



Enheten för kemi och mikrobiologi

Gabriela Balodis, 08-730 92 73

gabriela.balodis@av.se

Birgitta Carlsson

Enheten för maskiner och Personlig skyddsutrustning

Samtliga AI distrikt

## Andningsskydd vid asbestarbete

### Inledning

Det är inte möjligt att i förväg avgöra hur ett asbestarbete ska utföras utan att ta hänsyn till alla förutsättningar i varje enskilt fall. Detta dokument visar myndighetens syn på problematiken när det gäller val av andningsskydd och är avsett att vara till hjälp vid tolkningen av vissa bestämmelser i AFS 2006:1 Asbest.

### Allmänna krav

#### *Grundregel*

I 29 § AFS 2006:1 anges grundregeln avseende användning av andningsskydd vid asbestarbete. Bestämmelsen innebär att den som ska delta i arbetet (bearbetning och behandling eller rivning) ska använda andningsskydd som är anpassat till exponeringsförhållandena och användaren.

#### *Riskbedömning*

Vid riskbedömning enligt 21 § ska exponeringsförhållandena utvärderas i varje enskilt fall med hänsyn till typ av arbete, typ av asbesthaltigt material, arbetsmetod, teknisk utrustning för dammbegränsning m.m. Riskbedömningen ska ligga till grund för valet av skyddsutrustning. Beträffande val av andningsskydd se **Bilaga 1**.

#### *Individanpassning*

**Samtliga andningsskydd ska individanpassas/utprovas (se AFS 2001:3)**

*Användning av personlig skyddsutrustning).*

När andningsskyddet provas ut första gången är det viktigt att det finns tillgång till olika storlekar på maskerna alternativt olika fabrikat att välja mellan. Alla



Rev. 2008-09-01

ansikten har olika form och storlek och det är mycket viktigt att masken sluter tätt mot ansiktet för att ge det skydd som förväntas. Man bör vara uppmärksam på att skägg, skäggstubb och polisonger försämrar resultaten, liksom att för halvmasker är tillpassningen över näsroten en känslig punkt. Ett första prov av en mask kan göras genom att hålla för luftintaget på masken, andas in djupt och hålla andan. Om masken då trycks mot ansiktet är den tät. De masker som passar bäst kan därefter provas kvantitativt d.v.s. med en metod som mäter halten partiklar utanför och innanför masken. Därigenom får man reda på maskens effektivitet.

#### *Rengöring och underhåll m.m.*

Noggrann rengöring och rätt underhåll av andningsskydd är av avgörande betydelse för maskens effektivitet. Arbetsgivaren ska ha rutiner för systematisk kontroll av skyddsutrustningen. Rutinerna ska framgå av hanterings- och skyddsinstruktionerna.

Delar av olika utrustningar (t. ex. från olika tillverkare) får inte sammankopplas. Ett godkännande (certifiering) av en utrustning gäller bara de delar som är provade ihop.

Det är viktigt att den bruksanvisning som medföljer varje produkt följs.

#### **Särskilda krav vid rivning**

##### *Tryckluftsapparat med säkerhetsryck ska användas i första hand*

I 44 § anges att för rivningsarbete inomhus innanför luftsluss ska andningsskydd som består av **tryckluftsapparat med säkerhetsryck (TAS)** användas. Se **Bilaga 1** utrustning 3.

Alla TAS med slangmatning är utprovade och godkända med en viss slanglängd. Utrustningen får inte byggas om. Detta kan i vissa fall medföra en viss begränsning i användningen av utrustningen.

##### *Villkor för användning av annan utrustning än TAS*

TAS ska användas i första hand. I föreskrifterna ges dock möjlighet att välja annan likvärdig utrustning. I dag känner vi inte till någon sådan, men den tekniska utvecklingen pågår hela tiden och vi vill inte hindra användningen av nya bra produkter den dag de finns tillgängliga på marknaden.

I vissa fall kan dock **filterskydd med fläkt** eller liknande, t.ex. **helmask med kontinuerlig lufttillförsel med filterbackup**, vara tillräcklig.

