

**ARBETSMILJÖVERKETS FÖRFATTNINGSSAMLING**

**AFS 2005:17**

**HYGIENISKA GRÄNSVÄRDEN  
OCH ÅTGÄRDER MOT  
LUFTFÖRORENINGAR**

*(Ändringar införda t.o.m. 16 november 2010)*

# **HYGIENISKA GRÄNSVÄRDEN OCH ÅTGÄRDER MOT LUFTFÖRORENINGAR**

**Arbetsmiljöverkets föreskrifter om hygieniska gränsvärden och  
åtgärder mot luftföroreningar samt allmänna råd om  
tillämpningen av föreskrifterna**

# Arbetsmiljöverkets föreskrifter om hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar

Beslutade den 17 mars 2005  
(Ändringar införda t.o.m. den 16 november 2010)

Utkom från trycket  
den 13 juni 2005

---

## Tillämpningsområde

**1 §** Dessa föreskrifter gäller all verksamhet där luftföroreningar i form av damm, rök, dimma, gas eller ånga kan antas förekomma. Föreskrifterna i 21–26 §§ gäller även i verksamhet där något av de ämnen som anges i dessa paragrafer förekommer i annan form än som luftförorening.

Föreskrifterna gäller inte för mikrobiologiska luftföroreningar.

**2 §** Med arbetsgivare jämställs i dessa föreskrifter  
– den som ensam eller tillsammans med familjemedlem driver yrkesmässig verksamhet utan anställd samt  
– de som för gemensam räkning driver sådan verksamhet.

De skyldigheter som enligt 7, 9, 20 och 25 §§ åligger arbetsgivaren skall, när det gäller arbetskraft som någon har hyrt in för att utföra arbete i sin verksamhet, i stället åligga inhyraren.

Med arbetstagare jämställs de som har hyrts in för att utföra arbete i verksamheten.

## Definitioner

**3 §** I dessa föreskrifter används följande beteckningar med här angiven betydelse.

Luftförorening	Ämne eller en blandning av ämnen som finns i luft i en halt som kan medföra besvär eller ohälsa.
Exponeringsmätning	Mätning av halten av ett ämne i inandningsluften, oftast med personburen utrustning.
Hygieniskt gränsvärde	Högsta godtagbara genomsnittshalt (tidsvägt medelvärde) av en luftförorening i inandningsluften. Ett hygieniskt gränsvärde är antingen ett nivågränsvärde eller ett takgränsvärde.
Nivågränsvärde	Hygieniskt gränsvärde för exponering under en arbetsdag.

Takgränsvärde	Hygieniskt gränsvärde för exponering under en referensperiod av 15 minuter eller någon annan period som för vissa ämnen framgår av bilaga 1.
Korttidsvärde	Ett rekommenderat värde som utgörs av ett tidsvägt medelvärde för exponering under en referensperiod av 15 minuter.
Hantering	Tillverkning, bearbetning, behandling, förpackning, förvaring, transport, användning, omhändertagande, destruktion, konvertering och liknande förfaranden.

## **Förebyggande åtgärder**

**4 §** Om en bedömning, enligt 4 § i föreskrifterna om kemiska arbetsmiljörisker (AFS 2000:4), visat att det finns risk för att luftförorening förekommer på en arbetsplats, skall arbetet ordnas, utföras och följas upp så att halten luftförorening i andningszonen blir så låg som det är praktiskt möjligt.

Härvid skall de förebyggande åtgärder som anges i a–e övervägas i den ordning de är uppställda.

- a) Arbetsmetod, process eller teknisk anordning väljs och utformas så att minsta möjliga mängd luftförorening uppkommer.
- b) Arbetet eller process som kan ge upphov till luftförorening utförs i slutet system eller utrymme, särskild lokal, del av lokal eller avskild plats. Systemet, utrymmet, lokalen, lokaldelen eller platsen ordnas så att luftförorening inte överförs till annat utrymme där arbetstagare vistas.
- c) Förorenad luft omhändertas genom processventilation vid den plats där luftföroreningen uppkommer. Detta gäller, när så behövs, även vid slutet system eller utrymme, särskild lokal, del av lokal, avskild plats eller maskin och annan teknisk anordning.
- d) Arbetet utförs från manöverhytt, manöverrum eller dylikt med särskild lufttillförsel. Tillförd luft skall vara så fri som det är praktiskt möjligt från luftförorening och ge utrymmet övertryck.
- e) Starkt luftförorenande arbete förläggs till särskild tid, då endast personal som behövs för detta arbete är närvarande.

**5 §** På tillfällig arbetsplats, inomhus eller i slutet utrymme, skall produkter fria från organiska lösningsmedel eller vattenburna produkter användas om inte andra produkter krävs av tekniska eller kulturhistoriska skäl.

**6 §** Om åtgärder enligt 4 § a–e eller 5 § inte kan vidtas eller är otillräckliga, skall lämplig personlig skyddsutrustning användas. Arbetet skall planeras och utföras så att skyddsutrustningen kan användas effektivt och med minsta möjliga olägenhet för användaren.

## **Kontroll av luftföroreningar**

### **Allmänna bestämmelser om utredning och åtgärder**

**7 §** Om det finns anledning att misstänka att verksamheten ger upphov till luftföroreningar skall arbetsgivaren snarast utreda exponeringens omfattning. Resultatet skall dokumenteras. Arbetstagarna skall informeras om resultatet.

Om utredningen visar att exponeringen kan ge upphov till ohälsa skall åtgärder omedelbart vidtas för att sänka exponeringen.

**8 §** Vid samtidig exponering för flera luftföroreningar skall samverkande effekter beaktas.

Vid bedömning av exponeringsförhållanden skall hänsyn tas, förutom till halten luftförorening i inandningsluften, också till arbetstyngden och till att vissa ämnen kan tas upp genom huden.

### **Tillvägagångssätt vid mätning av luftföroreningar**

**9 §** Den som planerar och utför mätning av luftföroreningar skall ha tillräckliga kunskaper för detta. Mätningar skall utföras med för ändamålet lämplig metod och utrustning. Analyslaboratorier som anlitas skall ha lämpliga analysmetoder och kunna uppvisa tillförlitliga analysresultat. Mätningar skall planeras i samarbete mellan arbetsgivare och berörda arbetstagare samt skyddsombud, om sådant finns.

**10 §** Exponeringsmätningar skall avse förhållandena vid normal drift. De skall vid behov även belysa exponeringen under andra förhållanden.

**11 §** Exponeringsmätningar skall utföras i andningszonen på ett tillräckligt antal personer för att det skall gå att bedöma exponeringen för samtliga exponerade.

### **Särskilda bestämmelser när hygieniska gränsvärden finns**

**12 §** Halten av luftföroreningar i inandningsluften skall vara godtagbar med hänsyn till gränsvärdena i bilaga 1.

**13 §** När det finns anledning att misstänka att ett hygieniskt gränsvärde överskrids, skall en exponeringsmätning utföras för att klargöra om och i vilken omfattning detta förekommer.

När det är uppenbart att en luftförorening orsakar exponering som inte är godtagbar med hänsyn till gränsvärdena i bilaga 1, skall dock åtgärder omedelbart vidtas för att sänka exponeringen till godtagbar nivå. Resultatet av åtgärderna skall vid behov kontrolleras med en exponeringsmätning.

**14 §** För att det skall gå att jämföra med ett i dessa föreskrifter fastställt nivågränsvärde skall en exponeringsmätning omfatta så lång tid att en tillräcklig säkerhet i mätresultatet uppnås. Den del av arbetstiden som omfattas av mätning skall vara representativ för exponeringen. Om exponeringen förekommer endast under viss del av arbetstiden, räcker det att mäta under den tiden. Om arbetet utförs i skiftgång, skall mätning utföras vid olika skift, i den mån arbetet skiljer sig mellan skiften.

**15 §** För att det skall gå att jämföra med ett i dessa föreskrifter fastställt takgränsvärde skall exponeringsmätning omfatta den tid takgränsvärdet avser och utföras vid de tidpunkter då exponeringen kan antas vara högst.

När det finns anledning att misstänka att höga kortvariga luftföroreningshalter förekommer, skall exponeringen klargöras i förhållande till korttidsvärdet.

### **Särskilda bestämmelser om periodisk kontroll av vissa luftföroreningar**

**16 §** Vid hantering av etylenoxid, propylenoxid eller kadmium, och vid hantering av reaktiv monomer vid esterplastframställning, skall arbetsgivaren se till att en exponeringsmätning utförs. Om det med hänsyn till arbetets art och omfattning klart framgår att halten av dessa ämnen understiger 1/10 av tillämpligt hygieniskt gränsvärde behöver mätning inte utföras.

Exponeringsmätningen skall utföras snarast och senast tre månader efter det att hanteringen påbörjats eller ändrats så att tidigare mätning inte är tillämplig. Därefter skall mätning utföras minst var 12:e månad.

**17 §** Om mätvärdena vid två på varandra följande årliga mätningar, som utförts under oförändrade förhållanden, klart visar att halten etylenoxid, kadmium, propylenoxid eller reaktiv monomer understiger 1/5 av tillämpligt hygieniskt gränsvärde behöver mätning utföras endast en gång vart femte år.

Om mätvärdena vid två på varandra följande årliga mätningar, som utförts under oförändrade förhållanden, uppgår till 1/5 men inte till hälften av tillämpligt hygieniskt gränsvärde, kan Arbetsmiljöverket medge längre intervall mellan mätningarna, så länge produktionsbetingelser och arbetssätt inte ändras.

### **Åtgärder efter en exponeringsmätning**

**18 §** Om en exponeringsmätning visar att halten av en luftförorening i inandningsluften inte är godtagbar med hänsyn till tillämpligt hygieniskt gränsvärde, skall åtgärder omedelbart vidtas för att sänka exponeringen till godtagbar nivå.

Ny exponeringsmätning skall därefter göras snarast möjligt, dock senast tre månader efter vidtagna åtgärder, om det inte är uppenbart att detta är onödigt.

### **Redovisning och dokumentation av mätning av luftföroreningar**

#### **Allmänt**

**19 §** Resultat av luftföroreningsmätningar skall dokumenteras i en mät rapport. Dokumentationen skall innehålla tillräcklig information för att exponeringen skall kunna bedömas. Uppgifterna i bilaga 2 skall alltid redovisas vid exponeringsmätningar.

Berörda arbetstagare skall informeras om mätresultaten och ha tillgång till dokumentationen.

#### **Särskilda redovisningskrav vid periodisk kontroll**

**20 §** Senast tre månader efter en exponeringsmätning enligt 16 eller 17 §§ skall arbetsgivaren sända kopia av mätrapporten till Arbetsmiljöverket.

## **Tillstånd**

**21 §** Ett ämne som tillhör grupp A i bilaga 3 eller en produkt som innehåller tillsats av ett sådant ämne får inte hanteras, med undantag för dem som anges i 22 § i dessa föreskrifter. Detsamma gäller produkter som innehåller sådant ämne som förorening i en halt av 0,1 viktprocent eller mer. För erionit (CAS-nr 66733-21-9) gäller dock halten 1 viktprocent eller mer.

**22 §** Ett ämne eller en produkt som avses i 21 § får hanteras efter tillstånd av Arbetsmiljöverket

- vid forskning om ett cancerframkallande ämnes effekter,
- vid utveckling av analysmetodik för ett ämne, som tillhör grupp A,
- i annan verksamhet, där det finns särskilda skäl att hantera ett sådant ämne.

Arbetsmiljöverket kan återkalla tillstånd.

**23 §** Ett ämne som tillhör grupp B i bilaga 3 eller en produkt som innehåller ett sådant ämne i en halt av 1 viktprocent eller mer får endast hanteras efter tillstånd av Arbetsmiljöverket. Arbetsmiljöverket kan återkalla tillstånd.

**24 §** Tillstånd lämnas inte om det går att använda något mindre hälsofarligt ämne eller någon mindre hälsofarlig produkt. Tillstånd lämnas endast om arbetssätt och för arbetet upprättade hanterings- och skyddsinstruktioner bedöms som tillfredsställande.

Tillstånd behövs inte vid

- lagerhållning för försäljning av slutna obrutna originalförpackningar, som innehåller ett ämne eller en produkt som avses i 21 eller 23 §§,
- transport av sådana förpackningar,
- användning av testremsor eller motsvarande, som innehåller ett ämne som tillhör grupp A eller B, om dessa är utförda så att personal vid avsedd hantering inte exponeras för ämnet.

**25 §** Ansökan om tillstånd skall lämnas in av arbetsgivaren. I ansökan skall anges:

1. Vilket ämne eller vilken produkt, som skall hanteras.
2. Beskrivning av arbetsmetod.
3. Syfte med hanteringen.
4. Tid för vilken tillstånd söks.
5. Avsett innehav och avsedd förbrukning.
6. Antal personer, som berörs.
7. Skälet till varför andra mindre hälsofarliga ämnen eller produkter inte kan användas.

Till ansökan skall fogas:

8. Yttrande från skyddsombud för berörda arbetstagare.

9. Riskbedömning och för arbetet upprättade hanterings- och skyddsinstruktioner.

## Register

**26 §** Föreskrifterna i 27 § gäller ämnen och produkter som

1. enligt bilaga 3 i Kemikalieinspektionens föreskrifter (KIFS 1994:12) om klassificering och märkning av kemiska produkter, uppfyller kriterierna för märkning med riskfras:
  - a) R 45 ”Kan ge cancer”,
  - b) R 46 ”Kan ge ärftliga genetiska skador”, mutagena ämnen,
  - c) R 49 ”Kan ge cancer vid inandning”.
2. ingår i grupp A eller B, Cancerframkallande ämnen, i bilaga 3.
3. avses i följande processer:
  - a) framställning av auramin,
  - b) arbete som innebär exponering för polycykliska aromatiska kolväten (PAH) som finns i sot, tjära eller stenkolsbeck,
  - c) arbete som innebär exponering för damm, rökgaser eller stänk som uppstår vid avbränning och elektrorafinering av kopparnickelskärsten,
  - d) process där stark syra ingår vid framställning av isopropylalkohol,
  - e) arbete som innebär exponering för trädamn från lövträd.

**27 §** Arbetsgivaren skall bedöma om det finns risk för att någon arbetstagare exponeras för ämnen eller produkter som avses i 26 § när de hanteras eller bildas i samband med arbetet. Bedömningen skall dokumenteras och förnyas så snart arbetsvillkoren ändras, så att det kan påverka exponeringen för sådana ämnen eller produkter.

Arbetsgivaren skall föra ett register över arbetstagare som i arbetet exponeras för ämnen eller produkter som avses i 26 §, och där exponeringen kan innebära risk för ohälsa. Registret skall innehålla uppgifter om:

- arbetstagarens namn,
- vilket ämne arbetstagaren utsätts för,
- arbetsuppgifter,
- exponeringsnivåer, om sådan information är tillgänglig eller går att uppskatta.

## Bestämmelser om straff

**28 §** Bestämmelserna i 16–17 §§ och 18 § andra stycket utgör föreskrifter enligt 4 kap. 3 § andra stycket arbetsmiljölagen (SFS 1977:1160).

Bestämmelserna i 20 § utgör föreskrifter enligt 4 kap. 8 § samma lag.

Bestämmelser i 21 § utgör föreskrifter enligt 4 kap. 4 § samma lag.

Bestämmelserna i 23 § utgör föreskrifter enligt 4 kap. 2 § 2. samma lag.

Bestämmelserna i 27 § andra stycket utgör föreskrifter enligt 4 kap. 3 § första stycket 2. samma lag.

Brott mot nu nämnda föreskrifter kan, enligt 8 kap. 2 § första stycket samma lag, medföra böter.

## **Ikraftträdande och övergångsbestämmelser**

2005:17

Dessa föreskrifter träder i kraft den 1 oktober 2005. Samtidigt upphävs föreskrifterna (AFS 2000:3) om hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar. Dock träder gränsvärdena för krom(VI)-föreningar och mangan i kraft först den 1 januari 2007. Fram till dess gäller för krom (VI), 0,02 mg/m<sup>3</sup> som totaldamm samt för mangan, 0,4 mg/m<sup>3</sup> som totaldamm och 0,2 mg/m<sup>3</sup> som respirabelt damm.

Tillstånd som meddelats enligt de upphävda föreskrifterna skall gälla som tillstånd enligt de nya föreskrifterna.

2010:13

Denna författning träder i kraft den 1 januari 2011.

## Gränsvärdeslista

Ett hygieniskt gränsvärde är enligt 3 § en högsta godtagbar genomsnittshalt av en luftförorening i inandningsluften. Halten anges i olika enheter enligt nedanstående tabell.

Typ av luftförorening	Enhet	Anmärkning
Gaser, ångor	mg/m <sup>3</sup> luft ppm (ml/m <sup>3</sup> , cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	
Damm, rök, dimma	mg/m <sup>3</sup> luft	Utgör vad som kallas aerosoler
Enzymer	glycinenheter/m <sup>3</sup> luft	
Fibrer	fibrer/cm <sup>3</sup> luft	
Radon	Bq/m <sup>3</sup> luft	Radongas

Följande omräkningsformel som gäller vid 20°C och 101,3 kPa (760 mm Hg) har använts. Vid omräkningen har värdena avrundats.

$$\text{Halt}(\text{mg}/\text{m}^3) = \frac{\text{Molmassa}(\text{g}/\text{mol})}{24,1(\text{l}/\text{mol})} \times \text{Halt}(\text{ppm})$$

24,1 = molvolymen vid 20°C och 101,3 kPa.

### I listan används följande beteckningar:

- H = Ämnet kan lätt upptas genom huden.
- C = Ämnet är cancerframkallande.
- S = Ämnet är sensibiliserande.
- R = Ämnet är reproduktionsstörande.
- M = Medicinsk kontroll krävs för hantering av ämnet. Se vidare föreskrifterna om medicinska kontroller i arbetslivet, AFS 2005:6.

CAS-nummer är ämnets identifikationsnummer enligt Chemical Abstract Service.

Årtal när ämnet infördes på listan eller när gränsvärdet för ett visst ämne senast reviderades anges inom parentes efter respektive ämnesnamn.

Vidare finns ett antal uppgifter om tillämpning m.m. av gränsvärden. De framgår av anmärkning i anslutning till vissa ämnen.

För ämnen med dammgränsvärden anges i listan om det är inhalerbart damm, totaldamm eller respirabelt damm som avses. Definitionerna finns beskrivna på sidan 57.

Nya ämnen eller ämnen med ändrade gränsvärden i förhållande till föreskrifterna om hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar (AFS 2000:3) markeras med #.

