale gebruiksduur: 15 tot 110 minuten. Het maximumgewicht van het toestel bedraagt 18 kg.

De luchttoevoer van een onafhankelijk persluchttoestel is ademhaling gestuurd, met een onderscheid in toestellen waarbij de luchttoevoer pas op gang komt indien in het masker onderdruk ontstaat (niet toegepast in Nederland) en toestellen waarin altijd overdruk in stand wordt gehouden.

Het werken met een onafhankelijk persluchttoestel is zeer vermoeiend. Gebruikers moeten daarom medisch gekeurd zijn.

De apparatuur is complex en alleen geschikt voor gebruik door daarin speciaal getraind personeel en niet bedoeld voor normaal gebruik in de werkomgeving.

APF van onafhankelijke persluchttoestellen (persluchttoevoer uit fles) met mondstukgarnituur of volgelaatmasker*:

volgelaatmasker = 40 (luchttoevoer: ademhaling-gestuurd - onderdruk)

mondstukgarnituur = 100 (luchttoevoer: ademhaling-gestuurd - onderdruk)

mondstukgarnituur = 2000 (luchttoevoer: ademhaling-gestuurd – overdruk)

volgelaatmasker = 2000 (luchttoevoer: ademhaling-gestuurd – overdruk)

* De vermelde beschermingsfactor wordt niet gehaald indien tijdens het gebruik de persluchttoevoer uitvalt.

Nadelen:

- Gebruikers moeten medisch gekeurd zijn.
- Alleen getrainde werknemers die een goede conditie hebben kunnen met de apparatuur werken.
- Een hoge fysieke belasting in combinatie met een belemmering van de warmteafgifte kan tot hittebelasting leiden.
- In een werkomgeving met weinig bewegingsruimte en/of obstakels levert het (gewicht en de vorm van het) toestel veel hinder op.
- Zie voor de nadelen verbonden aan het gebruik van volgelaatmaskers: filterende toestellen met kwart-, half- en volgelaatmaskers.

Voordelen:

- Zeer goede bescherming bij toestellen waarin constant overdruk aanwezig is.

Onafhankelijk kringloopademhalingstoestel met samengeperste zuurstof in combinatie met mondstukgarnituur of volgelaatmasker (NEN-EN 145, -142, -136)

Bij een dergelijk toestel wordt de uitgeademde lucht door een alkalipatroon geleid om de koolstofdioxide in de uitgeademde lucht te binden. Aan de gereinigde lucht wordt zuurstof uit een cilinder toegevoegd. Het ontstane luchtmengsel wordt hierna weer ingeademd (kringloop). De maximale gebruiksduur is circa 4 uur. Kringlooptoestellen zijn voorzien van een alarm dat waarschuwt indien de resterende lucht(zuurstof)hoeveelheid beneden een bepaald niveau komt

Het werken met een kringloopademhalingstoestel is zeer vermoeiend. Gebruikers moeten daarom medisch gekeurd zijn.

De apparatuur is complex en alleen geschikt voor specifiek gebruik door daarin speciaal getraind personeel en niet bedoeld voor normaal gebruik in de werkomgeving.

APF van kringloopademhalingstoestellen met mondstukgarnituur of volgelaatmasker*:

volgelaatmasker = 40 (luchttoevoer: ademhaling-gestuurd - onderdruk)

mondstukgarnituur = 100 (luchttoevoer: ademhaling-gestuurd - onderdruk)

mondstukgarnituur = 2000 (luchttoevoer: ademhaling-gestuurd – overdruk)

volgelaatmasker = 2000 (luchttoevoer: ademhaling-gestuurd – overdruk)

* De vermelde beschermingsfactor wordt niet gehaald indien tijdens het gebruik de luchttoevoer uitvalt.

Nadelen:

- De toegevoerde lucht kan erg warm zijn en hinder veroorzaken.
- Lucht met een hoog zuurstofgehalte in het masker.
- Alleen getrainde werknemers die een goede conditie hebben kunnen met de apparatuur werken.
- Een hoge fysieke belasting in combinatie met een belemmering van de warmteafgifte kan tot hittebelasting leiden.
- In een werkomgeving met weinig bewegingsruimte en/of obstakels levert het (gewicht en de vorm van het) toestel veel hinder op.
- Zie voor de nadelen verbonden aan het gebruik van volgelaatmaskers: filtrerende toestellen met kwart-, half- en volgelaatmaskers.

Voordelen:

- Zeer goede bescherming bij toestellen waarin constant overdruk aanwezig is.

Gesloten circuit zuurstoftoestel; de zuurstof wordt door een chemische reactie gevormd

Deze vorm van ademhalingsbescherming is ongeschikt voor gebruik tijdens normale werkzaamheden en wordt hier verder niet beschreven.