Rev. 2008-09-01

Följande villkor gäller för användning av filterskydd med fläkt eller helmask med kontinuerlig lufttillförsel med filterbackup. Se **Bilaga 1**, utrustning 1 och 4:

- andningsskyddet **måste tillpassas till användaren** och ha tillräcklig skyddseffekt. Skyddseffekten avgörs genom att mäta tillpassningsfaktor m.h.a. Portacount metoden (kvoten får inte understiga 2000),
- andningsskyddet har partikelfilter P3, helmask, TMP3 och en anordning som gör bäraren uppmärksam på tryckfall i systemet, (THP3 hjälm eller huva som nämns i kommentarer till 29 §, AFS 2006:1 tillåts inte, feltryck i föreskriften)
- arbetsgivaren har organiserat arbete och valt arbetsmetoder (t.ex. fläktar och luftrenare med stor kapacitet, vattenbegjutning) som effektivt begränsar dammspridningen så att koncentrationen av asbestfibrer i luften inte blir extremt hög (d.v.s. mindre än 5 fibrer/cm<sup>3</sup>), samt
- arbetet inte är fysiskt tungt (exempel på tungt och mycket tungt arbete är manuell bilning, omfattande fräsning) Se **Bilaga 2** klass 4 och 5.

Arbetsgivaren ska kunna redovisa en bedömning av vidtagna skyddsåtgärder med hänsyn till riskerna och kunna visa att det valda andningsskyddet räcker för att upprätthålla tillräcklig skyddsnivå. Mätningar av halten asbestfibrer i luften kan behövas som underlag för val av andningsskydd om annat alternativ än tryckluftsmatade andningsskydd med säkerhetstryck väljs.

#### *Exponering för asbestfibrer och andningsskydd*

Det finns en övertro bland användare att andningsskydd automatiskt ger ett fullgott skydd. Användning av andningsskydd är ett sätt att reducera exponeringen. Huruvida man uppnår den lägsta möjliga exponeringsnivån beror i hög grad på samspelet mellan olika faktorer så som val, anpassning och skötsel av skyddsutrustning.

De mätningar som har gjorts vid asbestsaneringar i olika miljöer visar att halten asbestfibrer i luften varierar avsevärt och är som högst vid rivning av sprutasbest. Vid rivning av lös sprutasbest ska TAS alltid användas.

Det finns inget säkert, vetenskapligt bevisat värde av halten asbestfibrer i luften som anger när exponeringen är att anse som extremt hög. Ett värde på 5 fibrer/cm<sup>3</sup> kan dock användas som riktvärde.



Rev. 2008-09-01

En dammätning kan också ge en uppfattning om hur bra den valda rivningsmetoden och rivningstekniken är.

En halvmask enligt EN 140 med P3 filter kan användas vid mindre asbestrivning utomhus om arbetet kan utföras utan att det hygieniska gränsvärdet för asbest överskrids. (Som uttryckts i tidigare föreskrifter AFS 1986:22, AFS 1992:2 och AFS 1996:13)

#### ***Kvantitativ test av skyddsmasker.***

Det finns i dag mätutrustning och utbildad personal för att mäta tillpassningsfaktor m.h.a. Portacount metoden. Mätningar när det gäller fläktassisterade filterskydd (TMP3) ska enligt den metoden utföras med fläkten i avstängt läge. Specifikationen för metoden anger också att mätningarna **måste** upprepas om man byter typ av utrustning eller om förutsättningar som påverkar tillpassningen ändras väsentligt. I annat fall bör mätningarna genomföras regelbundet, lämpligen minst 1 gång per år.

Beskrivning av en tillpassningstest anges i **Bilaga 3**.

Gabriela Balodis

#### Hänvisning

1. Boken *Din personliga utrustning - är vägen till säkrare arbete*, H 349, Arbetsmiljöverket.
2. Standarden, SS EN 529 *Riktlinjer för val av andningsskydd*
3. HSE dokument *Fit testing of respiratory protective equipment facepieces*, [http: www.hse.gov.uk/pubns/fittesting.pdf](http://www.hse.gov.uk/pubns/fittesting.pdf)



## Bilaga 1.

### Andningsskydd

I denna bilaga beskrivs de olika typer av andningsskydd som anges i AFS 2006:1 Asbest. Observera att den nomenklatur som används i föreskrifterna inte är densamma som i förekommande standarder. Benämningar av andningsskydd som används i AFS 2006:1: anges i texten inom parentes.

### Andningsapparater med tryckluftssläng (tryckluftsapparater)

#### Allmänt

Den här utrustningskategorin omfattar många olika typer av utrustningar och masker t.ex. för tungt industriellt bruk. Det är viktigt att utrustningens egenskaper motsvarar behoven för den aktuella uppgiften.