Ämnen med vägledande EU-gränsvärden i anmärkning III, sidan 57, finns namngivna utan värden i gränsvärdeslistan i bilaga 1. (AFS 2010:13)

Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
Acetaldehyd	1990	75-07-0	25	45	–	–	50	90	C	
Acetamid	1993	60-35-5	10	25	–	–	25	60	C	
Aceton	1993	67-64-1	250	600	–	–	500	1200		
Acetonitril	1993	75-05-8	30	50	–	–	60	100		
Akrolein	1974	107-02-8	0,1	0,2	–	–	0,3	0,7		
Akrylamid	1993	79-06-1	–	0,03	–	–	–	0,1	H, C, M	
Akrylnitril	1993	107-13-1	2	4,5	–	–	6	13	H, C	
Akrylsyra	1987	79-10-7	10	30	–	–	15	45		
Allylalkohol	1993	107-18-6	2	5	–	–	6	14	H	
Allylamin	1984	107-11-9	2	5	–	–	6	14	H	
Allylklorid	1993	107-05-1	1	3	–	–	3	9	H	
Aluminium, lösliga föreningar (som Al)	1996		–	1	–	–	–	–		
– totaldamm										
Aluminium* och oxid (som Al)	1996	7429-90-5*								
– totaldamm			–	5	–	–	–	–		1
respirabelt damm			–	2	–	–	–	–		1
Aluminiumsilikatfibrer										
<i>Se: Fibrer, syntetiskt oorg. glasartade eldfasta keramiska fibrer</i>										
Ammoniak	1990	7664-41-7	25	18	50	35	–	–		2



Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
Avgaser										
som kolmonoxid	1990	630-08-0	20	25						4
som kvävedioxid	1990	10102-44-0	1	2	–	–	–	–		4
Barium, lösliga föreningar (som Ba)	1990									
– totaldamm			–	0,5	–	–	–	–		1
Bensen	1990	71-43-2	0,5	1,5	–	–	3	9	H, C	
Bensin, flyg-, motor-, rea-										5
Bensin, industri, hexantyp	1989		50	180	–	–	75	250		6, 7
Bensin, industri, heptan-	1989		200	800	–	–	300	1200		6, 7, 8
typ										
Bensin, industri, oktantyp	1989		200	900	–	–	300	1400		6, 7
p-Bensokinon	1978	106-51-4	0,1	0,4	–	–	0,3	1,3		9
Benso(a)pyren	1993	50-32-8	–	0,002	–	–	–	0,02	H, C, R	10
Bensylbutylftalat	1987	85-68-7	–	3	–	–	–	5		11
Bensylklorid	1978	100-44-7	1	5	–	–	2	11	C	
Beryllium* och föreningar (som Be)	1987	7440-41-7*							C,S	1
– totaldamm			–	0,002	–	–	–	–		
Bifenyl										
<i>Se: Difenyl</i>										
Bly* och oorg. Föreningar (som Pb)	1993	7439-92-1*	–						R, M	1, 12
– totaldamm				0,1	–	–	–	–		
– respirabelt damm				0,05	–	–	–	–		





Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
#Damm, oorganiskt	2004									1
– inhalerbart damm			–	10	–	–	–	–		
– respirabelt damm	1974		–	5	–	–	–	–		1
Damm och dimma, org.	1974		–	5	–	–	–	–		1,14
– totaldamm										
Damm, bomull (råbomull)	1974		–							1
– totaldamm			–	0,5	–	–	–	–		
Damm, grafit	2000									1
– totaldamm			–	5	–	–	–	–		
Damm, hårdplast	1978									1, 15
– totaldamm			–	3	–	–	–	–		
Damm, kol inkl. kimrök	1978									1
– totaldamm			–	3	–	–	–	–		
Damm, mjöl	2000							S		1
–inhalerbart damm			–	3	–	–	–	–		
Damm, papper	1993									1, 16
– totaldamm			–	2	–	–	–	–		
Damm, PVC	1996	9002-86-2								1, 17
– totaldamm			–	1	–	–	–	–		
– respirabelt damm			–	0,5	–	–	–	–		1, 17
Damm, textil	1993									1
– totaldamm			–	1	–	–	–	–		
#Damm, trä	2004								C	1,18
– inhalerbart damm			–	2	–	–	–	–		

Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
Dekaner och andra alifatiska kolväten	1989		–	350	–	–	–	500		19
Desfluran	2000	57041-67-5	10	70	–	–	20	140		
Diacetonalkohol										
<i>Se: 4-Hydroxi-4-metyl-2-pentanon</i>										
Dibensylftalat	1987	84-62-8	–	3	–	–	–	5		11
Dibutylftalat	1987	84-74-2	–	3	–	–	–	5	R	11
Dieselavgaser										
Se: Avgaser										
Dietanolamin	1993	111-42-2	3	15	–	–	6	30	H	
Dietylamin	1984	109-89-7	10	30	–	–	15	45	H	
2-Dietyl aminoetanol	1996	100-37-8	2	10	–	–	10	50	H	
Dietylglykol	1993	111-46-6	10	45	–	–	20	90	H	
Dietylglykolmono-butyleter	1996	112-34-5	15	100	–	–	30	200		
Dietylglykolmono-butyleter	1996	124-17-4	15	130	–	–	30	250		
Dietylglykolmono-etyleter	2000	111-90-0	15	80	–	–	30	170	H	
Dietylglykolmono-etyleteracetat	2000	112-15-2	15	110	–	–	30	220	H	
Dietyltriemin	1996	111-40-0	1	4,5	–	–	2	10	H, S	
Dietyleter	1996	60-29-7	300	900	–	–	400	1200		
Dietylftalat	1987	84-66-2	–	3	–	–	–	5		11

Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
Di-(2-etylhexyl)ftalat	1987	117-81-7	–	3	–	–	–	5	11, 20	
Difenyl	1974	92-52-4	0,2	1,3	–	–	0,4	2,5		
Difenylamin	1996	122-39-4	–	4	–	–	–	12		
Difosforpentasulfid		1314-80-3								21
Diglycidyleter	1981	2238-07-5	–	–	0,2	1,1	–	–	S, M	
#Diisocyanater	2004		0,002	–	0,005	–	–	–	S, M	2, 22
#Hexametylendiisocyanat		822-06-0	0,002	0,02	0,005	0,03	–	–	S, M	2, 22
#Isoforondiisocyanat		4098-71-9	0,002	0,018	0,005	0,046	–	–	S, M	2, 22
#4,4'-Metyldifenyl- diisocyanat		101-68-8	0,002	0,03	0,005	0,05	–	–	S, M	2, 22
#1,5-Naftalendiisocyanat		3173-72-6	0,002	0,017	0,005	0,044	–	–	S, M	2, 22
#Toluendiisocyanat		26471-62-5	0,002	0,014	0,005	0,04	–	–	C, S, M	2, 22
2,4-Toluendiisocyanat		584-84-9								
2,6-Toluendiisocyanat		91-08-7								
#Trimetylhexa- metylendiisocyanat		28679-16-5	0,002	0,017	0,005	0,044	–	–	S, M	2, 22
2,2,4-Trimetylhexame- tylendiisocyanat		16938-22-0								
2,4,4-Trimetylhexame- tylendiisocyanat		15646-96-5								
Diisodecylftalat	1987	26761-40-0	–	3	–	–	–	5		11
Diisopropylamin	1993	108-18-9	5	20	–	–	10	40	H	
2,6-Diisopropylfenyl- isocyanat	1993	28178-42-9	0,005	0,04	0,01	0,08	–	–	S, M	2

Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
o-Diklorbensen	2000	95-50-1	25	150	50	300	–	–		
p-Diklorbensen	2000	106-46-7	10	60	–	–	20	120		
Diklordifluormetan										
<i>Se: CFC 12</i>										
1,1-Diklorethan		75-34-3								21
1,2-Diklorethan	1981	107-06-2	1	4	–	–	5	20	H, C	
1,1-Diklorethan	1981	75-35-4	5	20	–	–	10	40		
Dikväveoxid										
<i>Se: Lustgas</i>										
N,N-Dimetylacetamid	1996	127-19-5	10	35	–	–	20	70	H, R	23
#Dimetyladipat	2004	627-93-0	5	36	–	–	–	–		
Dimetylamid	2000	124-40-3	2	3,5	–	–	5	9		
N,N-Dimetylanilin	1993	121-69-7	1	5	–	–	2	10	H	
Dimetyldisulfid	1993	624-92-0	1	–	–	–	–	–		24
Dimetyleter	1996	115-10-6	500	950	–	–	800	1500		
Dimetyletylamin	1993	598-56-1	2	6	–	–	5	15		
Dimetylformamid	1987	68-12-2	10	30	–	–	15	45	H, R	25
Dimetylftalat	1987	131-11-3	–	3	–	–	–	5		11
#Dimetylglutarat	2004	1119-40-0	5	33	–	–	–	–		
#Dimetylsuccinat	2004	106-65-0	5	30	–	–	–	–		
Dimetylsulfid	1993	75-18-3	1	–	–	–	–	–		24
Dimetylsulfoxid	1993	67-68-5	50	150	–	–	150	500	H	



Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter	
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>			
2-Etoxietyl- <i>Se: Etylenglykolmonoetyleter</i>											
2-Etoxietylacetat <i>Se: Etylenglykolmonoetyleteracetat</i>											
Etylacetat	1993	141-78-6	150	500	–	–	300	1100			
Etylakrylat	1987	140-88-5	5	20	–	–	10	40		H, S	
Etylamin	1984	75-04-7	10	18	–	–	15	30		H	
Etylamylketon <i>Se: 5-Metyl-3-heptanon</i>											
Etylbensen	1987	100-41-4	50	200	–	–	100	450			
Etylbutylketon <i>Se: 3-Heptanon</i>											
Etyl-2-cyanoakrylat	2000	7085-85-0	2	10	–	–	4	20		M	
Etylendiamin	1978	107-15-3	10	25	–	–	15	35		S	
Etylenglykol	1993	107-21-1	10	25	–	–	20	50		H	27
Etylenglykoldinitrat	1990	628-96-6	0,03	0,2	–	–	0,1	0,6		H	
Etylenglykolmonoiso- propyleter	1996	109-59-1	10	45	–	–	20	90		H	
Etylenglykolmonoiso- propyleteracetat	1996	19234-20-9	10	60	–	–	20	120		H	
Etylenglykolmonobutyleter	1993	111-76-2	10	50	–	–	20	100		H	
Etylenglykolmonobu- tyleteracetat	1993	112-07-2	10	70	–	–	20	140		H	
Etylenglykolmonoetyleter	2000	110-80-5	5	19	–	–	10	40		H, R	28





Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
#Fosforylklorid	2004	10025-87-3	0,1	0,6	–	–	0,2	1,2		
Fosgen	1974	75-44-5	–	–	0,05	0,2	–	–		
Fotogen, flyg-, motor- Ftalater	1987		–	3	–	–	–	5		6 35, 36
Ftalsyraanhydrid	1990	85-44-9	–	2	–	3	–	–	S	
Furfural	1990	98-01-1	2	8	–	–	5	20	H	
Furfurylalkohol	1990	98-00-0	5	20	–	–	10	40	H	
Glasfiber										
<i>Se: Fibrer, syntetiska oorg. glasartade – Övriga</i>										
Glutaraldehyd	1981	111-30-8	–	–	0,2	0,8	–	–	S	
Glyceroltrinitrat										
Se: Nitroglycerin										
Glykol										
Se: Etylenglykol										
Glykoldinitrat										
<i>Se: Etylenglykoldinitrat</i>										
Grafitdamm										
Se: Damm, grafit										
Grafitfibrer										
<i>Se: Fibrer syntetiska oorg. kristallina</i>										
Halotan	1990	151-67-7	5	40	–	–	10	80		
Halloysit										
<i>Se: Fibrer, naturligt kristallina – Övriga</i>										
HCFC 22	1984	75-45-6	500	1800	–	–	750	2500		

Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
HDI										
<i>Se: Diisocyanater</i>										
HFC 134 a	1996	811-97-2	500	2000	–	–	750	3000		
n-Heptan* och andra heptaner	1989	142-82-5*	200	800	–	–	300	1200		
2-Heptanon	1993	110-43-0	25	120	–	–	50	250		
3-Heptanon	1993	106-35-4	25	120	–	–	50	250		
Hexametylentetramin	1984	100-97-0	–	3	–	–	–	5	S	
n-Hexan	1989	110-54-3	25	90	–	–	50	180		
Hexaner, utom n-hexan	1989		200	700	–	–	300	1100		
2-Metylpentan		107-83-5								
3-Metylpentan		96-14-0								
2,2-Dimetylbutan		75-83-2								
2,3-Dimetylbutan		79-29-8								
2-Hexanon	1993	591-78-6	1	4	–	–	2	8	H	
Hexylenglykol										
<i>Se: 2-Metyl-2,4-pentandiol</i>										
Hydrokinon	1993	123-31-9	–	0,5	–	–	–	1,5	S	9
2-Hydroxietylakrylat	1981	818-61-1	1	5	–	–	2	10	H, S, M	
4-Hydroxi-4-metyl-2-pentanon	1993	123-42-2	25	120	–	–	50	240		
Härdplastdamm										
<i>Se: Damm, härdplast</i>										

Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
Indium* och oorg föreningar (som In)										
– totaldamm	1996	7440-74-6*	–	0,1	–	–	–	–		1
Isobutylmetakrylat	1987	97-86-9	50	300	–	–	75	450	S	
Isocyanater										
<i>Se : Diisocyanater resp. Monoisocyanater</i>										
#Isocyansyra	2004	75-13-8	0,01	0,018	0,02	0,036	–	–	M	2, 38
Isofluran	1990	26675-46-7	10	80	–	–	20	150		
Isoforon	1993	78-59-1	–	–	5	30	–	–		
Isopropanol	1989	67-63-0	150	350			250	600		
2-Isopropoxietanol										
<i>Se: Etylenglykolmonoisoproyleter</i>										
2-Isopropoxietylacetat										
<i>Se: Etylenglykolmonoisoproyleteracetat</i>										
Isopropylamin	1993	75-31-0	5	12	–	–	10	25		
Isopropylbensen	1984	98-82-8	25	120	–	–	35	170	H	
Isopropylnitrat	1978	1712-64-7	10	45	–	–	15	70		
Jod	1974	7553-56-2	–	–	0,1	1	–	–		
Järnoxid (som Fe)										
– respirabelt damm	1978	1309-37-1	–	3,5	–	–	–	–		1
#Kadmium* och oorg. föreningar (som Cd)										
– totaldamm	2004	7440-43-9*	–	0,02	–	–	–	–	C, M	12
– respirabelt damm			–	0,005	–	–	–	–		
Kadmiumdifluorid		7790-79-6							C, M, R	
Kadmiumdiklorid		10108-64-2							C, M, R	

Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
#Kalciumhydroxid – inhalerbart damm	2004	1305-62-0	–	3	–	–	–	–		
#Kalciumoxid – inhalerbart damm	2004	1305-78-8	–	1	–	–	–	2,5		1
#Kaliumaluminiumtetrafluorid – inhalerbart damm	2004	60304-36-1	–	0,4	–	–	–	–		
#Kaliumhydroxid – inhalerbart damm	2004	1310-58-3	–	1	–	2	–	–		
Kaprolaktam (damm + ånga)	1993	105-60-2	–	5	–	–	–	10		
Karbyldiklorid Se: Fosgen										
3-Karen (jfr terpener)	1990	13466-78-9	25	150	–	–	50	300	S	39
Katekol	1993	120-80-9	5	20	–	–	10	40	H	
Kimrök <i>Se: Damm, kol inkl. kimrök</i>										
Kinon Se: p-Bensokinon										
Kiselkarbidfibrer <i>Se: Fibrer syntetiska oorg. kristallina</i>										
Klor	1978	7782-50-5	0,5	1,5	1	3	–	–		
2-Klor-1,3-butadien	1990	126-99-8	1	3,5	–	–	5	18	H	





Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
Kaliumkromat		7789-00-6								
Kromsyra		7738-94-5								
Kromtrioxid		1333-82-0								
Natriumdikromat		10588-01-9								
Natriumkromat		7775-11-3								
Strontiumkromat		7789-06-2								
Zinkkromat		13530-65-9								
#Krom* och dess oorg. (II, III)-föreningar (som Cr)	2004	7440-47-3*								
– totaldamm			–	0,5	–	–	–	–		1
Kumen										
<i>Se: Isopropylbensen</i>										
Kvarts	1996	14808-60-7								
– respirabelt damm			–	0,1	–	–	–	–	M	1
<i>Se även Kristobalit</i>										
<i>Tridymit</i>										
Kvicksilver, org. föreningar (som Hg)	1993		–	0,01	–	–	–	–	H	
Kvicksilver* och oorg. föreningar (som Hg)	1993	7439-97-6*	–	0,03	–	–	–	–		
Kvävedioxid	1990	10102-44-0	2	4	5	10	–	–		
<i>Se även Avgaser</i>										
Kväveoxid	1990	10102-43-9	25	30	–	–	50	60		
Lacknafta	1989		ca 50	300	–	–	ca 100	600		42



Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
Metylbromid	1990	74-83-9	5	19	–	–	10	40	H	
Metyl-n-butylketon										
<i>Se: 2-Hexanon</i>										
Metyl-2-cyanoakrylat	2000	137-05-3	2	9	–	–	4	18	M	
Metylenklorid	1989	75-09-2	35	120	–	–	70	250	H, C	44
Metyletylketon	1987	78-93-3	50	150	–	–	100	300		
Metyletylketonperoxid	1981	1338-23-4	–	–	0,2	1,5	–	–	M	
Metylformiat	1993	107-31-3	100	250	–	–	150	350		
5-Metyl-3-heptanon	1993	541-85-5	25	130	–	–	50	250		
#5-Metyl-2-hexanon	2004	110-12-3	25	120	–	–	50	250		
Metylisoomylketon										
<i>Se: 5-Metyl-2-hexanon</i>										
Metylisobutylketon	1989	108-10-1	25	100	–	–	50	200		
#Metylisocyanat	2004	624-83-9	0,01	0,024	0,02	0,047	–	–	M	2, 38
4-Metylisopropylbensen	1984	99-87-6	25	140	–	–	35	190		
Metyljodid	1981	74-88-4	1	6	–	–	5	30	H, C	
Metylklorid	1996	74-87-3	10	20	–	–	20	40		
Metylkloroform										
<i>Se: 1,1,1-Trikloretan</i>										
Metylmerkaptan										
<i>Se: Metantiol</i>										
Metylmetakrylat	1987	80-62-6	50	200	–	–	150	600	H, S	
N-Metylmorfolin	1984	109-02-4	5	20	–	–	10	40	H	
2-Metyl-2,4-pentandiol	1996	107-41-5	–	–	25	120	–	–		



Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
<i>Isocyansyra</i>										
<i>Metylisocyanat</i>										
Monoklorbensen		108-90-7								21
Monoklorättikssyra	1993	79-11-8	1	4	–	–	2	8	H	
Morfolin	2000	110-91-8	10	35	–	–	15	50	H	
MTBE										
<i>Se: Metyltertiärbutyleter</i>										
Myrsyra	1990	64-18-6	3	5	–	–	5	9		
Nafta										
<i>Se: Petroleumnafta</i>										
Naftalen	2000	91-20-3	10	50			15	80		
Naftalener, klorerade	1978	1321-65-9	–	0,2	–	–	–	0,6	H	
Natriumazid		26628-22-8								21
#Natriumhydroxid										
– inhaled damm	2004	1310-73-2	–	1	–	2	–	–		
Natriumtetraboratdekahydrat										
<i>Se: Borax</i>										
NDI										
<i>Se: 1,5-Naftalendiisocyanat</i>										
Nickel	1978	7440-02-0	–	0,5	–	–	–	–	S	1
– totaldamm										
Nickelföreningar (som Ni), utom nickelkarbonyl och trinickeldisulfid										
– totaldamm 1978		–	0,1	–	–	–	–	C, S	1	



Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
Pappersdamm										
<i>Se: Damm, papper</i>										
Pentaerytritol										
– totaldamm	1996	115-77-5	–	5	–	–	–	–		1
#1,1,1,2,2-Pentafluoretan	2004	354-33-6	500	2500	–	–	750	3750		
Pentaklorfenol* och salter (som pentaklorfenol)	1974	87-86-5*	–	0,5	–	–	–	1,5	H	
Pentaner	1978		600	1800	–	–	750	2000		
iso-Pentan		78-78-4								
n-Pentan		109-66-0								
tert-Pentan		463-82-1								
Perkloretylen										
<i>Se: Tetrakloretylen</i>										
Petroleumbränsle										
										5
Petroleumnafta										
										47
α-Pinen (jfr terpener)	1990	80-56-8	25	150	–	–	50	300		39
α-Pinen (jfr terpener)	1990	127-91-3	25	150	–	–	50	300		39
Piperazin* och salter (som piperazin)	1987	110-85-0*	0,1	0,3	–	–	0,3	1	S	
Platina, svårlösl.										
Föreningar	2000	7440-06-4	–	1	–	–	–	–		1
- totaldamm										
Platina, lösl. Föreningar (som Pt)	2000								S	1
– totaldamm			–	0,002	–	–	–	–		

Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
Polyklorerade bifenyler <i>Se: PCB</i>										
n-Propanol	1989	71-23-8	150	350	–	–	250	600		
2-Propanol <i>Se: Isopropanol</i>										
Propen	1996	115-07-1	500	900	–	–	–	–		
Propionsyra	1990	79-09-4	10	30	–	–	15	45		
Propylacetat	1996	109-60-4	100	400	–	–	200	800		
2-Propoxietanol <i>Se: Etylenglykolmonopropyleter</i>										
1,2-Propylenglykoldinitrat	1987	6423-43-4	0,1	0,7	–	–	0,3	2	H	
Propylenglykolmonome- tyleter, isomerblandning <i>Se även 1-Metoxi-2-propanol</i>	1990	1320-67-8	50	190	–	–	75	300	H	
Propylenglykolmonome- tyleteracetat <i>Se: 1-Metoxi-2-propylacetat</i>										
Propylenoxid	1993	75-56-9	2	5	–	–	10	25	C	
Pyretrum		8003-34-7								21
Pyridin	1996	110-86-1	2	7	–	–	3	10		
Radon – underjordsarbete	1996	10043-92-2	–	–	–	–	–	–	C	48
Radon – övrigt			400 Bq/m <sup>3</sup>		–	–	–	–	C	49
Resorcinol	1993	108-46-3	10	45	–	–	–	–	H, M	

Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
Saltsyra										
<i>Se: Väteklorid</i>										
Salpetersyra	1974	7697-37-2	2	5	–	–	5	13		
Selen* och oorg. föreningar utom selenväte (som Se)										
– totaldamm	1990	7782-49-2*	–	0,1	–	–	–	–		1
Selenväte	1990	7783-07-5	0,01	0,03	–	–	0,05	0,2		
Sepiolit										
<i>Se: Fibrer, naturligt kristallina – Övriga</i>										
Sevofluran	2000	28523-86-6	10	80	–	–	20	170		
Silver, lösliga föreningar (som Ag)	1990		–							
– totaldamm			–	0,01	–	–	–	–		
Silver* och svårösliga föreningar (som Ag)	1990	7440-22-4*								1
– totaldamm			–	0,1	–	–	–	–		
Stearater	1996									
– totaldamm			–	5	–	–	–	–		1, 50, 51
Styren	1990	100-42-5	20	90	–	–	50	200	H, M	
Sulfider (summan av dimetyldisulfid, dimetylsulfid och metantiol)	1993		1	–	–	–	–	–		
Sulfotep		3689-24-5								21
Svaveldioxid	1987	7446-09-5	2	5	5	13	–	–		
Svavelhexafluorid	1993	2551-62-4	1000	6000	–	–	–	–		52



Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde		Takgränsvärde		Korttidsvärde		Anm	Noter
			(NGV) ppm	mg/m <sup>3</sup>	(TGV) ppm	mg/m <sup>3</sup>	(KTV) ppm	mg/m <sup>3</sup>		
1,2,2,2-Tetrafluoroetyldifluormetyleter										
<i>Se: Desfluran</i>										
Tetrahydrofuran	1993	109-99-9	50	150	–	–	80	250		
Tetrakloretylen	1989	127-18-4	10	70	–	–	25	170	C	
Tetraklorfenol och salter (som tetraklorfenol)	1990	25167-83-3	–	0,5	–	–	–	1,5	H	
2,3,4,5-Tetraklorfenol		4901-51-3								
2,3,4,6-Tetraklorfenol		58-90-2								
2,3,5,6-Tetraklorfenol		935-95-5								
Tetrametylblead (som Pb)	1981	75-74-1	–	0,05	–	–	–	0,2	H, R	
Tetranitrometan	1993	509-14-8	0,05	0,4	–	–	0,1	0,8		
Textildamm										
<i>Se: Damm, textil</i>										
Tioglykolsyra	1996	68-11-1	1	4	–	–	2	8	H	
Tiram	1993	137-26-8	–	1	–	–	–	2	S	
Titandioxid										
– totaldamm	1990	13463-67-7	–	5	–	–	–	–		1
Toluen	1987	108-88-3	50	200	–	–	100	400	H	
Tridymit										
– respirabelt damm	1996	15468-32-3	–	0,05	–	–	–	–		1
Trietanolamin	1984	102-71-6	–	5	–	–	–	10		
Trietylamin	1989	121-44-8	2	8	–	–	10	40		
Trietylentetramin	1984	112-24-3	1	6	–	–	2	12	S	
#1,1,1-Trifluoretan	2004	420-46-2	500	1750	–	–	750	2625		



Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
1,1,1-Trimetylolpropan	1996	77-99-6	–	5	–	–	–	–		1
Trinickeldisulfid (som Ni)										
– totaldamm	1978	12035-72-2	–	0,01	–	–	–	C, S	1	
2,4,6-Trinitrotoluen	1993	118-96-7	–	0,1	–	–	–	0,2	H	
Trädamm										
<i>Se: Damm, trä</i>										
Vanadinpentoxid (som V)	1987	1314-62-1	–	0,2	–	–	–	–		1
– totaldamm										
– respirabelt damm			–	–	–	0,05	–	–		1
Vinylacetat	1993	108-05-4	5	18	–	–	10	35		
Vinylidenklorid										
<i>Se: 1,1-Dikloreten</i>										
Vinylklorid	1974	75-01-4	1	2,5	–	–	5	13	H, C	
Vinyltoluen	1993	25013-15-4	10	50	–	–	30	150	H	
Volfram, lösliga föreningar (som W)										
– totaldamm	1981		–	1	–	–	–	–		1
Volfram och svårösliga föreningar (som W)										
– totaldamm	1981	7440-33-7	–	5	–	–	–	–		1
Vätebromid	2000	10035-10-6	1	3,5	2	7	–	–		
Vätefluorid	1987	7664-39-3	–	–	2	1,7	–	–		34
Väteklorid	1974	7647-01-0	–	–	5	8	–	–		
Väteperoxid	1990	7722-84-1	1	1,4	2	3	–	–		

Ämne	År	CAS-nr	Nivågränsvärde (NGV)		Takgränsvärde (TGV)		Korttidsvärde (KTV)		Anm	Noter
			ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>		
Vätesulfid	1987	7783-06-4	10	14	15	20	–	–		
Wallastonit										
<i>Se: Fibrer, naturliga kristallina – Övriga</i>										
Xylen	1987	1330-20-7	50	200	–	–	100	450	H	
o-Xylen		95-47-6								
m-Xylen		108-38-3								
p-Xylen		106-42-3								
Zinkklorid										
– respirabelt damm	1974	7646-85-7	–	1	–	–	–	–		1
Zinkoxid										
– totaldamm	1974	1314-13-2	–	5	–	–	–	–		1
Ziram	1993	137-30-4	–	1	–	–	–	2	S	
Attiksyra	1990	64-19-7	5	13	–	–	10	25		
Attiksyraanhydrid	1974	108-24-7	–	–	5	20	–	–		

## Noter till gränsvärdeslistan

- 1) Se sidan 57 anmärkning II.
- 2) Takgränsvärdet avser en 5-minutersperiod.
- 3) Vissa uppgifter tyder på att svaveldioxid kan förstärka arsenikens cancerframkallande egenskaper.
- 4) Tabellens särskilda gränsvärden för kvävedioxid och kolmonoxid är avsedda att ta hänsyn till den samlade effekten av de ämnen som förekommer i avgaser inklusive cancerframkallande ämnen. Dessa ämnen används alltså som indikatorsubstanser. Exponeringen skall vara godtagbar med hänsyn till båda värdena. Det är därvid troligt att koloxidvärdet blir dimensionerande vid exponering för avgaser från bensin- och gasoldrivna motorer, medan kvävedioxidvärdet får motsvarande funktion för dieselavgaser. Däremot skall man inte räkna additiv effekt mellan koloxid och kvävedioxid.
- 5) Se sidan 56 anmärkning I.
- 6) Gränsvärdet avser bensin med mindre än 0,2 % bensen.
- 7) Industribensin, extraktionsbensin, brukar specificeras genom att kokpunktsintervallet anges. Typer som är vanliga i Sverige brukar innehålla antingen huvudsakligen hexaner (ca 25–50 % n-hexan, kokpunktsintervall ca 60–80°C), heptaner (kokpunktsintervall ca 80–110°C) eller oktaner (kokpunktsintervall ca 100–140° C). Jämför n-hexan, övriga hexaner, heptaner och oktaner.
- 8) Gränsvärdet avser bensin innehållande mindre än 5 % n-hexan.
- 9) p-Bensokinon, kinon, kan genom reduktion övergå till hydrokinon. Hydrokinon kan lätt återbildas till p-bensokinon genom luftoxidation. Se även hydrokinon.
- 10) Benso(a)pyren kan förekomma bland andra polycykliska aromatiska kolväten i rök, damm eller dimma från t.ex. tjära och asfalt samt i vissa oljor och förbränningsprodukter.
- 11) Samma gränsvärde uttryckt i mg/m<sup>3</sup> skall tillämpas även för de ftalater som inte har fastställda gränsvärden.
- 12) För bly och kadmium finns biologiska gränsvärden, se allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna, avsnittet om Biologisk kontroll av exponeringen, sista stycket.
- 13) Samma gränsvärde uttryckt i ppm skall tillämpas för de laktater som inte har fastställda gränsvärden.
- 14) För damm eller dimma av ämnen som har särskilda gränsvärden tillämpas dessa värden.
- 15) Avser damm med eller utan glasfibrer eller dylikt från sluthärdad eller nästan sluthärdad epoxi-, akrylat-, polyuretan- och esterplast, bakelit eller dylikt. Hit räknas även damm

från ohärdat pulvermaterial av epoxityp m.fl. För vissa ingående pigment m.m. gäller särskilda gränsvärden.

- 16) Avser damm från papper inklusive damm från kemikalier i och på papperet.
- 17) Gränsvärdet gäller damm av PVC med eller utan tillsatser.
- 18) Vid bedömning av damm från impregnerat virke måste hänsyn tas till de ämnen som ingår i impregneringsmedlet. Halten av sådana ämnen med angivna gränsvärden värderas genom analys av trädammet eller genom beräkningar med avseende på halten impregneringsmedel i virket. Om denna halt inte kan värderas, tillämpas ett gränsvärde av  $0,5 \text{ mg/m}^3$  mätt som inhalerbart damm.
- 19) Gränsvärdet avser kolväten i ångform. För alifatiska kolväten med mer än 12 kolatomer, tridekaner och högre, är mättnadskoncentrationen vid  $20^\circ\text{C}$  lägre än  $350 \text{ mg/m}^3$ . Dessa kolväten kan dock bidra till hygienisk effekt. Vid exponering för kolväten i aerosolform, partiklar eller vätskedroppar, tillämpas gränsvärdet för organiskt damm och dimma,  $5 \text{ mg/m}^3$ .
- 20) Några olika dioktylfthalater, DOP, förekommer. Di-(2-etylhexyl)ftalat, DEHP, är det vanligaste oktylfthalatet i industrin och benämns liksom övriga oktylfthalater ofta något ospecifikt DOP. Med beteckningen disk-oktylfthalat avses ofta DEHP, vilket från kemisk synpunkt inte är helt korrekt.
- 21) Se sidan 57 anmärkning III. Vägledande EU-gränsvärden. (AFS 2010:13)
- 22) Samma gränsvärde uttryckt i ppm skall tillämpas även för de diisocyanater som inte har fastställda gränsvärden. Detsamma gäller för diisocyanater i damm- eller dimform, aerosol, inklusive prepolymeriserade isocyanater, addukter. Motsvarande värde uttryckt i  $\text{mg/m}^3$  är olika för olika ämnen.
- 23) I ångform kan ämnet i betydande grad upptas genom huden.
- 24) Nivåvärdet 1 ppm gäller för summan av halterna av dimetyldisulfid, dimetylsulfid och metantiol.
- 25) Upptaget av ämnet i vätskeform genom huden är så stort att det kan ge livshotande skador.
- 26) Definition av glycinenhet se ordlistan, bilaga B. Gränsvärdet gäller för subtilisin och liknande proteolytiska enzymer.
- 27) Gränsvärdet gäller den sammanlagda koncentrationen av ånga och aerosol.
- 28) Med hänsyn till risken för reproduktionsstörande verkan och till det stora upptaget via hud av såväl vätska som ånga är det särskilt viktigt att undvika hudkontakt. Vid samtidig exponering för flera lösningsmedel skall hygienisk effekt för reproduktionsstörande etylenglykoletrar och andra lösningsmedel beräknas separat. Etylenglykoletrarnas bidrag till annan lösningsmedelspåverkan än reproduktionsstörande verkan kan försummas.

Några av dessa återfinns i Grupp B, varför tillstånd av Arbetsmiljöverket krävs för hantering.

- 29) De fibrer, som tas hänsyn till vid jämförelse med gränsvärdet är sådana respirabla fibrer, som har ett längdbreddförhållande större än 3:1, en diameter mindre än 3  $\mu\text{m}$  och en längd större än 5  $\mu\text{m}$ . Gränsvärdet förutsätter att fiberräkning utförs i faskontrastmikroskop. Vid exponering för fiberhaltigt damm gäller också gränsvärdet för oorganiskt damm.
- 30) Bland mineral som kan förekomma som naturligt kristallina fibrer kan nämnas attapulgit, halloysit, sepiolit och wollastonit.
- 31) De vanligaste eldfasta keramiska fibrerna är aluminiumsilikatfibrer (CAS-nr: 142844-00-6).
- 32) Exempel på övriga, syntetiska oorganiska glasartade fibrer är kontinuerliga glasfibrer och mineralull (glasull, slaggull och stenull).
- 33) Exempel på syntetiska oorganiska kristallina fibrer är kiselkarbidfibrer och grafitfibrer. Kiselkarbidfibrer anses vara cancerframkallande.
- 34) Vid exponering för blandningar av fluorider och vätefluorid skall nivågränsvärdet för fluorider tillämpas.
- 35) På gränsvärdeslistan finns följande ftalater upptagna:  
Bensylbutylftalat  
Dibensylftalat  
Dibutylftalat  
Dietylftalat  
Di(2-etylhexyl)ftalat  
Diisodecylftalat  
Dimetylftalat  
Dioktylftalat  
Samma gränsvärde uttryckt i  $\text{mg}/\text{m}^3$  skall tillämpas även för de ftalater, som inte har fastställda gränsvärden.
- 36) Di-(2-metoxietyl)ftalat är reproduktionsstörande.
- 37) På gränsvärdeslistan finns följande isocyanater upptagna.

Diisocyanater:	Monoisocyanater:
Hexametylendiisocyanat, HDI	Diisopropylfenylisocyanat
Isoforondiisocyanat, IPDI	Fenylisocyanat
Naftalendiisocyanat, NDI	Isocyansyra, ICA
Toluendiisocyanat, TDI	Metylisocyanat, MIC
Trimetylhexametylendiisocyanat, TMDI	
- 38) Metylisocyanat och isocyansyra kan bildas vid heta arbeten i polyuretan och andra kväveinnehållande kolföreningar. Krav på medicinsk kontroll gäller endast när ämnet bildas vid sådan termisk nedbrytning av plaster som anges i föreskrifterna om hårdplaster.

- 39) Terpentin från nordiska barrträd är hudsensibiliserande. Sensibiliserande verkan är dock inte vetenskapligt bekräftad för enskilda terpenener med undantag av 3-karen.
- 40) Koldioxid används ofta som indikatorsubstans i arbetslokaler där luftföroreningar huvudsakligen uppkommer genom personbelastning. Se särskilda regler om ventilation i föreskrifterna om arbetsplatsens utformning.
- 41) Gränsvärdet gäller från den 1 januari 2007. Fram till dess gäller 0,02 mg/m<sup>3</sup>. Se Ikraftträdande, sid. 15.
- 42) Avser lacknafta som företrädesvis används som lösnings- och spädningsmedel för färg- och lackprodukter, dvs. petroleumnafta med 17–22 viktprocent aromater, ca 15–20 volymprocent. Vanligt förekommande kokpunktsintervall är 150–200°C, jämför not 46 om petroleumnafta. Angivet ungefärligt värde uttryckt i ppm är beräknat med hänsyn till lacknafta med 22 viktprocent aromater.
- 43) Gränsvärdena gäller från den 1 januari 2007. Fram till dess gäller för totaldamm, 0,4 mg/m<sup>3</sup> och för respirabelt damm, 0,2 mg/m<sup>3</sup>. Se Ikraftträdande, sid. 15.
- 44) Metylenklorid får enligt förordningen (SFS 1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter inte användas yrkesmässigt. Metylenklorid får dock användas i vissa fall, efter dispens från Kemikalieinspektionen.
- 45) Vissa oljor ger vid upphettning upphov till polycykliska aromatiska kolväten som kan vara cancerframkallande. Dessutom kan mineraloljor i sig innehålla sådana ämnen.
- 46) För dimma av vattenhaltig skärvätska eller dylikt, där även andra ämnen än oljor kan ingå, tillämpas värdet som totalhalt med avseende på den vattenfria delen. För ämnen med enskilda lägre gränsvärden tillämpas dessa.
- 47) Petroleumnafta består av en blandning av s.k. petroleumkolväten, vanligen med kokpunktsintervall 135–200°C. Beteckningar som aromatnafta och alifatnafta kan förekomma för petroleumnafta med nära 100 % aromater eller nära 100 % alifater. Lacknafta är en typ av petroleumnafta, se särskilt gränsvärde för lacknafta. Gränsvärden för annan typ av petroleumnafta beräknas med utgångspunkt från sammansättning och gränsvärden för ingående komponenter.
- 48) För underjordsarbete gäller ett gränsvärde som årsdos, 2,5 MBq/m<sup>3</sup> och år, vilket motsvarar ca 1500 Bq/m<sup>3</sup> vid drygt 1 600 timmars vistelse under jord per år. Underjordsarbete är allt arbete under jord i gruvor och liknande arbetsplatser där berg bryts eller bearbetas. Dessa gränsvärden gäller för uppmätt halt som radongas. Mätning bör utföras enligt Statens Strålskyddsinstitutets rekommendationer, Metodbeskrivning 2004:01. Se även reglerna om bergarbete, AFS 2003:2.
- 49) Gränsvärdet gäller för radongashalt och får tillämpas som årsmedelvärde. Omräknat till årsdos (1800 timmar) motsvarar gränsvärdet 0,9 MBq/m<sup>3</sup>. Mätning av radongas bör utföras enligt Statens Strålskyddsinstitutets rekommendationer, Metodbeskrivning 2004:1.
- 50) Här innefattas stearater som salter och estrar, bl.a.

Aluminiummonostearat	7047-84-9
Aluminiumdistearat	300-92-5
Aluminiumtristearat	637-12-7
Ammoniumstearat	1002-89-7
N-butylstearat	123-95-5
Dietylenglykolmonostearat	106-11-6
Etylenglykolmonostearat	111-60-4
Glycerolmonostearat	31566-31-1
Kalciumstearat	1592-23-0
Kaliumstearat	593-29-3
Litiumstearat	4485-12-5
Magnesiumstearat	557-04-0
Natriumstearat	822-16-2
Zinkstearat	557-05-1

- 51) Gränsvärdet gäller inte sådana metallstearater, som innehåller toxiska metaller, t.ex. bly.
- 52) Svavelpentafluorid har ingen känd användning i Sverige. ACGIH har 0,01 ppm = 0,1 mg/m<sup>3</sup> som takgränsvärde för svavelpentafluorid.
- 53) I trikloretylen ingår vissa stabiliseringsmedel. Trikloretylen för särskilt krävande tekniska ändamål kan som tillsats innehålla speciellt sammansatta stabiliseringsmedel i låg halt i vilka bl.a. epiklorhydrin kan ingå.
- 54) Trikloretylen får, enligt förordningen (SFS 1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter, inte användas yrkesmässigt. Trikloretylen får dock användas i vissa fall efter dispens från Kemikalieinspektionen.
- 55) Samma gränsvärde uttryckt i mg/m<sup>3</sup> tillämpas även för andra polyalkylbensener.

## Anmärkningar till gränsvärdeslistan

### I. Petroleumbränslen

Bensin, dieselolja, jetbränsle och villaolja/eldningsolja och andra petroleumbränslen har inga fastställda gränsvärden på grund av att de är blandningar av ett stort antal ämnen, vars halter oftast inte är kända i detalj. De varierar dessutom mellan olika bränslepartier.

Här anges ungefärliga värden, som kan användas i det förebyggande skyddsarbetet och vid bedömning av arbetsplats. Värdena representerar en högsta godtagbar totalhalt av kolväten i luft. De används på samma sätt som värdena i gränsvärdeslistan.

Produkt	Högsta godtagbara totalhalt kolväten i luft, mg/m <sup>3</sup> (tidsvägt medelvärde för en arbetsdag)
Flygbensin	350
Motorbensin	250
Alkylatbensin1	900
Jetbränsle2	250

Diesel Mk13	350
Villaolja	250

---

- 1) Specialbensin för motordrivna arbetsredskap (svensk standard SS 155461) t.ex. motorsågar.
- 2) Kallas också Jet A-1, reabränsle, flygfotogen m.m.
- 3) Diesel (Mk 2 och Mk 3) med högre aromathalter (max 20 och ca 25 %) finns också men har en begränsad marknad.

För mätningar av kolväten bör man använda instrument eller laboratoriemetod som ger totalhalten av ämnena. Instrument skall kalibreras mot aktuellt bränsle eller t.ex. ren oktan.