BIJLAGE 3 REUKDREMPELS

ontleend aan "Journal of Applied Toxicology, Volume 3, nummer 6, 1983

| CHEMICALS | AIR ODOR THRESHOLD (ppm v/v) |
|----------------------|-------------------------------------|
| Acetaldehyde | 0.05 |
| Acetic acid | 0.48 |
| Acetic anhydride | 0.13 |
| Acetone | 13 |
| Acetonitrile | 170 |
| Acetylene | 620 |
| Acrolein | 0.16 |
| Acrylic acid | 0.094 |
| Acrylonitrile | 17 |
| Allyl alcohol | 1.1 |
| Allyl chloride | 1.2 |
| Ammonia | 5.2 |
| n-Amyl acetate | 0.054 |
| Sec-Amyl acetate | 0.002 |
| Aniline | 1.1 |
| Arsine | 0.5 |
| | |
| Benzene | 12 |
| Benzyl chloride | 0.044 |
| Biphenyl | 0.0008 |
| Bromine | 0.05 |
| Bromoform | 1.3 |
| 1.3 – Butadiene | 1.6 |
| Butane | 2700 |
| 2-Butoxyethanol | 0.1 |
| n-butyl acetate | 0.39 |
| n-butyl acrylate | 0.035 |
| n-butyl alcohol | 0.8 |
| sec-butyl alcohol | 2.6 |
| tert-butyl alcohol | 47 |
| n-butyl amine | 1.8 |
| n-butyl acetate | 7 |
| n-butyl mercaptane | 0.001 |
| p-tert-butyltoluene | 5 |
| | |
| Camphor | 0.27 |
| Carbon dioxide | 74,000 |
| Carbon disulfide | 0.11 |
| Carbon monoxide | 100,000 |
| Carbon tetrachloride | 96 |
| Chlorine | 0.3 |
| CHEMICALS | AIR ODOR THRESHOLD (ppm v/v) |

| | |
|--------------------------------|---------|
| Chlorine dioxide | 9.4 |
| a-Chloroacetophenone | 0.035 |
| Chloro benzene | 0.68 |
| Chloro bromomethane | 400 |
| Chloroform | 85 |
| Chloropicrin | 0.78 |
| b-Chloroprene | 15 |
| o-Chloro toluene | 0.32 |
| m-Cresol | 0.0003 |
| Trans-Crotonaldehyde | 0.12 |
| Cumene | 0.088 |
| Cyclo hexane | 25 |
| Cyclo hexanol | 0.15 |
| Cyclo hexanone | 0.88 |
| Cyclo hexene | 0.18 |
| Cyclo hexylamine | 2.6 |
| Cyclo pentadiene | 1.9 |
| Decaborane | 0.06 |
| Diacetone alcohol | 0.28 |
| Dioborane | 2.5 |
| o-Dichlorobenzene | 0.3 |
| p-Dichlorobenzene | 0.18 |
| trans-1,2-Dichloroethylene | 17 |
| p,p-Dichloroethyl ether | 0.05 |
| Dicyclopentadiene | 0.006 |
| Diethanolamine | 0.27 |
| Diethylamine | 0.13 |
| Diethylaminoethanol | 0.01 |
| Diethyl ketone | 2 |
| Diisobutyl ketone | 0.1 |
| Diisopropylamine | 1.8 |
| N-Dimethyl acetamide | 47 |
| Dimethyl amine | 0.34 |
| N-Dimethyl aniline | 0.013 |
| N-Dimethyl formamide | 2.2 |
| 1,1-Dimethyl hydrazine | 1.7 |
| 1,4-Diozane (diethylene ether) | 24 |
| Epichlorohydrin | 0.9 |
| Ethane | 120,000 |
| Ethanolamine | 2.6 |
| 2-Ethoxylethanol | 2.7 |
| 2-Ethoxyl acetate | 0.056 |

CHEMICALS**AIR ODOR THRESHOLD (ppm v/v)**

| | |
|-----------------------------|---------|
| Ethyl acetate | 3.9 |
| Ethyl acrylate | 0.001 |
| Ethyl alcohol | 84 |
| Ethyl amine | 0.95 |
| Ethyl n-amyl ketone | 6 |
| Ethyl benzene | 2.3 |
| Ethyl butyrate | 0.007 |
| Ethyl bromide | 3.1 |
| Ethyl chloride | 4.2 |
| Ethyl ether | 0.3 |
| Ethylene | 290 |
| Ethylene diamine | 1 |
| Ethylene dichloride | 88 |
| Ethylene oxide | 430 |
| Ethylene imine | 1.5 |
| Ethyl formate | 31 |
| Ethylidene norbornene | 0.014 |
| Ethyl mercaptane | 0.00076 |
| N-ethylmorpholine | 1.4 |
| Ethyl silicate | 17 |
| Fluorine | 0.14 |
| Formaldehyde | 0.83 |
| Formic acid | 49 |
| Furfural | 0.078 |
| Furfuryl alcohol | 8 |
| Halothane | 33 |
| Heptane | 150 |
| Hexa chloro cyclopentadiene | 0.03 |
| Hexa chloro ethane | 0.15 |
| Hexane | 130 |
| Hexyl glycol | 50 |
| Hydrazine | 3.7 |
| Hydrogen bromide | 2 |
| Hydrogen chloride | 0.77 |
| Hydrogen cyanide | 0.58 |
| Hydrogen fluoride | 0.04 |
| Hydrogen selenide | 0.3 |
| Hydrogen sulfide | 0.008 |
| Idene | 0.015 |
| Iodoform | 0.005 |
| Isoamyl acetate | 0.025 |