Alla andningsapparater med tryckluftssläng bygger på tillförsel av ren komprimerad luft med ett största arbetstryck på 10 bar. Det bör finnas en tillräcklig luftvolym vid källan för att mata alla anslutna andningsapparater med fullt flöde. Vissa tryckluftssystem matar även luftdrivna verktyg, vilkas förbrukning också bör beaktas. Luften matas till användaren via en tryckluftssläng. Denna slang bör vara motståndskraftig mot vikning och klämning, och dess längd bör inte överstiga den största längd som specificeras av tillverkaren. Även matarslangar kan skadas, vikas och begränsa rörligheten. Det finns olika typer av utrustning beroende på hur luft tillförs till användaren. Normalt används helmasker till andningsapparater med tryckluftanslutning, men det är även möjligt att använda halvmasker.

En fördel med att ha ett behovsstyrt system istället för kontinuerligt flöde är att den totala luftförbrukningen minskar. Masker avsedda för övertryck har en särskilt utsläppsventil, och dessa masker kan inte ersätta masker för kontinuerligt flöde eller undertryck. För behovsstyrd lufttillförsel måste masken sitta tättslutande.

#### 1. Utrustning för kontinuerlig lufttillförsel, EN 14594

Den normala konfigurationen för denna typ av utrustning är att ansluta tryckluftsslängen till en midjeburen reglerventil eller regulator. Därifrån leds luften i ett kontinuerligt flöde till ansiktsmasken via en luftsläng. Det är helt nödvändigt att det alltid finns tillräckligt med luft i masken. Flödet ställs in av tillverkaren utgående från huruvida användaren har mask eller huva osv. Om



Rev. 2008-09-01

användaren kan justera flödet när andningsapparaten används är det viktigt att luftflödet ökas när arbetsintensiteten är hög. Ibland kan användaren under perioder med lätt arbete med helmask på tycka att luftflödet är för stort, så att luften känns uttorkande eller kylande. Det är viktigt att välja rätt ansiktsmask för den aktuella uppgiften.

Apparater med kontinuerligt flöde kan användas med mask, visir, huva, hel skyddsdräkt osv. enligt tillverkarens specifikationer.

### **Utrustning för behovsstyrd lufttillförsel, EN 14593 – 1**

I apparater med en behovsstyrd andningsventil tillförs tryckluft till masken via denna. Den öppnar när användaren andas in, och stängs vid utandning. En behovsstyrd andningsventil kan släppa igenom tillräckligt med luft även för användare som arbetar hårt, inom vissa gränser. Ventilen finns i två versioner:

2. a) Ej övertryck: Denna ventil öppnar när trycket inne i masken sjunker under trycket utanför masken till följd av att användaren andas in. Luft släpps då in tills ett visst tryck uppnås.
3. b) Lätt övertryck: Trycket innanför masken hålls hela tiden över omgivningstrycket. När användaren andas in sjunker trycket inne i masken och en behovsstyrd andningsventil öppnar innan trycket innanför masken sjunkit under omgivningstrycket. Därmed ger en apparat med övertryck i masken (SÄKERHETSTRYCK) bättre skydd än en utan övertryck, om de är lika för övrigt. Samtidigt kan andningsmotståndet uppfattas som lägre.

### **Fläktassisterade filterskydd (Filterskydd med fläkt)**

#### **4. Med helmask eller halvmask, EN 12942, TMP3**

Ett komplett fläktassisterat filterskydd innefattar en fläktenhet, ett batteri som driver fläktenheten, ett eller flera partikel-, gas- eller kombinationsfilter, samt en hel- eller halvmask. Den motordrivna fläktenheten suger in omgivningsluft genom filtret/filtren, och den filtrerade luften leds sedan till masken, direkt eller via en slang. Fläktenheten bärs normalt kring midjan, eller fastsatt på masken. Batteriet som driver fläktenheten kan också bäras kring midjan eller på annan plats.



Rev. 2008-09-01

Eftersom luft sugas genom filtren av fläktenheten har fläktassisterade filterskydd den fördelen att andningsmotståndet är lägre. Beroende på anordningens egenskaper och användarens krav på luftflöde kan trycket inne i masken ligga högre än i omgivningen. Om användaren andas häftigt kan trycket inne i masken istället bli lägre än i omgivningen. Utandningsmotståndet kan stiga därför att både den utandande luften och luftflödet från fläkten måste lämna masken genom utandningsventilen under utandningen. I så kallade andningsstyrda anordningar är det användarens andningsfrekvens som reglerar den luft som tillförs till användaren, vilket innebär att tilluftsflödet ökar under inandning och minskar under utandning.