## II. Dammdefinitioner

- a) Med **inhalerbart** damm menas den dammfraktion som definieras i svensk standard SS-EN 481, Arbetsplatsluft – Partikelstorleksfraktioner för mätning av luftburna partiklar, Utgåva 1, 1993, punkt 2.3 och som har en provtagningskaraktäristik enligt punkt 5.1.
- b) Med **respirabelt** damm menas den dammfraktion som definieras i svensk standard SS-EN 481, Arbetsplatsluft. – Partikelstorleksfraktioner för mätning av luftburna partiklar, Utgåva 1, 1993, punkt 2.11 och som har en provtagningskaraktäristik enligt punkt 5.3.
- c) Med **totaldamm** menas de partiklar (aerosoler) som fastnar på ett filter i den provtagare som beskrivs i Metodserien, Provtagning av totaldamm och respirabelt damm, Metod nr 1010, Arbetarskyddsstyrelsen, numera Arbetslivsinstitutet, 1979. Filterdiametern är normalt 37 mm, men kan även vara 25 mm. Trots sitt namn provtas inte den totala mängden luftburna partiklar med denna metod.

## III. Vägledande EU-gränsvärden

För ämnen som saknar hygieniskt gränsvärde i Sverige skall det vägledande EU-gränsvärdet användas som en rekommendation till dess att ett svenskt gränsvärde har införts. (AFS 2010:13)

Följande ämnen saknar svenskt gränsvärde men har vägledande gränsvärden enligt Europeiska kommissionens direktiv 91/322/EEG, 2000/39/EG och 2006/15/EG.

Ämnen	CAS-nr	Nivågränsvärde		Korttidsvärde		Not
		ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	
Difosforpenta-sulfid	1314-80-3	-	1	-	-	-
1,1-Diklorethan	75-34-3	100	412	-	-	H
Litiumhydrid	7580-67-8	-	0,025	-	-	-
Monoklorbensen	108-90-7	5	23	15	70	
2-(2-metoxi- etoxi)etanol	111-77-3	10	50,1	-	-	H
Natriumazid	26628-22-8	-	0,1	-	0,3	H
Nikotin	54-11-5	-	0,5	-	-	H
Pyretrum	8003-34-7	-	1	-	-	-
Sulfotep	3689-24-5	-	0,1	-	-	H
1,2,4- Triklorbensen	120-82-1	2	15,1	5	37,8	H

## **Sammanställning över uppgifter som alltid skall redovisas i en mätrapport enligt 19 §**

Om hänvisning görs till en tidigare rapport där uppgiften finns, behöver uppgiften inte upprepas om den inte ändrats sedan föregående mättillfälle.

- Företagets namn, adress och arbetsställets belägenhet.
- Verksamhet och antal anställda som berörs av den luftförorening som är orsak till mätningen.
- Datum för mätningen.
- Vilket ämne/vilka ämnen som har uppmätts.
- Syfte med mätningen.
- Vem som utfört mätningen.
- Produktions- och ventilationsuppgifter.
- Klimatuppgifter vid mätning utomhus.
- Skiss eller fotografi över arbetsplatsen.
- Eventuell arbetsrotation, om den har betydelse för exponeringen.
- Om, när och vilken personlig skyddsutrustning som använts.
- Genomsnittlig tid under vilken respektive arbetsmoment pågått per dag, vecka och år, om det är möjligt att bedöma denna.
- Förekomst av fysiskt tungt arbete.
- Namn på personer och uppgift om de arbetsmoment som omfattas av mätningen och vid vilka tidpunkter dessa utförts.
- Provpplatser samt provtagningstider för varje prov.
- Mätmetod och mätutrustning.
- Analysresultat, -metod och vilket analyslaboratorium som anlitas.
- Sammanställning över mätresultat med dagsmedelvärden och arbetsmoment samt gällande hygieniskt gränsvärde.
- Bedömning med kommentarer, jämförelser med eventuella tidigare mätningar, andra utredningar etc. rekommenderade åtgärder samt slutsats.

## Grupp A<sup>1</sup>

### Ämnen som enligt 21 § inte får hanteras

<i>Cancerframkallande ämnen</i>	<i>CAS-nr</i>
2-Acetamidofluoren	53-96-3
4-Aminodifenyl	92-67-1
Benzidin	92-87-5
1,1'-Diklordimetyleter	542-88-1
1,2-Dibrom-3-klorpropan (DBCP)	96-12-8
N,N-Dimetyl-4-aminoazobensen	60-11-7
Erionit	66733-21-9
Hexametylfosfortriamid (HMPA)	680-31-9
Metylklorometyleter	107-30-2
20-Metylkolantren (3-metylkolantren)	56-49-5
N-Metyl-N-nitrosourea (MNU)	684-93-5
$\beta$ -Naftylamin	91-59-8
4-Nitrodifenyl	92-93-3

---

<sup>1</sup> I fråga om ämne i grupp A gäller bestämmelserna i 21 § även ämnets salter.

**Grupp B<sup>1</sup>****Ämnen som enligt 23 § får hanteras endast efter tillstånd av Arbetsmiljöverket**

<i>Cancerframkallande ämnen</i>	<i>CAS-nr</i>
p-Aminoazobensen	60-09-3
Auramin (4,4'-imidokarbonyl-bis(N,N-dimetylanilin))	492-80-8
Bensalklorid	98-87-3
Bensotriklorid	98-07-7
β-Butyrolakton	3068-88-0
4,4'-Diamino-3,3'-diklor-difenylmetan (MOCA, metylenbis(o-kloranilin))	101-14-4
2,4-Diamino-1-metoxibensen (2,4-diaminoanisol)	615-05-4
2,4-Diaminotoluen (2,4-Toluendiamin)	95-80-7
Dianisidin (3,3'-dimetoxibenzidin)	119-90-4
Diazometan	334-88-3
1,2-Dibrometan (etyl-dibromid)	106-93-4
1,2:3,4-Diepoxybutan	1464-53-5
Dietylsulfat	64-67-5
3,3'-Diklorbenzidin	91-94-1
2,2'-Diklordietyleter	111-44-4
2,2'-Diklorodietylsulfid (senapsgas)	505-60-2
1,1-Dimetylhydrazin	57-14-7
1,2-Dimetylhydrazin	540-73-8
Dimetylsulfat	77-78-1
Etylenimin (aziridin)	151-56-4
Etylentiourea	96-45-7
Etylmetansulfonat (EMS)	62-50-0
Fenyl-β-naftylamin	135-88-6
Hydrazin	302-01-2
4,4'-Metylendianilin (MDA, 4,4'-diaminodifenylmetan)	101-77-9
Metylmetsulfonat (MMS)	66-27-3
Monometylhydrazin	60-34-4
α-Naftylamin	134-32-7
N-Nitrosodimetylammin (N,N-dimetylnitrosamin)	62-75-9
1,3-Propansulton	1120-71-4
β-Propiolakton	57-57-8
1,2-Propylenimin	75-55-8
Tioacetamid	62-55-5
o-Tolidin (3,3'-dimetylbensidin)	119-93-7
Tris(2,3-dibrompropyl)fosfat	126-72-7
Uretan (etylkarbammat)	51-79-6
<b>Sensibiliserande ämnen</b>	
2,4-Diaminotoluen (2,4-Toluendiamin)	95-80-7
3,3'-diklorbenzidin	91-94-1

<sup>1</sup> I fråga om ämne i grupp B gäller bestämmelserna i 23 § även ämnets salter.

<i>Cancerframkallande ämnen</i>	<i>CAS-nr</i>
S-[2-(Dimetylamino)etyl]-pseudotioureadihydroklorid (PBA 1)	16111-27-6
Hexahydroftalsyraanhydrid	85-42-7
	13149-00-3
	14166-21-3
Metylhexahydroftalsyraanhydrid	25550-51-0
	19438-60-9
	48122-14-1
	57110-29-9
Metyltetrahydroftalsyraanhydrid	26590-20-5
	34090-76-1
	1694-82-2
	3425-89-6
	5333-84-6
	42498-58-8
Tetrahydroftalsyraanhydrid	85-43-8
	935-79-5
Reproduktionsstörande ämnen	
Etylenglykolmonometyleter <sup>2</sup>	109-86-4
(2-Metoxietanol)	
Etylenglykolmonometyleteracetat <sup>2</sup>	110-49-6
(2-Metoxietylacetat)	
Etylentiourea	96-45-7

---

<sup>2</sup> Som riktvärde vid riskbedömning kan värdet 0,1 ppm som tidsvägt dagsmedelvärde användas.

**Grupp C****Cancerframkallande ämnen upptagna i gränsvärdeslistan, där de har märkts med C**

	CAS-nr
Acetaldehyd	75-07-0
Acetamid	60-35-5
Akrylamid	79-06-1
Akrylnitril	107-13-1
Anilin	62-53-3
Arsenik	7440-38-2
och oorganiska föreningar (utom arseniktrihydrid)	
Asbest	
Aktinolit	77536-66-4
Amosit	12172-73-5
Antofyllit	77536-67-5
Krokidolit	12001-28-4
Krysotil	12001-29-5
Tremolit	1332-21-4
Bensen	71-43-2
Benso(a)pyren	50-32-8
Bensylklorid	100-44-7
Beryllium	7440-41-7
och föreningar	
1,3-Butadien	106-99-0
1,2-Dikloreten	107-06-2
Dinitrotoluen	25321-14-6
Dioxan	123-91-1
Epiklorhydrin	106-89-8
Etylenoxid	75-21-8
Formaldehyd	50-00-0
Kadmium	7440-43-9
och oorganiska föreningar	
Kloroform	67-66-3
Koboltdiklorid	7646-79-9
Koboltsulfat	10124-43-3
Koltetraklorid	56-23-5
Krom(VI)-föreningar, se bilaga 1	
Metylenklorid	75-09-2
Metyljodid	74-88-4
Nickelföreningar, se bilaga 1	
Nickelkarbonyl	13463-39-3
2-Nitropropan	79-46-9
PCB (polyklorerade bifenyler)	
Propylenoxid	75-56-9
Radon	10043-92-2
Tetrakloretylen (perkloretylen)	127-18-4
Toluendiisocyanat, isomerblandning (TDI)	26471-62-5
2,4-Toluendiisocyanat (2,4-TDI)	584-84-9

2,6-Toluendiisocyanat (2,6-TDI)	<i>CAS-nr</i> 91-08-7
Trikloretylen	79-01-6
Trinickeldisulfid	12035-72-2
Triklorfenol och salter	25167-82-2
Trädamm	
Vinylklorid	75-01-4

**Grupp D****Sensibiliserande ämnen upptagna i gränsvärdeslistan, där de har märkts med S**

	<i>CAS-nr</i>
Beryllium och föreningar	7440-41-7
Butylakrylat	141-32-2
n-Butylglycidyleter	2426-08-6
n-Butylmetakrylat	97-88-1
Cyanamid	420-14-2
Dietyltriämin	111-40-0
Diglycidyleter	2238-07-5
2,6-Diisopropylfenylisocyanat	28178-42-9
Disulfiram	97-77-8
Enzymer, subtilisiner	1395-21-7, 9014-01-1
Epiklorhydrin	106-89-8
Etylakrylat	140-88-5
Etylendiamin	107-15-3
Etylmetakrylat	97-63-2
Fenylglycidyleter	122-60-1
Fenylisocyanat	103-71-9
Formaldehyd	50-00-0
Ftalsyraanhydrid	85-44-9
Glutaraldehyd	111-30-8
Hexametylendiisocyanat (HDI)	822-06-0
Hexametylentetramin	100-97-0
Hydrokinon	123-31-9
2-Hydroxietylakrylat	818-61-1
Isobutylmetakrylat	97-86-9
Isocyanater, se bilaga 1	
Isoforondiisocyanat	4098-71-9
3-Karen	13466-78-9
Klorkresol	59-50-7
Kobolt och oorganiska föreningar	7440-48-4
p-Kresylglycidyleter	2186-24-5
Krom(VI)föreningar, se bilaga 1	
Limonen	138-86-3
Maleinsyraanhydrid	108-31-6
Metylakrylat	96-33-3
Metylenbisfenylisocyanat (MDI)	101-68-8
Metylmetakrylat	80-62-6
Mjöldamm	
Naftalendiisocyanat (NDI)	3173-72-6
Nickel och föreningar (utom nickelkarbonyl), se bilaga 1	7440-02-0
Piperazin	110-85-0
Platina, lösliga föreningar	

	<i>CAS-nr</i>
Terpentin	8006-64-2
Tiram	137-26-8
Toluendiisocyanat, isomerblandning (TDI)	26471-62-5
2,4-Toluendiisocyanat (2,4-TDI)	584-84-9
2,6-Toluendiisocyanat (2,6-TDI)	91-08-7
Trietylentetramin	112-24-3
Trimellitsyraanhydrid	552-30-7
Trimetylhexametylendiisocyanat	34992-02-4
Trinickeldisulfid	12035-72-2
Ziram	137-30-4

**Grupp E**

**Reproduktionsstörande ämnen upptagna i gränsvärdeslistan, där de har märkts med R, eller som är upptagna i grupperna A och B i denna bilaga**

	CAS-nr
Benso(a)pyren	50-32-8
Blyföreningar	
Dibutylftalat	84-74-2
1,2-Dibrom-3-klorpropan (även grupp A)	96-12-8
Di-(2-etylhexyl)ftalat	117-84-0
Di-(2-metoksietyl)ftalat	117-82-8
N,N-Dimetylacetamid	127-19-5
Dimetylformamid	68-12-2
Etylenglykolmonoetyleter	110-80-5
Etylenglykolmonoetyleteracetat	111-15-9
Etylenglykolmonometyleter (även grupp B)	109-86-4
Etylenglykolmonometyleteracetat (även grupp B)	110-49-6
Etylentiourea (även grupp B)	96-45-7
Formamid	75-12-7
Kadmiumdifluorid	7790-79-6
Kadmiumdiklorid	10108-64-2
Koldisulfid	75-15-0
Kolmonoxid	630-08-0
Nickelkarbonyl	13463-39-3
Tetraetylbly	78-00-2
Tetrametylbly	75-74-1

# Arbetsmiljöverkets allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna om hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar

Arbetsmiljöverket meddelar följande allmänna råd om tillämpningen av föreskrifterna (AFS 2005:17) om hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar.

Allmänna råd har en annan juridisk status än föreskrifter. De är inte tvingande, utan deras funktion är att förtydliga innebörden i föreskrifterna. De skall upplysa om lämpliga sätt att uppfylla kraven, visa exempel på praktiska lösningar och förfaringssätt, samt ge rekommendationer, bakgrundsinformation och hänvisningar.

## Bakgrund

Dessa föreskrifter innebär bl.a. en överföring till svenska föreskrifter av

- delar av EG-direktivet om kemiska agens (98/24/EG),
- delar av carcinogendirektivet (2004/37/EG),
- delar av asbestdirektivet med ändring (83/477/EEG, 2003/18/EG),
- direktivet om indikativa gränsvärden (91/322/EG),
- direktivet om en första förteckning över indikativa gränsvärden (2000/39/EG).

I arbetslivet exponeras människor för luftföroreningar som kan medföra hälsorisker. Det är inte ovanligt att luftföroreningar kan ge upphov till irritation och besvär i ögon och luftvägar. Stora ansträngningar har genom åren gjorts för att minska halten luftföroreningar på våra arbetsplatser. Allvarliga hälsorisker som t.ex. dammlunga och nervskador har väsentligen reducerats.

Ett hygieniskt gränsvärde anger den högsta halt av en luftförorening, under vilken en person avses vara skyddad mot ohälsa. Detta gäller även vid långvarig exponering, dvs. under ett helt arbetsliv. Känsligheten varierar emellertid mycket mellan olika individer. Det kan därför inte uteslutas att ett fåtal personer i en stor grupp, som är exponerad för halter kring eller under gränsvärdet, kan få lindriga och övergående besvär. Det kan inte heller uteslutas att ett ännu färre antal personer kan få sjukdomssymptom.

Från medicinsk synpunkt finns det inte underlag för att kunna ange någon absolut eller skarp gräns mellan skadlig och icke skadlig halt. En genomsnittlig halt i luften av ett enskilt ämne i nivå med gränsvärdet anses, med nuvarande kunskap, i regel inte medföra någon risk för skador eller besvär. Det är ändå viktigt att eftersträva att hålla alla luftföroreningar vid så låga halter som möjligt under det hygieniska gränsvärdet. Detta är särskilt angeläget om en arbetstagare utsätts för flera luftföroreningar samtidigt. Detsamma gäller om en arbetstagare utsätts för luftföroreningar i samband med tungt arbete, då upptaget kan öka på grund av kraftigt ökad andning.

Förhållandet mellan två ämnens hygieniska gränsvärden är i regel inget användbart mått på ämnens relativa skadlighet. Det beror bl.a. på att gränsvärdena för olika ämnen ofta fastställts med hänsyn till olika biologisk påverkan. Vissa gränsvärden har satts för att hindra uppkomst av skador efter långvarig exponering. Andra har satts för att hindra akuta effekter av t.ex. lösningsmedel eller retande gaser som kan irritera ögon och luftvägar.

De svenska hygieniska gränsvärdena är bindande. Om det finns stora tekniska svårigheter och kostnader kan detta behöva vägas in vid fastställandet av ett gränsvärde. Detta innebär dock inte att anpassningen till tekniska/ekonomiska faktorer sker i sådan utsträckning att arbetstagare utsätts för påtaglig risk.

För ämnen och produkter som inte är upptagna i bilagorna 1 eller 3 kan viss vägledning erhållas ur andra gränsvärdeslistor, t.ex. den som ges ut av ACGIH, American Conference of Governmental Industrial Hygienists, andra nordiska länders listor eller den tyska listan som ges ut av Deutsche Forschungsgemeinschaft, MAK- und BAT-Werte-Liste.

## **Användningsområden för gränsvärden**

Hygieniska gränsvärden används vid bedömning av luftens kvalitet på arbetsplatser. För att undersöka en persons exponeringsförhållanden mäts halten luftföroreningar i inandningsluften och mätresultatet jämförs med gränsvärdena. Om gränsvärdet överskrids, behöver sådana åtgärder vidtas, att exponeringen i fortsättningen blir godtagbar. De åtgärder som erfordras för att undanröja missförhållanden på arbetsplatser kan variera. De kan vara tekniska och/eller organisatoriska.

Om det för något ämne/luftförorening finns mer än ett gränsvärde som kan komma i fråga gäller givetvis det lägsta värdet eftersom exponeringen ska vara godtagbar med hänsyn till alla gränsvärden. Exempel på när mer än ett gränsvärde kan vara aktuellt är för metallsalter, där gränsvärdet är baserat på metallens atomvikt. Omräknat till hela saltet kan gränsvärdet överskrida det generella dammgränsvärdet. Här blir det således det senare värdet som gäller.

Hygieniska gränsvärden kan vidare användas som underlag för planering, t.ex. vid val av arbetsmetod och dimensionering av ventilationsanläggningar. Det är viktigt att dimensionering av luftflöden, utformning av infångningsanordningar vid föroreningskällor m.m. inriktas på att gränsvärdet kommer att underskridas med god marginal. Det är inte osannolikt att gränsvärdena kommer att sänkas i framtiden. Därför kan det vara lämpligt att vid planering av nya anläggningar använda ett betydligt lägre värde än gällande hygieniska gränsvärde, för att på så sätt få viss framförhållning.

## **EG-gränsvärden och svenska hygieniska gränsvärden**

Gränsvärden fastställs inom EG med stöd av direktivet om kemiska agens (98/24/EG) utom för cancerframkallande ämnen som fastställs med stöd av carcinogendirektivet (2004/37/EG).

Det finns två typer av gränsvärden, bindande (tvingande) och vägledande (indikativa). För ämnen vars gränsvärden fastställs med stöd av carcinogendirektivet är gränsvärdena bindande. Gränsvärden som fastställs med stöd av direktivet om kemiska agens kan vara antingen bindande eller vägledande.

De flesta EG-gränsvärden är vägledande. För asbest, bly, bensen, vinylklorid och trädamm finns bindande gränsvärden.

För ämnen med bindande EG-gränsvärden gäller att alla medlemsstater måste anta ett nationellt gränsvärde som är lika med detta eller lägre.

För varje ämne som har ett vägledande gränsvärde, skall medlemsstaterna fastställa ett nationellt gränsvärde med beaktande av det vägledande gränsvärdet. Det betyder att ett enskilt land kan bestämma nivån och om värdet skall vara bindande eller vägledande.