CHEMICALS**AIR ODOR THRESHOLD (ppm v/v)**

| | |
|--------------------------|-------|
| Isoamyl alcohol | 0.042 |
| Isobutyl acetate | 0.64 |
| Isobutyl alcohol | 1.6 |
| Isophorone | 0.2 |
| Isopropyl acetate | 2.7 |
| Isopropyl alcohol | 22 |
| Isopropyl amine | 1.2 |
| Isopropyl ether | 0.017 |
| Maleic anhydride | 0.32 |
| Mesityl oxide | 0.45 |
| 2-Methoxyethanol | 2.3 |
| Methyl acetate | 4.6 |
| Methyl acrylate | 0.005 |
| Methyl acrylonitrile | 7 |
| Methyl alcohol | 100 |
| Methylamine | 3.2 |
| Methyl n-amyl ketone | 0.35 |
| N-Methyl aniline | 1.7 |
| Methyl n-butyl ketone | 0.076 |
| Methyl chloroform | 120 |
| Methyl 2-cyanoacrylate | 2.2 |
| Methyl cyclohexane | 630 |
| cis-3-Methylcyclohexanol | 500 |
| Methylene chloride | 250 |
| Methyl ethyl ketone | 5.4 |
| Methyl formate | 600 |
| Methyl hydrazine | 1.7 |
| Methyl isoamyl ketone | 0.01 |
| Methyl isobutyl carbinol | 0.07 |
| Methyl isobutyl ketone | 0.68 |
| Methyl isocyanate | 2.1 |
| Methyl isopropyl ketone | 1.9 |
| Methyl mercaptane | 0.002 |
| Methyl methacrylate | 0.08 |
| Methyl n-propyl ketone | 11 |
| a-Methyl styrene | 0.29 |
| Morpholine | 0.01 |
| Naphtalene | 0.08 |
| Nickel carbonyl | 0.3 |
| Nitrobenzene | 0.02 |
| Nitroethane | 2.1 |
| Nitrogen dioxide | 0.39 |

CHEMICALS**AIR ODOR THRESHOLD (ppm v/v)**

| | |
|-------------------------------|--------|
| Nitromethane | 3.5 |
| 1-Nitropropane | 11 |
| 2-Nitropropane | 70 |
| n-Nitrotoluene | 0.045 |
| Nonane | 47 |
| Octane | 48 |
| Osmium tetroxide | 0.002 |
| Oxygen difluoride | 0.1 |
| Ozone | 0.045 |
| Pentaborane | 0.96 |
| Pentane | 400 |
| Perchloroethylene | 27 |
| Phenol | 0.04 |
| Phenyl ether | 0.001 |
| Phenyl mercaptan | 0.0009 |
| Phosgene | 0.9 |
| Phosphine | 0.5 |
| Phtalic anhydride | 0.053 |
| Propane | 16,000 |
| Propionic acid | 0.16 |
| n-Propyl acetate | 0.67 |
| n-Propyl alcohol | 2.6 |
| Propylene | 76 |
| Propylene dichloride | 0.25 |
| Propylene glycol 1-methyether | 10 |
| Propylene oxide | 44 |
| n-Propyl nitrate | 50 |
| Pyridine | 0.17 |
| Quinone | 0.084 |
| Styrene | 0.32 |
| Sulfur dioxide | 1.1 |
| 1,1,2,2,-Tetrachoroethane | 1.5 |
| Tetrahydrofuran | 2 |
| Toluene | 2.9 |
| Toluene-2,4 diisocyanate | 0.17 |
| a-Toluidine | 0.25 |
| 1,2,4,-Trichlorobenzene | 1.4 |
| Trichloroethylene | 28 |
| Trichloromethane | 5 |

CHEMICALS**AIR ODOR THRESHOLD (ppm v/v)**

| | |
|--|---------|
| 1,1,2,-Trichloro-1,2,2-trifluoroethane | 45 |
| Triethylamine | 0.48 |
| Trimethylamine | 0.00044 |
| 1,3,5,-Trimethylbenzene | 0.55 |
| Trimethyl phosphite | 0.0001 |
| n-Valeraldehyde | 0.28 |
| Vinyl acetate | 0.5 |
| Vinyl chloride | 3000 |
| Vinylidene chloride | 190 |
| Vinyl toluene | 10 |
| m-Xylene | 1.1 |
| 2,4-Xylidine | 0.056 |