Anordningarnas egenskaper mäts i förhållande till det som kallas "tillverkarens lägsta konstruktionskrav". Kraven på inläckage, återinandning av koldioxid ("dött utrymme") och andningsmotstånd måste uppfyllas. Utrustningar som uppfyller kraven i EN 12942 är försedda med hjälpmedel för att användaren före användning ska kunna kontrollera att tillverkarens lägsta konstruktionskrav uppfylls. Vissa utrustningar ger en varning till användaren när de lägsta konstruktionskraven inte uppfylls under användning.

Tack vare utformningen av tätningen mot ansiktet (hos en tättslutande mask) i dessa utrustningar, och konstruktionskraven, uppnås ett visst skydd även om exempelvis lufttillförseln via fläkten upphör. Användaren kan då utnyttja masken som en behovsstyrd filteranordning och lämna det förorenade området utan att ta av sig masken.

## 5. Med hjälm eller huva, EN 12941, THP3

Dessa utrustningar består av samma komponenter som utrustningar som beskrivs ovan, förutom ansiktsdelen som inte sluter tätt mot användarens ansikte, exempelvis en huva, ett visir, en hjälm eller till och med en komplett skyddsdräkt.

Eftersom ansiktsdelen inte sluter tätt är andningsmotståndet lågt både vid in- och utandning. Av samma skäl finns risk för att användaren vid hög andningsfrekvens inandas ofiltrerad luft från omgivningen.

För att fungera korrekt måste dessa utrustningar ha ett minsta luftflöde till ansiktsdelen. Detta minsta luftflöde är "tillverkarens lägsta konstruktionsflöde" och flöden under detta gör att det finns risk för högre inläckage och att graden av återinandning av koldioxid höjs. Utrustningar enligt EN 12941 har försetts med hjälpmedel som gör det möjligt för användaren att kontrollera att tillverkarens lägsta konstruktionsflöde uppnås (ej lägsta klassen).



Dessa utrustningar ger inget skydd om tillförseln av luft via fläkten upphör (vid batteriavbrott). I ett sådant läge utsätts användaren för föroreningar i den omgivande luften, liksom för ökade nivåer av koldioxid från den utandade luften i ansiktsdelen.

## Masker

### 6. Helmask, EN 136

En helmask täcker ögon, näsa, mun och haka. Den tätar mot användarens ansikte och hålls på plats med ställbara remmar. Vid användning tillsammans med filter suger användaren själv in luft genom ett eller flera lämpliga filter, eller så tillförs filtrerad luft via fläktassisterad filteranordning. Helmasker kan också bäras tillsammans med andningsapparater. Utandningsluften släpps ut via en eller flera utandningsventiler. De flesta helmasker har en innermask, som bidrar till att mängden återinandad koldioxid minskar. Vissa masker har ett talmembran som ger bättre tydlighet vid kommunikation, medan andra kan vara förberedda för montering av särskilda glasögon inne i masken. Visiret ger skydd mot partiklar och gaser.

Maskerna är indelade i tre klasser. Klass 1 är lätta masker som främst är avsedda för filteranordningar och (lätta) andningsapparater med kontinuerligt flöde av tryckluft via tryckluftledning. Klass 2 är mer robusta och mer svårantändliga masker. Klass 3 är mer motståndskraftiga mot strålvärme och lågor och är lämplig vid brandbekämpning.

### 7. Halvmasker, EN 140

En halvmask täcker användarens näsa, mun och haka, och hålls på plats med ställbara remmar. Vid användning tillsammans med filter suger användaren själv in luft genom ett eller flera lämpliga filter, eller så tillförs filtrerad luft via fläktassisterad filteranordning. Utandningsluften släpps ut via en eller flera utandningsventiler eller på annat sätt. Halvmasker kan också användas tillsammans med andningsapparater.