Varje ämne, som får ett EG-gränsvärde och som används i Sverige, får efter hand ett svenskt gränsvärde genom den vanliga proceduren för fastställande av gränsvärden vid Arbetsmiljöverket. Dessa gränsvärden blir därigenom bindande. Den svenska gränsvärdesnivån när det gäller ämnen med vägledande EG-värden kan då bli högre, eftersom enbart vetenskapliga data utgör grund för de vägledande EG-värdena. När de svenska hygieniska gränsvärdena fastställs tas också tekniska och ekonomiska hänsyn.

Ämnen som har vägledande EG-gränsvärde, men saknar svenskt gränsvärde, förtecknas på sidan 57 anmärkningar till gränsvärdeslistan punkt III. Dessa ämnen finns även med i bilaga 1, utan värde men med en hänvisning till anmärkningen.

## Samverkande effekter

Vid samtidig exponering för olika luftföroreningar uppkommer ofta samverkande effekter. Denna samverkan kan vara av olika karaktär. En samverkan, som ger additiv effekt får man om luftföroreningarnas verkan är likartad. Då bedöms den totala effekten vara lika med summan av effekterna av de enskilda ämnena. Ibland kan dock effekten av en samtidig exponering för olika ämnen bli betydligt större än summan av effekterna för de enskilda ämnena. Ämnena förstärker då varandras effekter, synergistisk effekt.

Exempel på en additiv effekt är de organiska lösningsmedlens allmänna påverkan på centrala nervsystemet, narkotisk, rusgivande eller bedövande effekt. Hygieniska gränsvärden för en del lösningsmedel, t.ex. bensen, är emellertid fastställda med hänsyn till andra effekter än påverkan på det centrala nervsystemet. Halterna av dessa ämnen bedöms separat, även om de i mindre utsträckning kan bidra till den allmänna lösningsmedelseffekten.

För att bedöma riskerna vid exponering för en blandning av ämnen med likartade och additiva effekter, bildar man kvoten mellan uppmätt genomsnittshalt av varje ämne och dess hygieniska gränsvärde. Summan av dessa kvoter utgör den sammanlagda hygieniska effekten, HE. Förekommer ett ämne ensamt blir den hygieniska effekten 1, när den uppmätta genomsnittshalten av ämnet är lika med det hygieniska gränsvärdet. Vid exponering för blandningar av ämnen med likartade effekter brukar man anse att exponeringen är godtagbar om summan av kvoterna, den hygieniska effekten, är högst 1.

Den sammanlagda, additiva, hygieniska effekten kan sammanfattas i följande formel:

$$HE = \frac{C_1}{G_1} + \frac{C_2}{G_2} + \frac{C_3}{G_3} + \dots + \frac{C_n}{G_n} \leq 1$$

där  $C_1, C_2, C_3$  etc. är uppmätta halter för ämnena 1, 2, 3 etc. och  $G_1, G_2, G_3$  etc. är gränsvärdena för dessa ämnen uttryckta i samma enhet. Ett exempel på hur man beräknar hygienisk effekt finns i bilaga A.

Exempel på förstärkande, synergistiska, effekter är den kombinerade verkan av lösningsmedlen n-hexan och metyletylketon, MEK. Den kan ha en nervskadande effekt som är betydligt starkare än summan av effekten av ämnena var för sig. Blandning av lösningsmedlen styren och trikloretylen har i djurförsök givit en förstärkt effekt på balanssinnet jämfört med summan av effekterna av de enskilda ämnena. Överkänslighet för alkohol hos trikloretylenexponerad personal är ytterligare ett exempel på två lösningsmedels synergistiska verkan. Förstärkande effekter kan också förekomma vid exponering för helt olika miljöfaktorer, t.ex. vid samtidig exponering för kemiska faktorer och fysikaliska faktorer som ljus, buller eller värme. Tobaksrökning är en faktor som kan ha en allmänt förstärkande effekt på inverkan av många ämnen. Rökning uppvisar i några fall en uttalad synergism med andra arbetsmiljöfaktorer, t.ex. asbestdamm och radon.

Kunskapen om synergistiska effekter är ofullständig. Den kunskap som finns visar dock att det är angeläget att hålla halterna av de enskilda ämnena så låga som möjligt vid sammansatta exponeringsförhållanden.

## Lång arbetsdag

Arbete under längre tid än den normala referenstiden 8 timmar/dag, 40 timmar/vecka, är vanligare nu än tidigare. Användningen/tillämpningen av ett gränsvärde vid arbete under exempelvis ett skift på 12 timmar kan kräva en särskild bedömning för att säkerställa samma skydd som vid 8 timmars exponering.

Ett ämnes effekter över tid är beroende av flera faktorer, t.ex. om effekten är snabb eller långsam, lokal eller systemisk, om ämnets kinetik medför ackumulering i kroppen eller snabb utsöndring. För att kunna bedöma riskerna med exponering under längre tidsperioder behöver man ingående kunskap om ämnet i fråga.

Saknas tillräcklig kunskap för bedömning enligt ovan kan man använda en schablonmetod. Metoden innebär att gränsvärdet reduceras proportionellt genom att man multiplicerar med en faktor  $8/X$  där  $X$  är arbetstidens längd. I exemplet med 12 timmar skall man multiplicera gränsvärdet med  $8/12$ .

## Arbetstyngd

Upptaget av luftföroreningar i kroppen genom inandning kan ofta påverkas av arbetstyngden. Ett tungt arbete ökar bl.a. lungventilationen. Det är då risk för att arbetstagaren i vissa fall kan få ett större upptag av luftföroreningar än vid lätt arbete. Gränsvärdena är tänkta att ange en exponeringsnivå som vid medeltungt arbete normalt inte leder till ohälsa. Vid tyngre arbete med ökad lungventilation är det viktigt att ytterligare begränsa halten luftförorening. Här anges lungventilationen vid olika arbetstyngd.

### Arbetstyngd

Sittande arbete  
(läs- och skrivarbete, kontorsarbete, bilkörning,  
avsyningsarbete)  
Lätt arbete

### Lungventilation

<15 l/min

15–25 l/min

(lätt verkstadsarbete, truckkörning, promenad)	
Medeltungt arbete (tungt verkstadsarbete, tungt sjukvårdsarbete, byggnadsarbete, snabbpromenad)	25–40 l/min
Tungt arbete (tungt byggnadsarbete, manuellt anläggnings- arbete, tungt lantbruksarbete, långsam löpning)	40–50 l/min
Mycket tungt arbete (tungt stuveriarbete, rökdykning, manuellt skogsarbete, klättring i mast, löpning)	>50 l/min

## Cancerframkallande ämnen

Kemiskt betingad cancer karakteriseras av att latenstiden, dvs. tiden från den första exponeringen till dess att en cancersjukdom kan påvisas, ofta är lång, 10–30 år. Tiden varierar med hänsyn till ämne, exponeringsnivå och individuella förutsättningar.

De processer som leder till uppkomst av cancer hos en individ, som varit exponerad för ett cancerframkallande ämne, är inte klarlagda. Som grundregel gäller att kemiska ämnen, som är cancerframkallande på försöksdjur, kan misstänkas vara cancerframkallande också på människa.

För ämnens cancerframkallande effekter gäller, liksom för andra toxiska effekter, att den biologiska verkan står i proportion till exponeringen. Sålunda ökar risken för uppkomst av cancersjukdom med ökande dos av ämnet. Därtill kommer att latenstiden ofta minskar med ökande dos. För närvarande saknas underlag för att man skall kunna ange helt säkra exponeringsnivåer för cancerframkallande ämnen. Det är emellertid allmängiltigt att risken är mindre vid låga halter än vid höga. Strävan bör ändå vara att hålla exponeringen så låg som möjligt.

Kunskapen om mekanismer för uppkomst av cancer och vilka ämnen som framkallar cancer är begränsad. Befintliga studier, mest på djur, tyder på att uppkomst av cancer omfattar flera steg och ofta är ett resultat av samverkan mellan olika faktorer. Sådana faktorer kan vara kemiska, fysikaliska, t.ex. strålning, och biologiska, t.ex. virus. Även kost och tobaksrökning har betydelse i sammanhanget.

Svårigheten att identifiera enskilda cancerframkallande ämnen och andra faktorer, som kan bidra till uppkomst av cancer, understryker hur viktigt det är att exponeringen för samtliga luftföroreningar, inte enbart de cancerframkallande ämnena, är godtagbar med hänsyn till de hygieniska gränsvärdena.

Hantering i arbetslivet av vissa cancerframkallande ämnen regleras särskilt. I bilaga 3 är de uppdelade i tre grupper, A, B och C. Ämnena i grupperna A och B har inga gränsvärden. För dem gäller särskilda regler om tillstånd. Ämnena i grupp C har gränsvärden och är upptagna i bilaga 1, där de är märkta med C. Gruppindelningen baseras inte enbart på graden av ämnens cancerframkallande verkan. Tekniska och administrativa bedömningar vägs också in när cancerframkallande ämnen placeras i någon av de nämnda grupperna.

## **Sensibiliserande ämnen– ämnen som ger allergi eller annan överkänslighet**

Sensibilisering kan leda till överkänslighetsbesvär som i regel drabbar huden eller andningsorganen. Skillnaden mellan individer kan vara stor när det gäller risk för sensibilisering.

Överkänslighet innebär att man reagerar vid kontakt med ämnen som normalt inte ger besvär. Allergi är en undergrupp av överkänslighet, som orsakas av reaktioner i kroppens immunsystem.

Vissa individer tenderar att få luftvägsbesvär vid kontakt med irriterande och starkt doftande ämnen, som tobaksrök, avgaser och parfymer. Sådana besvär kan också förorsakas av vissa kemiska ämnen i arbetsmiljön. Denna form av överkänslighet kallas hyperreaktivitet. Problem med hyperreaktivitet uppträder oftast hos astmatiker, men kan även uppstå hos andra. Känsligheten hos individen kan variera över tiden.

Allergi och annan överkänslighet utvecklas normalt snabbare och lättare vid hög och/eller långvarig exponering, men kan hos enstaka personer uppkomma redan vid mycket låg exponering. Det är därför svårt att fastställa gränsvärden som förebygger överkänslighetsreaktioner. Särskilt låga gränsvärden har dock angivits för ämnen med mer uttalat luftvägssensibiliserande egenskaper.

När sensibilisering uppstått behövs i allmänhet en ytterst liten förnyad exponering för att framkalla överkänslighetsreaktionen. Det är därför olämpligt att personer som är sensibiliserade för ett ämne på nytt utsätts för detta. Dessutom tenderar upprepade exponering att förvärra sjukdomen.

Ämnen med sensibiliserande egenskaper är utmärkta med S i bilaga 1. De är förtecknade i bilaga 3, grupp D.

Några ämnen med starkt sensibiliserande egenskaper tas upp i bilaga 3, grupp B. Det innebär att de endast får hanteras efter tillstånd från Arbetsmiljöverket.

### **Upptag genom huden**

Vissa kemiska ämnen tas upp i kroppen även om huden är oskadad. Det gäller framför allt om ämnena föreligger som vätska eller som koncentrerad gas, men det kan även gälla fast ämne. Upptaget från vätska, och även från koncentrerad gas, kan vara betydande. Det föreskrivna gränsvärdet bedöms ge tillräckligt skydd endast under förutsättning att upptag genom huden inte är så omfattande att den totala exponeringen påverkas.

Många ämnen kan vara skadliga inte endast vid upptag i kroppen utan också genom direkt påverkan på hud och slemhinnor. Organiska lösningsmedel avfettar huden och gör den därmed mera mottaglig för påverkan av t.ex. andra lösningsmedel och allergiframkallande

ämnen. Frätande ämnen kan ge allvarliga ögonskador. Särskilt allvarliga är ögonskador som orsakas av alkaliska ämnen.

Ämnen som lätt kan tas upp i kroppen genom huden är utmärkta med H i bilaga 1.

## **Reproduktionsstörande ämnen**

Skadliga effekter på mannens och kvinnans fortplantningsförmåga samt på fostret kallas reproduktionsstörningar. Kemiska ämnen kan ge reproduktionsstörande effekter på flera sätt, t.ex. genom effekter på mannens eller kvinnans könsceller eller genom direkt effekt på fostret via den gravida kvinnan. Skador på könscellerna kan bestå av förändringar i cellens arvs massa, vilka orsakas av mutagena ämnen. Påverkan på fostret kan orsakas av både mutagena ämnen och direkt fosterskadande ämnen, som påverkar fostret utan att arvs massan skadas, teratogener. Vissa ämnen är direkt reproduktionsstörande genom att de kraftigt reducerar antalet sädesceller hos mannen. Det kan innebära minskad fertilitet och i allvarliga fall sterilitet.

En fosterskada kan leda till olika effekter som missfall, missbildning eller andra utvecklingsrubbingar eller sjukdom, t.ex. barncancer.

Det är svårt att studera sambanden mellan fosterskador och arbetsrelaterad exponering för kemiska ämnen. Exponeringsförhållandena är ofta oklara och uppgifter om t.ex. missfall som inträffar tidigt under graviditeten är mycket osäkra. Dessutom kan ett reproduktionsstörande ämne ge upphov till olika effekter, beroende på när exponeringen äger rum. Vissa cancerframkallande ämnen kan vara reproduktionsstörande.

Anestesigaser och organiska lösningsmedel har satts i samband med fosterskada eller andra reproduktionsstörningar till följd av exponering i arbetslivet. Bly har en säkerställd fosterskadande effekt. Det har medfört, enligt föreskrifterna om bly, att kvinnor, som i sitt arbete exponeras för bly inte får sysselsättas i blyarbeten under graviditet och amning. Fostret är känsligast för påverkan av kemiska ämnen i början av graviditeten, då den kanske ännu inte är konstaterad. När det gäller bly är fostret känsligare än modern. Därför gäller generellt för kvinnor under 50 år lägre biologiska gränsvärden vid blyarbete.

Det finns särskilda föreskrifter om gravida och ammande arbetstagare.

Ämnen som har klassificerats som reproduktionsstörande är utmärkta med R i bilaga 1. De är förtecknade i bilaga 3, grupp E.

## **Biologisk kontroll av exponeringen**

Det kan i vissa fall vara lämpligt att genom analys av t.ex. blod, urin, saliv eller utandningsluft bedöma exponeringen för olika ämnen. Man kan genom sådana analyser få en kompletterande information till exponeringsmätningen om den mängd som den exponerade tagit upp. Detta är viktigt, t.ex. i samband med tungt kroppsarbete eller vid upptag både via lungorna och huden. Det finns dock sällan något enkelt samband mellan halten av ett ämne i blodet och halten av samma ämne i luften på arbetsplatsen. Hygien i arbetet och eventuell användning av andningsskydd kan också ha betydelse för upptaget.

Vissa ämnen, för närvarande bly och kadmium, har biologiska gränsvärden. Se vidare föreskrifterna om medicinska kontroller i arbetslivet AFS 2005:6.

## **Kontroll av luftföroreningar**

I direktivet om kemiska agens (98/24/EG), vilket är ett minimidirektiv, anges att kommissionen skall utarbeta vägledning för mätning och utvärdering av koncentrationsnivåer i luften på arbetsplatsen i förhållande till yrkeshygieniska gränsvärden. I standarden Arbetsplatsluft – Vägledning för bedömning av exponering genom inandning av kemiska ämnen för jämförelse med hygieniska gränsvärden och mätstrategi (SS-EN 689) beskrivs hur yrkeshygieniska mätningar kan genomföras och användas vid bedömning av exponering. Standarden kan användas vid mätning och bedömning om man beaktar de speciella krav som gäller i Sverige enligt föreskrifterna Hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar (AFS 2005:17).

Enligt föreskrifterna om systematiskt arbetsmiljöarbete skall arbetsgivaren bl.a. fortlöpande undersöka arbetsförhållandena och bedöma riskerna för ohälsa och olycksfall i arbetet. Syftet med detta är att bestämma arten och omfattningen av eventuella arbetsmiljöproblem och att få fram underlag för att bedöma om åtgärder behöver vidtas eller ej.

När det föreligger risker på grund av exponering för luftföroreningar kan undersökningarna behöva omfatta olika slags yrkeshygieniska mätningar.

Avsikten med att kontrollera luftföroreningshalten är att få fram underlag för att bedöma vilken halt arbetstagaren utsätts för, och om den innebär att eventuella hygieniska gränsvärden överskrids eller inte.

Det första steget i kontrollen är att göra en allmän bedömning av luftkvaliteten för att avgöra om den är tillfredsställande med avseende på förekomst av luftföroreningar. Kontrollen ingår som en del i den riskbedömning som skall göras enligt 4 § i föreskrifterna om kemiska arbetsmiljörisker (AFS 2000:4).

Bedömningen inleds lämpligen med en inventering av vilka ämnen/produkter som används och i vilken utsträckning de kan ge upphov till luftföroreningar. Förteckningar, säkerhetsdatablad/varuinformationsblad, skyddsblad och dylikt är lämpliga som utgångsmaterial när man bedömer riskerna med de ämnen som används.

Utifrån kända produktionsfakta, använda material, maskiner, ventilationsdata etc. bedömer man sedan om det finns anledning att misstänka att gällande hygieniskt gränsvärde för något ämne överskrids. Vid bedömningen spelar många olika faktorer in. Vilka ämnen används och i vilka halter förekommer farliga ämnen? Vilka mängder hanteras och i vilken form hanteras de? Vid bedömningen är det viktigt att ta hänsyn till hanteringssättet.

Verksamhet där ett högtoxiskt ämne hanteras i stora mängder men i slutet system kan, trots ämnets farlighet, vara mindre riskfylld än öppen hantering av ett ämne som betraktas som relativt harmlöst.

När man undersöker behovet av en exponeringsmätning kan också vissa egenskaper, t.ex. ämnets ångtryck, vara viktiga. Hantering av fuktigt material ger för finpulvrerade ämnen

lägre emissioner än hantering av torrt material. Minskad damning kan också åstadkommas genom granulering.

Det är vidare viktigt att undersöka om en produkt kan alstra luftföroreningar vid hantering trots att den kan anses som relativt ofarlig. Exempel på detta är rök från svetseliktroder och ämnen som kan frigöras när vissa plastmaterial, t.ex. polyuretan, bearbetas (s.k. termisk nedbrytning).

Vidare bör de bearbetningsprocesser som förekommer kartläggas. Slipning, sågning, ytbehandling m.m. innebär risk för spridning av luftföroreningar. Till ledning vid bedömning av luftkvaliteten kan naturligtvis också finnas olika mätningar, exponerings-, area- eller emissionsmätningar, som tidigare utförts på det egna arbetsstället eller på arbetsställen med liknande eller identisk verksamhet.

Vid bedömning av personalens exponering är det viktigt att ta hänsyn till de olika vägar på vilka ett ämne kan komma in i kroppen. Man kan behöva ta hänsyn till eventuell möjlighet till exponering i samband med förtäring, upptag via hud m.m.

Det är också viktigt att notera eventuella besvär hos personalen som kan ha samband med luftföroreningar.

Den hittills beskrivna undersökningen är ofta tillräcklig för att kunna bedöma om förebyggande åtgärder behövs. I 4 § dessa föreskrifter redogörs för i vilken ordning man skall vidta åtgärder för att minska mängden luftföroreningar.

Om det inte räcker med en översiktlig bedömning för att bedöma om förhållandena är tillfredsställande eller om åtgärder behöver vidtas är det befogat att utföra någon slags mätning.

En orienterande undersökning i form av okulär besiktning och/eller stickprovsmätning är lämplig för att avgöra var, och i vilken omfattning, en mer detaljerad mätning behöver utföras. Vid orienterande undersökningar används med fördel direktvisande mätinstrument eller analysampuller, som gör det möjligt att uppskatta den ungefärliga luftföroreningsnivån direkt vid mätningen.

## **Mätningar**

Flera olika slags mätmetoder kan användas för att ge underlag vid bedömning av luftkvaliteten. Vilken mätmetod som används beror på syftet med mätningen.

De olika metoderna är:

- exponeringsmätning,
- emissionsmätning,
- areamätning.