## BILAGA 2

### Klassificering av effektutveckling vid arbete (Utdrag från ISO/TS 16976-1:2007)

Klass	Arbete	Exempel	W/m <sup>2</sup>	l/min	Peak flow tal l/s
1	Vila	Vila	65	11 - 14	2,20 (132 l/min)
2	Lätt arbete	Stillasittande, manuellt, sy skriva, rita, arbete med småverktyg, lugn gång upp till 3,5km/ tim	100	17 - 22	2,76 (165 l/min)
3	Måttligt tungt arbete	Ihållande arbete med händer och armar, (spikning) och bål (tryckluftverktyg), murning, skjuta eller dra lätta vagnar gång 3,5-5,5 km/ tim	165	28 - 36	3,59 (215 l/min)
4	Tungt arbete	Intensivt arbete med armar och bål, bära tunga bördor, skotta, arbeta med slägga, såga, bära hinkar, arbete med huggmejsel i hårt material, gräva, gång 5,5-7 km/ tim	230	39 - 50	4,27 (256 l/min)
5	Mycket tungt arbete	Mycket intensivt arbete med hög till maximal hastighet, yxhuggning, intensiv skottning eller grävning, gång i trappor, stegar, springa eller gå över 7 km/ tim	290	49 - 64	4,83 (290 l/min)
6	Mycket, mycket tungt arbete 2 tim	Kontinuerligt arbete i 2 tim utan paus, räddningsarbete med tung utrustningar och/eller PPE, flykt från tunnlar eller gruvor, gå snabbt eller springa med	400	67 - 88	5,72 (343 l/min)



Rev. 2008-09-01

		PPE och/eller verktyg eller varor, gång 5 km/tim 10% motlut			
7	Extremt tungt arbete 15 min	Kontinuerligt arbete i 15 min utan paus, räddningsarbete, brandbekämpning med hög intensitet. Sökning i kontaminerade utrymmen, krypa under och klättra över hinder, bära slangar, gång 5 km/tim 15% motlut	475	80 - 104	6,26 (375 l/min)
8	Maximalt arbete 5 min	Kontinuerligt arbete mindre än 5 min utan paus, räddningsarbete och brandbekämpning vid maximal intensitet, klättra i stegar vid hög hastighet, rädda och bära offer, gång 5 km/tim vid 20% motlut	600	101 - 132	7,07 (424 l/min)

För personer med en kroppsytta av 1,84 m<sup>2</sup> 1,75 m och 70 kg

*Observera att siffrorna i tabellen bara är riktmärken.*

*Man kan tolka tabellen så, att de andningsflöden som anges under l/min är den volym luft som går åt under största delen av andningscykeln, men under en mycket kort tid (peak flow) åtgår betydligt mer luft. Det här är också mycket beroende på individen, vilken kondition personen har om denne är vältränad eller inte. En otränad person blir lättare andfådd och andas då snabbare, vilket gör att peak flow återkommer oftare.*



## BILAGA 3

### Tillpassningstest av andningsskydd

#### Bakgrund

I de allmänna råden till §§ 29 och 44 i AFS 2006:1 Asbest nämns att kvoten 2000 inte får understigas när ett fläktassisterat andningsskydd utprovas personligt. En metod som samtidigt mäter partiklar innanför och utanför masken kan användas för att mäta kvoten.

Praktiska försök på några sanerare från olika saneringsfirmor i stockholmstrakten utfördes under hösten 2006 för att vinna erfarenhet. Mätningarna gjordes med personernas personliga andningsskydd påtagna. 21 mätningar utfördes på 13 olika personer.

#### Genomförande

Val av utrustning och metod hämtades från HSE (Health and Safety Executive) OC 282/28. "Fit testing of respiratory protective equipment facepieces" Vid mätningarna användes ett partikelräknarinstrument, TSI Portacount Model 8020 som är en portabel utrustning för mätning av tillpassning. För att få förhöjt antal partiklar i omgivningsluften användes en natriumkloridgenerator för att generera aerosol. Mätutrustningen tillhandahölls och sköttes av personer från Sundström Safety AB eftersom de har stor erfarenhet av dessa mätningar.

"Försökspersonerna" fick ta på sig sina egna andningsskydd (fläktförsedda andningsskydd med helmask) med fläkten frånslagen (worst case). De fick utföra sju olika övningar där varje övning mättes i minst 60 sekunder. Mätresultaten lagrades i en dator.

#### Resultat

Av de tolv mätningar som gjordes med fläkten avslagen var det fem som inte klarade kvoten 2000. Största orsaken till detta var dåligt underhåll av utrustningarna. Efter rengöring och byte av en del packningar och membran blev resultaten mycket bra. Som exempel kan nämnas kvoten 1200 för en smutsig utrustning och högt över 2000 efter rengöring. Det blev en riktig aha upplevelse för somliga. Man kunde också se att skägg och skäggstubb påverkade resultaten. För välrakade personer med utrustningar i bra skick uppmättes mycket bra resultat.

Orsaken till att mätningarna ska göras med fläkten avslagen är för att se vilket skydd användaren har om fläktpaket eller batteri skulle haverera. Fläktförsedda huvor/hjälmor går inte att prova på detta sätt eftersom de ger för dålig tätning mot ansiktet. Denna typ av utrustning ska inte användas vid asbestsanering.