### **Exponeringsmätning**

För att direkt kunna jämföra med hygieniska gränsvärden behöver man göra en exponeringsmätning. Mätningarna har till syfte att klarlägga arbetstagarens exponering, dvs. vilka halter av luftföroreningar denne inandas. För att möjliggöra detta behöver provtagningen

utföras så att den så väl som möjligt ger ett representativt värde på halten i inandningsluften. Provet tas i andningszonen, dvs. så nära näsa och mun som möjligt. I praktiken utförs provtagningen oftast med en utrustning som sitter på den exponerades axel. Om det av något skäl inte är möjligt att bära provtagningsutrustningen under själva provtagningen, kan provet ändå tas genom att en annan person med provtagningsutrustning följer arbetstagaren under arbetet. Utrustningen kan i vissa fall även ställas upp i andningshöjd vid arbetsplatsen. Det senare förutsätter dock att arbetstagaren hela tiden intar i stort sett samma ställning och att fördelningen av luftföroreningar i luften är jämn.

## **Emissionsmätning**

Emissionsmätning kan göras för att fastställa uppkomst och flöde av olika luftföroreningar, t.ex. från en viss maskin eller vid ett visst arbetsmoment. Enklast sker detta genom användning av direktvisande mätinstrument. Genom mätningar kan man utvärdera emissionen före och efter vidtagna eliminationstekniska åtgärder. Sänkt emission ger dock inga säkra garantier för att personalens exponering har minskat tillräckligt.

Emissionsmätning kan vidare göras för att kontrollera att effekten av vidtagna åtgärder upprätthålls.

I vissa fall kan man använda emissionsmätningar som underlag för kravspecifikation när t.ex. nya maskiner beställs.

I föreskrifterna om maskiner och vissa andra tekniska anordningar (AFS 1993:10, omtryckt i 1994:48, bilaga 1 punkt 1.5.13) följer att maskiner skall vara konstruerade, tillverkade och/eller utrustade så att emissioner av luftföroreningar undviks. Det finns ett antal harmoniserade standarder (SS-EN 626-1 och 2 samt SS-EN 1093-serien) som beskriver hur tillverkare kan kontrollera att de uppfyller kraven genom att mäta luftföroreningar.

## **Areamätning**

Areamätning, ibland även kallad immissionsmätning, innebär att man mäter i en eller flera punkter i en arbetslokal. Den kan ge en uppfattning dels om den allmänna luftföroreningshalten i en arbetslokal, dels om hur föroreningar sprids i lokalen. Direktvisande instrument används ofta och mätvärdena registreras på t.ex. skrivarpapper för manuell utvärdering eller på datamedium. Areamätning kan, liksom emissionsmätning, även användas för att kontrollera att vidtagna åtgärder för att minska halten luftföroreningar haft avsedd effekt.

## **Planering och genomförande av mätning**

I avsnittet Kontroll av luftföroreningar nämns ett antal faktorer som man behöver känna till för att kunna bedöma luftkvaliteten.

När någon form av mätning skall utföras är det mycket viktigt att den planeras och genomförs så att det går att tolka resultaten.

I planeringen ingår ett antal olika steg. Många av dem är allmängiltiga, oavsett vilken typ av yrkeshygienisk mätning som genomförs.

Arbetsgivaren ansvarar för planering och genomförande av mätningar. Det är viktigt att en mätning ger en korrekt bild av exponeringen varför planeringen enligt 9 § skall göras i samarbete med berörda arbetstagare och skyddsombud, om sådant finns. Med skyddsombud avses även regionalt skyddsombud. Mätningarna kan t.ex. genomföras av en yrkeshygieniker, skydds- eller arbetsmiljöingenjör, företagshälsovården eller anlita konsult.

### **Vad avser man att mäta**

Redan av den undersökning som utförs inledningsvis framgår vilket eller vilka ämnen man kan behöva mäta. I vissa fall kan ett mycket stort antal ämnen komma ifråga, vilket kan innebära stora kostnader för provtagning och analys. I en sådan situation kan det vara nödvändigt att överväga en begränsning av mätprogrammet till att omfatta någon eller några representativa eller dimensionerande ämnen. Företagshälsovården, Arbetsmiljöverket, landstingens yrkes- och miljömedicinska enheter eller Arbetslivsinstitutet kan bistå med råd vid val av lämpligt ämne. Det är naturligtvis alltid säkrast att genomföra en mätning så att så många ämnen som möjligt kan bestämmas. I en viss situation är det viktigt att man har underlag för att göra en bedömning av vad som är mest kritiskt.

### **Var genomförs mätningen**

Vid val av mätplatser är det viktigt att man bildat sig en så god uppfattning som möjligt om varifrån luftföroreningarna kommer. Vid exponeringsmätning är det ofta lämpligast att i första hand mäta på de personer som bedöms vara utsatta för den högsta exponeringen. Det är också viktigt att man mäter vid olika typer av arbetsuppgifter och arbetsmoment.

Antalet mätplatser beror på arbetets art, arbetslokalens utseende och antalet personer som utsätts för luftföroreningar. Om flera arbetstagare har likartade arbetsuppgifter kan antalet mätplatser begränsas.

### **Hur genomförs mätningen**

Vilken mätteknik som väljs styrs bl.a. av tillgängliga instrument. Mätningen kan antingen utföras med provinsamlade instrument, som filter för damm eller fibrer, gastvättflaska, adsorptionsrör för pumpad provtagning eller diffusionsprovtagare, dosimeter, ”passiv provtagare”, för gaser och ångor, där provet i efterhand analyseras på laboratorium. När man använder direktvisande instrument eller gasspårningsampuller får man mätresultatet direkt vid provtagningen. Diffusionsprovtagare har utvecklats långt och kan numera användas i allt fler sammanhang. De är tämligen billiga, vilket innebär att förhållandevis många prover kan tas vid en exponeringsundersökning eller vid fortlöpande undersökning av arbetsförhållandena enligt föreskrifterna om systematiskt arbetsmiljöarbete (AFS 2001:1).

Vid val av mätteknik är det viktigt att ta hänsyn till befintliga analysmetoder. När man planerar mätningen bör man ta kontakt med det laboratorium som skall utföra analyserna, för att kunna ta provmängder som är rätt anpassade till analysen. När man väljer metod bör man främst välja en utprovad metod som är kvalitetssäkrad.

Det finns en teknik för att videofilma olika arbetsmoment och samtidigt visa momentanvärdet på luftföroreningshalten i andningszonen i kanten på videobilden (PIMEX). Videofilmen, som kan visas i direkt anslutning till arbetet, ger mycket värdefull information om individuella exponeringsskillnader. Mätmetodiken är pedagogisk eftersom man kan visa den exponerade hur han/hon skall arbeta för att minska sin exponering till ett minimum.

Vid emissionsmätningar är det lämpligt att mäta med direktvisande instrument eftersom man då snabbt kan lokalisera källor till luftföroreningar och vidta åtgärder.

Vid mätning i explosiva miljöer där explosiv gasblandning kan uppstå, är det viktigt att använda explosionsskyddad mätutrustning.

### **När genomförs mätningen**

För att kunna bestämma tidpunkten för och omfattningen av en mätning bör ändringar i luftföroreningshalten bedömas utifrån variationer i arbetscykeln under dagen, veckan eller året.

Det kan ha stor betydelse vilken dag mätningen görs. Arbetet kan vara olika intensivt och ge stora skillnader i luftföroreningshalter från dag till dag. Skillnaden mellan olika personer som arbetar kan också variera kraftigt, vilket man bör ta hänsyn till när mätningen ska genomföras. Variationen såväl mellan dagar som mellan individer kan medföra att man behöver göra flera mätningar.

Ett skäl till att ta prov under lång tid är att öka precisionen i ett mätvärde. Den högsta precisionen får man om den sammanlagda provtagningstiden motsvarar hela den tidsperiod för vilken man vill bestämma ett medelvärde, för att jämföra med ett hygieniskt gränsvärde. För att uppnå en rimlig säkerhet när en exponeringsmätning bedöms behöver provtagningen omfatta minst 75 % av arbetstiden. Om provtagningen inte omfattar den exponerades hela arbetstid är det viktigt att moment som innebär en kraftig exponering ingår i mätningen. Det är också viktigt att kunna bedöma luftföroreningshalten för den eller de perioder då ingen provtagning utförs. Om detta inte är möjligt bör mätningen omfatta hela arbetstiden.

Om provtagningstiden behöver delas upp, bör provtagningen anpassas till de variationer i luftföroreningshalten som kan tänkas förekomma. Krav på lång provtagningsperiod för att minimera antalet prov, måste dock vägas mot önskemålet att studera haltvariationer under arbetsdagen. Variationerna kan bero dels på olika arbetscykler eller -moment, dels på att en ökad halt byggs upp under dagen genom att luftföroreningar ackumuleras i lokalen.

Tillgänglig provtagnings- och analysmetod kan komma att styra den enskilda provtagningsperiodens längd. Det gäller vid dammprovtagning, där man kan behöva byta filter därför att analysmetoden kräver en bestämd dammängd på filtret. Det gäller också vid provtagning med kolrör, där kolets adsorptionsförmåga och pumpens kapacitet reglerar provtagningsperioden.

### **Hur redovisas och bedöms mätningen**

Efter utförd provtagning och analys sammanfattas mätningen i regel i en rapport. Det är angeläget att rapporten skrivs på ett enkelt och lättbegripligt språk.

Det räcker inte med att enbart ange mätvärden. En utförlig dokumentation av exponeringsmätningarna skall, enligt bilaga 2 till föreskrifterna, också redovisas. Även för andra mätningar är det angeläget att så mycket som möjligt från bilaga 2 finns med, så att det går att bedöma exponeringen på rätt sätt.

Uppgift om produktionsvolymen bör anges för varje arbetsmoment. De kan variera mycket mellan olika dagar och försvåra jämförelser och bedömningar om de fattas. I övrigt bör även förhållanden som kan vara av betydelse vid utvärdering antecknas, t.ex. driftstopp, haveri etc.

Klimatuppgifter utomhus kan även ha betydelse för halterna inomhus om arbetet utförs med många öppna portar eller fönster. Då bör även klimatuppgifter finnas med i rapporten.

Uppgift i rapporten om kontaktperson vid företaget och skyddsombud kan i efterhand underlätta identifieringen av mätplatser m.m. särskilt vid större arbetsplatser.

För att kunna göra en riktig bedömning av en mätning är det väsentligt att man tar hänsyn till olika felkällor och olika typer av fel, som systematiska och slumpmässiga fel.

Storleken av systematiska fel kan till viss del bestämmas genom kalibrering. Den del av det systematiska felet som inte går att komma åt kan uppskattas. Genom utbildning och övning kan den som utför yrkeshygieniska mätningar hålla de systematiska felen på låg nivå. Att upptäcka och eliminera systematiska fel är svårt. Det kräver kunskap om såväl mätmetod som mätinstrument. För direktvisande instrument kan kalibreringsfel, nollpunktsförskjutning, mätvärdesdrift och interferenser ge upphov till systematiska fel.

Vid alla mätningar uppstår fel av tillfällig natur som styrs av slumpen. Slumpmässiga fel går att bearbeta statistiskt. Felen fördelas enligt någon statistisk fördelningsfunktion. Vid yrkeshygieniska mätningar är det vanligt att värdena är lognormalfördelade.

Vid bedömning av osäkerheten, felet, i ett mätresultat är det viktigt att ta hänsyn till alla steg i mätningen. Fel uppstår vid såväl provtagning som analys men är olika stora. Vid yrkeshygieniska mätningar är felet störst vid provtagningen.

Felet bör inte överstiga de värden som anges i kommentaren till 9 §.

## **Kommentarer till vissa paragrafer och bilagor**

**Till 1 §** Mikrobiologiska luftföroreningar regleras i föreskrifterna om mikrobiologiska arbetsmiljörisker – smitta, toxinpåverkan, överkänslighet (AFS 2005:1). Många gånger kan luftföroreningar innehålla inslag av både mikrobiologiska och andra luftföroreningar. Det kan t.ex. gälla mjöldamm eller hudepitel från djur. I sådana fall gäller båda föreskrifterna. Riskbedömning och val av riskreducerande åtgärder kan t.ex. behöva omfatta olika aspekter. Det finns t.ex. ett gränsvärde för organiskt damm. Om dammet innehåller speciella biologiska agens kan det vara hälsoskadligt vid betydligt lägre halter än gränsvärdet.

### **Till 3 §** *Luftförorening*

Luftföroreningar kan, efter upptag via lungorna, verka på olika organ i kroppen. De kan också verka på hud och slemhinnor, t.ex. i ögon och övre luftvägar. Graden av luftföroreningars verkan beror på deras halt i luften, verkningsmekanism, verkningsstid m.m.

Begreppet ohälsa omfattar tillstånd av såväl bestående som övergående natur. För vissa luftföroreningar visar sig symptomen på ohälsa först långt efter exponeringen. Exempel på

övergående ohälsa är illamående och ögonirritation. Ohälsa av bestående natur kan vara allergi, cancer eller nervskador.

### **Hygieniskt gränsvärde**

För att jämföra med gränsvärden görs exponeringsmätningar. Vid exponeringsmätning av en luftförorening tas prov i andningszonen.

### **Nivågränsvärde**

Referensperioden för ett nivågränsvärde är normalt åtta timmar. Vid exponeringsmätning av en luftförorening med nivågränsvärde utförs provtagning vanligen under hela den aktuella arbetstiden, se vidare kommentar till 12 § andra stycket. Det innebär i regel att pauser i arbetet, men inte raster, omfattas av mätningen. Enligt arbetstidslagen ingår pauser i arbetstiden. Rast kan bytas mot måltidsuppehåll vid arbetsplatsen, om man av något skäl inte kan lämna den. Sådant måltidsuppehåll ingår i arbetstiden och omfattas av mätningen, eftersom man då är exponerad för arbetsplatsens luftföroreningar. Antal prov, som tas under en mätning på en och samma person, kan variera mellan ett prov, s.k. fulltidsprov, flera på varandra följande prov, s.k. deltidsprov eller i vissa fall korttidsprov.

Den uppmätta genomsnittliga halten av luftföroreningen, räknad som tidsvägt medelvärde, anges vid redovisning av mätresultaten för jämförelse med det hygieniska gränsvärdet. Vid fulltidsprovtagning får man detta värde direkt. Vid deltidsprovtagning får man det tidsvägda medelvärdet,  $C_m$ , ur följande formel:

$$C_m = \frac{C_1 x t_1 + C_2 x t_2 + C_3 x t_3 + \dots + C_n x t_n}{t_1 + t_2 + t_3 + \dots + t_n}$$

där  $C_1$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  etc. är den uppmätta halten för varje deltidsprov, och  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  etc. är provtagningstiden för varje deltidsprov. Ett exempel på beräkning av genomsnittshalten av ett ämne finns i bilaga A.

### **Takgränsvärde**

Takgränsvärden används för snabbverkande eller på annat sätt speciellt farliga ämnen. Det är främst sådana ämnen, som redan under en kortvarigt förhöjd exponering kan ha skadlig verkan, som har fått ett takgränsvärde. För jämförelse med takgränsvärdet är mätperioden i regel 15 minuter. Undantag är ammoniak och isocyanater för vilka takgränsvärdena gäller en 5-minutersperiod.

### **Korttidsvärde**

För vissa ämnen som inte har takgränsvärden har korttidsvärden angivits i bilaga 1. Det är viktigt att ta hänsyn till kortvariga höga exponeringar i den totala exponeringen. Det är därför angeläget att begränsa dem. Korttidsvärden är värden, som tjänar som riktlinjer i skyddsarbetet. De har inte status som gränsvärden, men bör ändå användas vid bedömning av exponeringsförhållanden. I vissa utländska gränsvärdeslistor finns regler för hur man beräknar korttidsvärden. I den svenska listan har i stället siffervärden angivits.

För att bedöma hygienisk effekt för ämnen med korttidsvärden används samma beräkningsmetod som för ämnen med nivågränsvärde.

## **Hantering**

Observera att begreppet hantering även omfattar förvaring.

Begreppet tillverkning omfattar såväl industriell tillverkning som framställning på laboratorium.

## **Övrigt**

En lista över vanligen förekommande termer finns i bilaga B.

**Till 4 §** Om en riskbedömning enligt 4 § i föreskrifterna om kemiska arbetsmiljörisker (AFS 2000:4) visar att luftföroreningar förekommer, behöver bedömningen normalt också omfatta en fullständigare bedömning av luftföroreningssituationen enligt föreskrifterna om hygieniska gränsvärden och åtgärder mot luftföroreningar.

Förutsättningar för en sund och säker arbetsmiljö åstadkommer man bäst redan vid planeringen av arbetet, lokalerna och inredningen, som processutrustning och andra tekniska anordningar. Inom t.ex. byggbranschen är det viktigt att arkitekter och konstruktörer väljer material så att bästa möjliga arbetsmiljö erhålls vid såväl hantering och bearbetning som när byggnaden används.

Det finns särskilda regler för byggnads- och anläggningsarbete. Redan innan byggnads- och anläggningsarbete påbörjas är byggherren ansvarig för att en arbetsmiljöplan upprättas, med bl.a. uppgift om åtgärder mot särskild fara för exponering för luftföroreningar. Det är sedan viktigt att den som ansvarar för samordningen fortlöpande uppdaterar arbetsmiljöplanen.

Den första förebyggande åtgärden som behöver vidtas är att byta ut farliga kemiska ämnen mot sådana som i avsedd hantering ger mindre risk för hälsa och säkerhet enligt 10 § punkt 1, i kemiska arbetsmiljörisker (AFS 2000:4).

Åtgärder enligt 4 § a–e och 5 § kan givetvis kombineras med varandra.

**Till 4 § a** Om arbetsgivaren automatiserar och robotiserar behöver arbetstagarna inte vistas i närheten av föroreningsalstrande processer.

Om transportvägar inte kan hållas fria från damm, kan spridning av luftföroreningar hindras genom vattenbegjutning. Luftförorenande ämnen bör transporteras övertäckta, i slutna behållare eller i ledningar.

**Till 4 § b** För att avskilja arbetet/processen från mindre förorenande verksamhet är det lämpligt att starkt förorenande arbetsmetoder eller processer förläggs till särskild lokal eller utrymme, t.ex. blästerskåp eller sprutbox. I sådan lokal eller sådant utrymme bör det vara undertryck i förhållande till omgivande lokaler och utrymmen.

**Till 4 § c** Processventilation är den ventilation som omhändertar luftföroreningarna så nära den plats där de bildas som möjligt. En effektiv funktion förutsätter att punktutslug, ventilationskanaler och rengöringsanordningar m.m. är ändamålsenligt utformade.

Allmänna regler om utsläpp av luftföroreningar till yttre miljö finns bl.a. i miljöbalken (SFS 1998:808), i förordningen (SFS 1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd samt i föreskrifter från Naturvårdsverket.

**Till 4 § d** Tilluft skall enligt 23 § i arbetsplatsens utformning (AFS 2000:42), tillföras så att besvärande drag inte uppstår. Den skall, om det behövs, även vara förvärmd, renad eller behandlad på annat sätt.

**Till 5 §** På tillfälliga arbetsplatser, t.ex. byggarbetsplatser, är det ofta svårt att ordna god ventilation. Det kan vara svårt att ordna betryggande hantering av produkter som innehåller lösningsmedel. Därför är det speciellt viktigt att använda lösningsmedelsfria eller vattenburna produkter. Det innebär att produkter som innehåller lösningsmedel endast bör användas om det finns särskilda, väl motiverade skäl till detta.

I första hand bör man undersöka möjligheten att använda vattenburna produkter med låg lösningsmedelshalt. De är från hälso- och brandfarlighetssynpunkt normalt att föredra framför produkter som innehåller lösningsmedel. Vid rengöring och avfettning kan man många gånger använda en vattenlösning av oorganiska föreningar. När man planerar att byta ut en produkt som innehåller lösningsmedel är det viktigt att ta hänsyn till om bytet innebär att hanteringsättet förändras eller om andra hälso- eller miljörisker kan uppstå. Exempel på andra riskkällor är allergiframkallande konserveringsmedel i vattenburna färger och lim samt starka alkalier eller syror i rengöringsmedel. Det är viktigt att observera att även om enbart lösningsmedelsfria eller vattenburna produkter används, kan personlig skyddsutrustning, t.ex. skyddshandskar och andningsskydd, behövas. Vid t.ex. sprutning av spackel eller färg kan exponeringen för damm och dimma, aerosol, bli betydande och gränsvärdet för organiskt damm snabbt överskridas.

Om produkter som innehåller lösningsmedel av tekniska skäl måste användas vid reparation av byggnader är det risk för att lösningsmedelsångorna sprids till andra delar av huset, där arbetstagare med andra arbetsuppgifter befinner sig. Det kan därför vara bra om rummet, där lösningsmedel används, hålls slutet och ventileras med hjälp av portabel utrustning med fläkt ansluten till fönster eller annan evakuering. Observera att vid sådant reparationsarbete i t.ex. bostäder kan normalt förekommande elektrisk utrustning, som belysning, kylskåp, elradiatorer eller dylikt behöva kopplas bort, på grund av brandfaran.

Arbetet kan även behöva förläggas till annan tid på dygnet. Målning av utrymmen, lokaler eller dylikt kan t.ex. utföras utanför normal arbetstid eller sist under arbetsdagen, så att lösningsmedelsångorna hinner föras bort före nästa arbetsdag.

Vid rengöring, t.ex. borttagning av klotter, där det kan vara svårt att hitta lösningsmedelsfria eller vattenburna alternativa produkter, är det särskilt viktigt att ordna tillfredsställande mekanisk ventilation. Hanteringsättet betyder mycket för hur hög exponeringen blir. Lösningsmedelshaltigt rengöringsmedel bör därför inte påföras genom sprutning. Det är även viktigt att undvika att spruta med varmvatten för att tvätta bort rester av lösningsmedel m.m. eftersom lösningsmedelsaerosol, som snabbt förångas, då lätt kan bildas i stora mängder.

**Till 6 §** Det finns särskilda regler om personlig skyddsutrustning. Personlig skyddsutrustning kan t.ex. behövas under en övergångstid medan arbetsmiljöförbättrande åtgärder vidtas, vid haveri och vid tillsyn, rengöring, reparation och andra arbeten av tillfällig natur. För arbetstagare skall enligt 2 kap. 7 § arbetsmiljölagen personlig skyddsutrustning tillhandahållas genom arbetsgivarens försorg.

Effektiv användning av andningsskydd kan försvåras om arbetet utförs i en besvärlig arbetsställning. Fysiskt ansträngande arbete försvårar användning av andningsskydd genom ökat luftbehov och ökad kroppstemperatur. Dessutom ökar risken för upptag av luftförorening vid sådant arbete på grund av den ökade andningsvolymen. Olika typer av andningsskydd ger olika skyddseffekt.

**Till 7 §** Utredningen är ett led i den löpande kontrollen av luftföroreningar, men utgör också en del av den riskbedömning som skall göras enligt 4 § föreskrifterna om kemiska arbetsmiljörisker (AFS 2000:4). Denna bedömning skall enligt föreskrifterna utföras oavsett om det finns hygieniska gränsvärden eller inte för luftföroreningen i fråga. Riskbedömningen kan grunda sig på tidigare erfarenheter och exponeringsmätningar vid samma eller liknande arbetsituationer. Vid behov kan sedan denna riskbedömning kompletteras med yrkeshygieniska mätningar, som kan vara mindre omfattande och av orienterande karaktär, t.ex. stickprovsmätningar med analysampuller eller fullständiga exponeringsmätningar.

Om en person, som utsätts för luftförorening, får besvär eller symptom på sjukdom som kan ha samband med arbetet är det angeläget att såväl en medicinsk som en teknisk undersökning utförs. Den tekniska undersökningen kan t.ex. bestå av mätning av luftföroreningshalter. Det kan inte enbart av skälet att gränsvärdet inte överskridits, eller att det inte finns något gränsvärde, anses uteslutet att besvären eller symptomen har samband med exponeringen. Det gäller speciellt ämnen som kan orsaka överkänslighet.

Behovet av åtgärder styrs av hur omfattande ohälsan är.

**Till 8 §** Bedömning av riskerna vid exponering för flera ämnen samtidigt kan vara komplicerad. Därför är det viktigt att anlita yrkeshygienisk expertis vid t.ex. landstingens yrkes- och miljömedicinska enheter eller företagshälsovården. Angående samverkande effekter se sidan 70.

Förutom upptag via inandning och hud bör även andra exponeringsvägar beaktas. Födointag och rökning på arbetsplatsen kan medföra tillförsel av föroreningar som ger ett stort tillskott till exponeringen. Det är därför viktigt att göra en fullständig analys av den verkliga arbetsituationen. Åtgärder kan alltså krävas även om gränsvärdet inte överskrids. När man bedömer om exponeringsförhållandena är acceptabla är det viktigt att ta särskild hänsyn till överkänsliga personer, som kan få allergiska besvär redan vid halter under de hygieniska gränsvärdena. Angående arbetstyngd och hudupptag se även sidorna 71 och 74.

**Till 9 §** Utbildning, för att få tillräckliga kunskaper om mätning av luftföroreningar, omfattar lämpligen en teoretisk och en praktisk del. Den teoretiska delen bör omfatta förundersökning, planering, provtagningsstrategi, provtagningsutrustning, bearbetning och bedömning av mätdata samt rapportutformning. Den praktiska delen bör omfatta undersökningar där mätningar ingår. Utbildning anordnas bl.a. av Arbetslivsinstitutet och vissa av landstingens yrkes- och miljömedicinska enheter.

Personer som kan utföra och bedöma yrkeshygieniska undersökningar och mätningar kan numera frivilligt certifiera sig genom enparts-certifiering via Svensk Yrkes- och Miljöhygienisk Certifiering, SYMC, som certifierar svenska yrkes- och miljöhygieniker.

Vilken provtagnings- och analysmetod som är lämplig beror bl.a. på avsikten med mätningen, vilket eller vilka ämnen som undersöks, typ av mätning och vilken typ av gränsvärde som mätresultatet skall jämföras med. Hjälp att välja metod kan man få genom de publikationer som utges i Arbetslivsinstitutets publikationsserier: Arbete och Hälsa, bland annat "Principer och metoder för provtagning och analys av ämnen upptagna på hygieniska gränsvärdeslistan", Undersökningsrapporter om provtagning och analys av olika specifika ämnen samt Metodserien. Företagshälsovården, Arbetsmiljöverket, landstingens yrkes- och miljömedicinska enheter och Arbetslivsinstitutet kan också bistå med råd.

För att kvalitetssäkra mätmetoder och de instrument som används vid yrkeshygieniska mätningar används i standarden SS-EN 482 Arbetsplatsluft – Allmänna krav på metoder för mätning av kemiska ämnen begreppet den totala osäkerheten (overall uncertainty, OU), som är en kombination av systematiska fel (bias) och slumpmässiga fel enligt formeln:

$$OU = \frac{|\bar{x} - x_{ref}| + 2s}{x_{ref}} \times 100 \%$$

där

$\bar{x}$  – är medelvärdet av  $n$  stycken upprepade mätningar,  
 $x_{ref}$  är det sanna eller accepterade värdet på koncentrationen och  
 $s$  är standardavvikelsen för mätningarna.

De metoder som används vid exponeringsmätningar bör klara de krav som ställs i standarden SS-EN 482 dvs. OU bör högst vara lika med

- 50 % när mätvärdena ligger i intervallet 0,1–0,5 gånger nivågränsvärdet och
- 30 % när mätvärdena ligger i intervallet 0,5–2 gånger nivågränsvärdet.

Diffusionsprovtagare, adsorbentrör, direktvisande analysampuller, pumpar m.m. som används vid yrkeshygieniska mätningar bör uppfylla de prestanda angående krav och provningsmetoder som anges i de standarder som finns om arbetsplatsluft (se Information från Arbetsmiljöverket).

Analyslaboratorier som är ackrediterade har i allmänhet analysmetoder som är tillförlitliga. Man bör dock observera att ackrediteringen ofta endast omfattar vissa analyser. Även andra laboratorier kan ha lämpliga och tillförlitliga analysmetoder.

Direktvisande instrument utvecklas allt mer, vilket innebär att hänsyn bör tas även till detta när man väljer mätmetod. För- och nackdelar med olika provtagnings- och analysmetoder får vägas mot varandra. En direktvisande metod har den stora fördelen, jämfört med annan teknik med separata provtagnings- och analyssteg, att processer och arbetsoperationer kan följas kontinuerligt och att omedelbara åtgärder kan vidtas.

För att hitta rätt bland befintliga direktvisande mätinstrument kan man använda standarden Arbetsplatsluft – Direktvisande mätinstrument för gaser och ångor – Del 4: Vägledning för val, installation, användning och underhåll (SS-EN 45544-4).

**Till 10 §** Mätningen utförs vid normal drift. Det innebär att arbete pågår på normalt sätt och i normal omfattning samt att ventilationen fungerar normalt.

**Till 11 §** Syftet med mätningen är att få en så riktig uppfattning som möjligt om exponeringen för luftföroreningar. Exponeringsnivån hör många gånger ihop med olika personers sätt att utföra en arbetsuppgift. Detta innebär att en exponeringsmätning, i synnerhet vid den första mätningen, kanske behöver omfatta flertalet av de exponerade vid arbetsstället. Vid arbetsplatser där flera personer bedöms ha likartad exponering kan det dock räcka att exponeringen mäts för var femte person.

Mätning i andningszonen innebär att mät- eller provtagningsutrustning placeras så nära näsa och mun som möjligt, dvs. det är lämpligt att avståndet inte överstiger 0,3 m.

För att man skall kunna beräkna exponeringen när andningsskydd används och mätningen utförs utanför detta behöver man känna till det använda skyddets skyddsfaktor. Det är viktigt att inte överskatta skyddsfaktorn, som är bestämd under ideala förhållanden. En osäkerhet är läckage som beror på hårväxt där andningsskyddet skall täta mot ansiktet, felaktig storlek på eller dålig tillpassning av andningsskyddet eller dåligt underhåll av skyddsutrustningen.

**Till 12 §** Urvalet av ämnen på listorna i bilagorna 1 och 3 är grundat på förekomsten i arbetslivet. Genomsnittshalten av en luftförorening är normalt godtagbar om gränsvärdet inte överskrids. Enstaka överskridanden kan dock tolereras om medelvärdet av flera mätningar ligger under gränsvärdet eller om överskridandet beror på ett tillfälligt förhållande, som normalt inte kommer att upprepas. En luftföroreningshalt under det hygieniska gränsvärdet uppmätt en enstaka gång innebär å andra sidan inte alltid att exponeringen är godtagbar. Man kan således inte dra definitiva slutsatser av enstaka mätvärden. Man måste ta hänsyn till bl.a. olika mätmetoders tillförlitlighet, drifts- och arbetsförhållanden och därav följande variationer i halten skadliga ämnen i luften.

Inriktningen bör vara att kvaliteten på inandningsluften är sådan att genomsnittshalten av luftföroreningarna inte överskrider gränsvärdet ens för kortare exponeringar under en del av en arbetsdag. Det är inte meningen att en deltidsanställd skall kunna exponeras för högre halter av en luftförorening på grund av kortare arbetstid och därmed kortare exponeringstid. Det är således inte acceptabelt att en halvtidsanställd under sin arbetstid utsätts för halter som är dubbelt så höga som gränsvärdet. Om man har lång arbetstid, övertid m.m. är det viktigt att ta hänsyn till de ökade risker detta medför se sidan 71 avsnittet Lång arbetsdag.

I vissa fall kan man använda biologiska värden vid bedömning av om exponeringen är godtagbar se sidan 75 avsnittet Biologisk kontroll av exponeringen, sista stycket och föreskrifterna om medicinska kontroller i arbetslivet.

Vid exponering för blandningar av ämnen med likartade effekter brukar man räkna med att exponeringen är godtagbar om den sammanlagda hygieniska effekten är högst 1. En formel för beräkning av hygienisk effekt finns i avsnittet Samverkande effekter sidan 70 och ett exempel finns i bilaga A.

Angående arbetstygnd, se sidan 71.

Bedömning av exponeringsförhållanden kan ofta vara komplicerad. Därför är det viktigt att anlita yrkeshygienisk expertis vid t.ex. landstingens yrkes- och miljömedicinska enheter eller företagshälsovården.

**Till 13 §** Om en exponeringsmätning tyder på att gränsvärdet överskrids, är det lämpligt att planera och vidta åtgärder redan innan undersökningen är slutförd. En sådan åtgärd kan vara att snabbt undersöka orsaken till att gränsvärdet överskrids och därefter eliminera den, t.ex. genom att åtgärda läckage, felaktig arbetsmetod eller genom att ordna punktventilation. Andra exempel på åtgärder är att byta ut ett ämne mot ett mindre hälsofarligt, vara noggrann med att försluta kärl som innehåller lösningsmedel, förbättra renhållningen på arbetsplatsen osv.

**Till 14 §** För att uppnå tillräcklig säkerhet i mätresultatet behöver man i regel mäta under minst 75 % av arbetstiden. I vissa fall kan det vara nödvändigt att mäta under hela arbetstiden.

Antal prov som bör tas under mätning på en och samma person kan variera mellan ett prov, s.k. fulltidsprov, eller flera på varandra följande s.k. deltidsprov som tillsammans täcker största delen, dock minst 75 %, av arbetstiden. Skälen för att dela upp en mätning i flera deltidsprov beskrivs närmare i avsnittet Mätningar, se sidan 78.

I många fall kan det vara nödvändigt att ta deltidsprov parallellt med ett fulltidsprov för att få en korrekt bild av exponeringen.

Vid bedömning av den uppmätta luftföroreningshalten i förhållande till ett hygieniskt gränsvärde används ett tidsvägt medelvärde som beräknas enligt formel Till 3 §.

Vid bedömning av uppmätta luftföroreningshalter för blandningar av ämnen med likartade effekter bestäms den sammanlagda hygieniska effekten på sätt som beskrivs i avsnittet Samverkande effekter, se sidan 70.

**Till 15 §** Exponering motsvarande ett 15 minuters takgränsvärde bör inte förekomma under längre tid än 15 minuter per timme. Exponering motsvarande ett 5 minuters takgränsvärde bör inte förekomma mer än en gång per 20 minuter. Enligt 12 § skall exponeringen under arbetstagarens arbetsdag samtidigt vara godtagbar med hänsyn till nivågränsvärdet.

Provtagning för att jämföra med ett korttidsvärde bör göras under 15 minuter. Exponering för korttidsvärdet bör inte förekomma under längre tid än 15 minuter per timme.

**Till 16 §** En fackkunnig person, t.ex. en skyddsingenjör, kan utifrån uppgifter om hanterade mängder, hanteringssätt, ventilation, ämnens flyktighet, kännedom om resultat av mätningar i liknande verksamhet osv. bedöma om exponeringen understiger 1/10 av tillämpligt hygieniskt gränsvärde. I allmänhet är det möjligt att göra en sådan bedömning endast om exponeringen är mycket begränsad.

Vid hantering av esterplastkomponent är reaktiv monomer den luftförorening som skall mätas. Reaktiva monomerer är bl.a. styren och vinyltoluen. Även andra ämnen, t.ex. aceton och damm, kan därutöver be-höva mätas enligt 7 eller 13 §§.

Särskilda bestämmelser om periodisk kontroll av luftföroreningar finns även i föreskrifterna om:

- Bergarbete (AFS 2003:2) gällande radon,

- Bly (AFS 1992:17),
- Kvarts (AFS 1992:16) samt
- Syntetiska oorganiska fibrer (AFS 2004:1) gällande keramiska fibrer, specialfibrer och kristallina fibrer.

**Till 19 §** Vid mätningstillfället förs normalt ett särskilt protokoll. När mätresultaten föreligger upprättas en mät rapport. Det är viktigt att mät rapporten utförligt beskriver de förhållanden som råder vid mättillfället, t.ex. hanterade mängder, antal tillverkade enheter/dag etc. och anger avvikelser från det normala. Mät rapporten kan informera om hur effektiva vidtagna åtgärder har varit. Dessutom kan rapporten vara underlag för senare bedömningar om ytterligare exponeringsmätningar behöver genomföras. Mät rapporten kan även vara ett viktigt underlag vid olika kartläggningar av exponeringsnivåer. Utförda exponeringsmätningar bör redovisas översiktligt i skyddskommittén.

Rapporten bör skrivas enligt den mall som finns på Arbetsmiljöverkets webbplats, [www.av.se/blanketter](http://www.av.se/blanketter)

Av 3 § arbetsmiljöförordningen följer att mät rapporter från yrkeshygieniska mätningar skall finnas tillgängliga i minst 5 år. Om verksamheten överläts skall mät rapporterna överlämnas till den nya innehavaren.

**Till 20 §** Mät rapporterna bör skickas i digital form till Arbetsmiljöverket i det distrikt där arbetsstället är beläget. Om mät rapporten är en papperskopia, bör den sändas in i två exemplar.

**Till 21 §** Ämnen som tillhör grupp A enligt bilaga 3 anses avsevärt öka risken för cancer eller annan toxisk effekt även vid låg exponering. För närvarande finns endast cancerframkallande ämnen upptagna. Upptag i kroppen av ämnen i denna grupp måste förhindras, vare sig upptaget går via andningsvägarna, munnen eller huden.

**Till 22–23 §§** Tillstånd ges endast för begränsad tid, i allmänhet 1–3 år.

Tillstånd beviljas vanligen på regional nivå inom Arbetsmiljöverket varför ansökan bör ställas dit.

Det är viktigt att delge berörda arbetstagare de villkor som kan vara angivna i tillståndet.

Ämnen som tillhör grupp B enligt bilaga 3 anses kunna medföra ökad risk för cancer eller annan toxisk effekt vid lågradig exponering i likhet med ämnen som tillhör grupp A. I princip föreligger samma synsätt på ämnen i grupp B som på ämnen i grupp A, dvs. upptag i kroppen av ämnen i denna grupp måste förhindras. Innan tillstånd söks, är det viktigt att överväga att byta ut ämnen i grupp B till ämnen som medför mindre risk.

**Till 24 §** För transport av farligt gods gäller för samtliga befordringssätt lagen (SFS 1982:821) och förordningen (SFS 1982:923) om transport av farligt gods. Bestämmelser om landtransporter meddelas av Statens räddningsverk, om sjötransporter av Sjöfartsverket och om lufttransporter av Luftfartsverket.

Enligt transportlagstiftningen är det i Sverige förbjudet att transportera bis-klormetyler, som tillhör grupp A enligt bilaga 3, på landsväg, järnväg och i luften.

Eftersom begreppet hantering även omfattar destruktion och konvertering, kan avfall vara en sådan produkt där tillstånd krävs för hanteringen.

Vissa testremsor, som används inom sjukvården för analys av t.ex. blod- och urinprover, kan fortfarande innehålla ämnen som tillhör grupperna A eller B i bilaga 3. Dagens testremsor är dock utformade så att de vid normal hantering inte bedöms medföra ökad risk.

**Till 25 §** Tillgång till medicinsk sakkunskap bedöms vara av värde vid riskbedömning och när man upprättar hanterings- och skyddsinstruktioner.

Vid riskbedömning bör man ta hänsyn både till risker vid normal hantering och till möjliga risker vid felaktig hantering eller när det uppstår fel på utrustningen. Riskbedömningen ligger till grund för de hanterings- och skyddsinstruktioner som upprättas. Lokala instruktioner för hantering av ämnen, i grupperna A eller B i bilaga 3, bör bl.a. omfatta uppgift om avgränsning av hanteringen från annan verksamhet, personlig skyddsutrustning, märkning, förvaring, hanteringsrutiner inklusive avfallshantering, sanering, eventuell destruktionsmetod samt allmänna hygien- och ordningsregler inklusive åtgärder i händelse av kontakt med ögon eller hud. Det är önskvärt att arbetsmoment som innebär väsentlig risk för exponering behandlas speciellt. Det är viktigt att de lokala instruktionerna anpassas till den aktuella hanteringen och till den enskilda arbetsplatsen.

**Till 26 §** Ämnena anses avsevärt öka risken för cancer, även vid låg exponering. Det är mycket viktigt att hindra exponering för dessa ämnen, vare sig exponeringen går via andningsvägarna, munnen eller huden. Processerna i punkt 3 a), c) och d) förekommer inte i Sverige. Listan är gemensam för EU.

**Till 27 §** Enligt EG-direktivet om cancerframkallande ämnen skall arbetsgivaren föra registret. Därför har Arbetsmiljöverket i 2 § inte kunnat överlåta åt en inhyrare av arbetskraft att föra registret. Däremot kan naturligtvis den som hyr ut arbetstagare uppdra åt inhyraren att för sin räkning föra registret.

Det är viktigt att ha god kontroll över riskerna i samband med hantering av cancerframkallande ämnen i arbetet. Bedömning kan göras genom att exponeringssätt och exponeringens omfattning beaktas. Uppgifter av intresse för bedömningen är bl.a. den hanterade mängden per hanteringstillfälle, hur hanteringen går till och i vilken form ämnet föreligger. Syftet med riskbedömningen är att kunna avgöra om det föreligger hälsorisker och vilka åtgärder som behöver vidtas.

Risk för ohälsa finns normalt när:

- gränsvärdena för cancerframkallande ämnen överskrids,
- villkoren för tillstånd för hantering av A- och B-ämnen inte uppfylls,
- ventilationen inte är tillfredsställande,
- informationen om farliga kemiska ämnen som hanteras är bristfällig,
- personlig skyddsutrustning för arbetet saknas eller är otillräcklig,
- arbetet inte kan bedrivas med tillräcklig säkerhet på grund av bristande planering och arbetsrutiner,
- arbetstagarna inte följer givna skydds- och hanteringsinstruktioner.

Enligt 3 § arbetsmiljöförordningen skall arbetsgivaren förvara register under minst 40 år räknat från den dag då exponeringen upphörde.

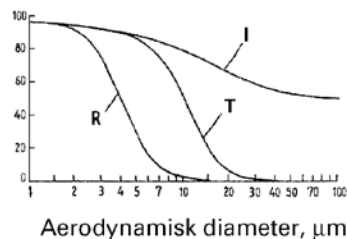
Bestämmelser om möjlighet för arbetstagare att ta del av de uppgifter i register som berör honom eller henne finns i 4 kap. 3 § tredje stycket arbetsmiljölagen.

## Till Bilaga 1 Anmärkningar till gränsvärdeslistan

### Dammdefinitioner

Hälsorelaterade storleksfraktioner för luftburna partiklar, aerosoler, är numera definierade i standarden Arbetsplatsluft – Partikelstorleksfraktioner för mätning av luftburna partiklar (SS-EN 481). De är inhalerbar, torakal och respirabel partikelfraktion. Med inhalerbar fraktion menas den mängd partiklar, av totalmängden partiklar i luften, som man inandas genom näsa och mun. Torakal fraktion är den del av de inhalerbara partiklarna som passerar struphuvudet. Den respirabla fraktionen är de inhalerbara partiklar som når längst ner i luftvägarna, till alveolerna i lungorna. Provtagningskonventionernas matematiska uttryck finns i standarden, medan de här åskådliggörs i figur 1. Figuren visar att för inhalerbart damm infångas 50 % av mängden partiklar med den aerodynamiska diametern 100  $\mu\text{m}$ , för torakalt damm infångas 50 % av 10  $\mu\text{m}$ -partiklarna och för de respirabla partiklarna infångas 50 % av 4  $\mu\text{m}$ -partiklarna.

Procent av  
Totalmängden  
partiklar enligt  
standarden



Figur 1. Inhalerbart (I), torakalt (T) och respirabelt (R) damm enligt konventionen i standarden SS-EN 481 angivna som procent av totalmängden partiklar.

Respirabelt damm definieras i dessa föreskrifter enligt konventionen i standarden SS-EN 481 som ersätter den tidigare använda Johannesburgkonventionen.

Rökpartiklar, från t.ex. svetsning, är i regel huvudsakligen av storleksordningen  $< 1 \mu\text{m}$ , vilket innebär att dessa till största delen enligt standarden består av respirabla partiklar. Det innebär att alla rökpartiklar kan betraktas som respirabla. Därför behöver man inte använda provtagare med föravskiljare vid provtagning då enbart rök föreligger. Metallrök bildas i regel genom kondensation och eventuell oxidation av metallånga. Vanligtvis utför svetsaren även slipning eller slaggningsvarför även det luftburna dammet i en svetsares andningszon kan bestå av en hög andel icke-respirabelt damm.

Vid provtagning av det som vi kallar totaldamm används i Sverige vanligen en ”öppen” provtagningskassett med diametern 37 mm, ibland 25 mm. I andra länder används ”stängda” kassetter med varierande diameter på öppningen, ca 4–10 mm. Dessutom används olika flöden och lufthastigheter genom filtren. Begreppet totaldamm får inte blandas ihop med den totala mängden luftburna partiklar i luften, av vilken totaldamm endast är en viss del.

Den nya dammkonventionen för inhalerbart damm avviker så mycket från det äldre begreppet totaldamm, att luftföroreningshalter, och därmed även gränsvärden, inte direkt går att jämföra med varandra. Undersökningar, som Arbetsmiljöverket m.fl. utfört, tyder på att mängden inhalerbart damm kan vara två till tre gånger större än mängden totaldamm vid provtagning i samma arbetsmiljö. Skillnader beror också på dammsort.

Arbetsmiljöverket använder vid gränsvärdessättningen såväl det äldre begreppet totaldamm som den nya definitionen av inhalerbart damm enligt standarden SS-EN 481. An så länge finns inget gränsvärde angivet för torakalt damm.

## Exempel på beräkning av genomsnittshalt av luftförorening och av hygienisk effekt

### Genomsnittshalt av luftförorening (tidsvägt medelvärde)

Se även avsnittet Samverkande effekter.

Fyra prov avseende lösningsmedel A har tagits med personburen mätutrustning under en dag enligt följande:

Prov 1	kl. 07.50–10.00	130 min	67 ppm
Prov 2	kl. 10.00–12.00	120 min	54 ppm
Prov 3	kl. 12.35–14.20	105 min	35 ppm
Prov 4	kl. 14.20–16.05	105 min	48 ppm

Det tidsvägda medelvärdet blir då enligt formel i kommentaren till 3 §:

$$C_m = \frac{67 \times 130 + 54 \times 120 + 35 \times 105 + 48 \times 105}{130 + 120 + 105 + 105} = \frac{8710 + 6480 + 3675 + 5040}{460} = \frac{23905}{460} = 52$$

$C_m = 52$  ppm. Nivågränsvärdet är 70 ppm. Exponeringen för lösningsmedel A ligger således under nivågränsvärdet om den förekommer ensam.

### Hygienisk effekt (se kommentar till 12 §)

Under samma tider som i ovan nämnda exempel och i samma prov, analyserades också lösningsmedel B med följande halter för respektive prov som resultat: 12, 22, 7 och 16 ppm.  
+

$$C_m = \frac{12 \times 130 + 22 \times 120 + 7 \times 105 + 16 \times 105}{460} = \frac{1560 + 2640 + 735 + 1680}{460} = \frac{6615}{460} = 14$$

$C_m = 14$  ppm. Nivågränsvärdet är 20 ppm.

Den sammanlagda, additiva, hygieniska effekten blir enligt formel på sidan 70:

$$HE = \frac{52}{70} + \frac{14}{20} = 0,7 + 0,7 = 1,4$$

Exponeringen för samtidig förekomst av lösningsmedel A och lösningsmedel B ligger över 1, som motsvarar gränsvärdesnivån.

**CAS-nummer index**

CAS-nummer av ämnen listade i gränsvärdeslistan (sid. 18–50), noterna (sid 51–56), Anmärkningar III (sid 57), grupp A och grupp B ämnen (sid. 59–61). För vissa ämnen finns gränsvärden även för dess föreningar eller isomer. Dessa är inte alltid upptagna med CAS-nummer.

<b>CAS-nr</b>	<b>Ämne</b>	<b>Grupp/not</b>
50-00-0	Formaldehyd	
50-32-8	Benso(a)pyren	
51-79-6	Uretan (etylkarbamat)	B
53-96-3	2-Acetamidofluoren	A
54-11-5	Nikotin	
55-63-0	Nitroglycerin	
56-23-5	Koltetraklorid	
56-49-5	20-Metylkolantren (3-metylkolantren)	A
57-14-7	1,1-Dimetylhydrazin	B
57-57-8	b-Propiolakton	B
58-90-2	2,3,4,6-Tetraklorfenol	
59-50-7	Klorkresol	
60-09-3	p-Aminoazobensen	B
60-11-7	N,N-Dimetyl-4-aminobensen	A
60-29-7	Dietyleter	
60-34-4	Monometylhydrazin	B
60-35-5	Acetamid	
62-50-0	Etylmetansulfonat (EMS)B	B
62-53-3	Anilin	
62-55-5	Tioacetamid	B
62-75-9	N-Nitrosodimetylammin (N,N-dimetyl-nitrosamin)	B
64-17-5	Etanol	
64-18-6	Myrsyra	
64-19-7	Attiksyra	
64-67-5	Dietylsulfat	B
66-27-3	Metylmetsulfonat (MMS)	B
67-56-1	Metanol	
67-63-0	Isopropanol	
67-64-1	Aceton	
67-66-3	Kloroform	
67-68-5	Dimetylsulfoxid	
68-11-1	Tioglykolsyra	
68-12-2	Dimetylformamid	
71-23-8	n-Propanol	
71-36-3	n-Butanol	
71-43-2	Bensen	
71-55-6	1,1,1-Trikloretan	
74-83-9	Metylbromid	
74-85-1	Eten	
74-87-3	Metylklorid	

74-88-4	Metyljodid	
74-89-5	Metylamin	
74-90-8	Cyanväte	
74-93-1	Metantiol	
75-00-3	Etylklorid	
75-01-4	Vinylklorid	
75-04-7	Etylamin	
75-05-8	Acetonitril	
75-07-0	Acetaldehyd	
75-09-2	Metylenklorid	
75-12-7	Formamid	
75-13-8	Isocyansyra	
75-15-0	Koldisulfid	
75-18-3	Dimetylsulfid	
75-21-8	Etylenoxid	
75-31-0	Isopropylamin	
75-34-3	1,1-Dikloreten	
75-35-4	1,1-Dikloreten	
75-44-5	Fosgen	
75-45-6	HCFC 22	
75-52-5	Nitrometan	
75-55-8	1,2-Propylenimin	B
75-56-9	Propylenoxid	
75-64-9	tert.-Butylamin	
75-65-0	tert.-Butanol	
75-69-4	CFC 11	
75-71-8	CFC 12	
75-74-1	Tetrametylbly	
75-83-2	2,2-Dimetylbutan	
76-13-1	CFC 113	
77-78-1	Dimetylsulfat	B
77-99-6	1,1,1-Trimetylolpropan	
78-00-2	Tetraetylbly	
78-59-1	Isoforon	
78-78-4	iso-Pentan	
78-81-9	iso-Butylamin	
78-83-1	iso-Butanol	
78-92-2	sek.-Butanol	
78-93-3	Metyletylketon	
79-01-6	1,1,2-Trikloretylen	
79-06-1	Akrylamid	
79-09-4	Propionsyra	
79-10-7	Akrylsyra	
79-11-8	Monoklorättikssyra	
79-20-9	Metylacetat	
79-24-3	Nitroetan	
79-27-6	1,1,2,2-Tetrabrometan	
79-29-8	2,3-Dimetylbutan	
79-41-4	Metakrylsyra	
79-46-9	2-Nitropropan	

80-56-8	a-Pinen	
80-62-6	Metylmetakrylat	
84-62-8	Dibensylftalat	
84-66-2	Dietylftalat	
84-74-2	Dibutylftalat	
85-42-7	Hexahydroftalsyraanhydrid	B
85-43-8	Tetrahydroftalsyraanhydrid	B
85-44-9	Ftalsyraanhydrid	
85-68-7	Bensylbutylftalat	
87-86-5	Pentaklorfenol	
88-06-2	2,4,6-Triklorfenol	
88-72-2	2-Nitrotoluen	
91-08-7	2,6-Toluendiisocyanat	
91-20-3	Naftalen	
91-59-8	b-Naftylamin	A
91-94-1	3,3'-Diklorbenzidin	B
92-52-4	Difenyl	
92-67-1	4-Aminodifenyl	A
92-87-5	Benzidin	A
92-93-3	4-Nitrodifenyl	A
95-47-6	o-Xylen	
95-48-7	o-Kresol	
95-50-1	o-Diklorbensen	
95-63-6	1,2,4-Trimetylbensen	
95-80-7	2,4-Diaminotoluen (2,4-Toluendiamin)	B
95-95-4	2,4,5-Triklorfenol	
96-12-8	1,2-Dibrom-3-klorpropan (DBCP)	A
96-14-0	3-Metylpentan	
96-33-3	Metylakrylat	
96-45-7	Etylentiourea	B
97-63-2	Etylmetakrylat	
97-64-3	Etyllaktat	
97-77-8	Disulfiram	
97-86-9	Isobutylmetakrylat	
97-88-1	n-Butylmetakrylat	
98-00-0	Furfurylalkohol	
98-01-1	Furfural	
98-07-7	Bensotriklorid	B
98-82-8	Isopropylbensen	
98-83-9	a-Metylstyren	
98-87-3	Bensalklorid	B
98-95-3	Nitrobensen	
99-08-1	3-Nitrotoluen	
99-65-0	1,3-Dinitrobensen	
99-87-6	4-Metylisopropylbensen	
99-99-0	4-Nitrotoluen	
100-25-4	1,4-Dinitrobensen	
100-37-8	2-Dietylaminoetanol	
100-41-4	Etylbensen	
100-42-5	Styren	

100-44-7	Bensylklorid	
100-74-3	N-Etylmorfolin	
100-97-0	Hexametylentetramin	
101-14-4	4,4'-Diamino-3,3'-diklor-difenylmetan (MOCA, metylenbis(o-kloranilin))	B
101-68-8	4,4'-Metylendifenyldiisocyanat	
101-77-9	4,4'-Metylendianilin (MDA, 4,4'-diamino- difenylmetan)	B
102-71-6	Trietanolamin	
103-71-9	Fenylisocyanat	
105-46-4	sek-Butylacetat	
105-60-2	Kaprolaktam	
106-11-6	Dietylglykolmonostearat	50
106-35-4	3-Heptanon	
106-42-3	p-Xylen	
106-44-5	p-Kresol	
106-46-7	p-Diklorbensen	
106-51-4	p-Bensokinon	
106-65-0	Dimetylsuccinat	
106-89-8	Epiklorhydrin	
106-93-4	1,2-Dibrometan (etyldibromid)	B
106-99-0	1,3-Butadien	
107-02-8	Akrolein	
107-05-1	Allylklorid	
107-06-2	1,2-Dikloretan	
107-07-3	2-Kloretanol	
107-11-9	Allylamin	
107-13-1	Akrylnitril	
107-15-3	Etylendiamin	
107-18-6	Allylalkohol	
107-21-1	Etylglykol	
107-30-2	Metylklorometyleter	A
107-31-3	Metylformiat	
107-41-5	2-Metyl-2,4-pentandiol	
107-83-5	2-Metylpentan	
107-98-2	1-Metoksi-2-propanol	
108-03-2	1-Nitropropan	
108-05-4	Vinylacetat	
108-10-1	Metylisobutylketon	
108-11-2	4-Metyl-2-pentanol	
108-18-9	Diisopropylamin	
108-24-7	Attiksyraanhydrid	
108-31-6	Maleinsyraanhydrid	
108-38-3	m-Xylen	
108-39-4	m-Kresol	
108-46-3	Resorcinol	
108-65-6	1-Metoksi-2-propylacetat	
108-67-8	1,3,5-Trimetylbensen	
108-88-3	Toluen	
108-90-7	Monoklorbensen	

108-91-8	Cyklohexylamin	
108-93-0	Cyklohexanol	
108-94-1	Cyklohexanon	
108-95-2	Fenol	
109-02-4	N-Metylmorfolin	
109-59-1	Etylenglykolmonoisopropyleter	
109-60-4	Propylacetat	
109-66-0	n-Pentan	
109-73-9	n-Butylamin	
109-86-4	Etylenglykolmonometyleter	B
109-89-7	Dietylamin	
109-99-9	Tetrahydrofuran	
110-12-3	5-Metyl-2-hexanon	
110-19-0	iso-Butylacetat	
110-43-0	2-Heptanon	
110-49-6	Etylenglykolmonometyleteracetat	B
110-54-3	n-Hexan	
110-80-5	Etylenglykolmonoetyleter	
110-82-7	Cyklohexan	
110-85-0	Piperazin	
110-86-1	Pyridin	
110-91-8	Morfolin	
111-15-9	Etylenglykolmonoetyleteracetat	
111-30-8	Glutaraldehyd	
111-40-0	Dietyltriamin	
111-42-2	Dietanolamin	
111-44-4	2,2'-Diklordietyleter	B
111-46-6	Dietylenglykol	
111-60-4	Etylenglykolmonostearat	50
111-76-2	Etylenglykolmonobutyleter	
111-90-0	Dietylenglykolmonoetyleter	
112-07-2	Etylenglykolmonobutyleteracetat	
112-15-2	Dietylenglykolmonoetyleteracetat	
112-24-3	Trietylentetramin	
112-34-5	Dietylenglykolmonobutyleter	
115-07-1	Propen	
115-10-6	Dimetyleter	
115-77-5	Pentaerytritol	
117-81-7	Di-(2-etylhexyl)ftalat	
118-96-7	2,4,6-Trinitrotoluen	
119-90-4	Dianisidin (3,3'-dimetoxibenzidin)	B
119-93-7	o-Tolidin (3,3'-dimetylbensidin)	B
120-80-9	Katekol	
120-82-1	1,2,4-Triklorbensen	
121-14-2	2,4-Dinitrotoluen	
121-44-8	Trietylamin	
121-69-7	N,N-Dimetylanilin	
122-39-4	Difenylamin	
122-60-1	Fenylglycidyleter	
123-31-9	Hydrokinon	

123-42-2	4-Hydroxi-4-metyl-2-pentanon	
123-86-4	n-Butylacetat	
123-91-1	Dioxan	
123-92-2	3-Metylbutylacetat	
123-95-5	n-Butylstearat	50
124-17-4	Dietylglykolmonobutyleteracetat	
124-38-9	Koldioxid	
124-40-3	Dimetylamin	
126-72-7	Tris(2,3-dibrompropyl)fosfat	B
126-99-8	2-Klor-1,3-butadien	
127-18-4	Tetrakloretylen	
127-19-5	N,N-Dimetylacetamid	
127-91-3	b-Pinen	
131-11-3	Dimetylftalat	
134-32-7	a-Naftylamin	B
135-88-6	Fenyl-b-naftylamin	B
137-05-3	Metyl-2-cyanoakrylat	
137-26-8	Tiram	
137-30-4	Ziram	
138-22-7	Butyllaktat	
138-86-3	Limonen	
140-88-5	Etylakrylat	
141-32-2	Butylakrylat	
141-43-5	Etanolamin	
141-78-6	Etylacetat	
142-82-5	n-Heptan	
144-62-7	Oxalsyra	
151-56-4	Etylenimin	B
151-67-7	Halotan	
300-92-5	Aluminiumdistearat	50
302-01-2	Hydrazin	B
334-88-3	Diazometan	B
354-33-6	1,1,1,2,2-Pentafluoretan	
420-04-2	Cyanamid	
420-46-2	1,1,1-Trifluoretan	
463-82-1	tert-Pentan	
492-80-8	Auramin (4,4'-imidokarbonyl- bis(N,N-dimetylanilin))	B
505-60-2	2,2'-Diklorodietylsulfid (senapsgas)	B
506-77-4	Cyanklorid	
509-14-8	Tetranitrometan	
526-73-8	1,2,3-Trimetylbensen	
528-29-0	1,2-Dinitrobensen	
540-73-8	1,2-Dimetylhydrazin	B
540-88-5	tert.-Butylacetat	
541-85-5	5-Metyl-3-heptanon	
542-88-1	1,1'-Diklordimetyleter	A
552-30-7	Trimellitsyraanhydrid	
557-04-0	Magnesiumstearat	50
557-05-1	Zinkstearat	50

584-84-9	2,4-Toluendiisocyanat	
591-78-6	2-Hexanon	
593-29-3	Kaliumstearat	50
598-56-1	Dimetyletylamin	
606-20-2	2,6-Dinitrotoluen	
609-19-8	3,4,5-Triklorfenol	
615-05-4	2,4-Diamino-1-metoxibensen (2,4-diaminoanisol)	B
620-11-1	3-Pentylacetat	
624-41-9	2-Metylbutylacetat	
624-83-9	Metylisocyanat	
624-92-0	Dimetyldisulfid	
625-16-1	1,1-Dimetylpropylacetat	
626-38-0	1-Metylbutylacetat	
627-93-0	Dimetyladipat	
628-63-7	n-Pentylacetat	
628-96-6	Etylenglykoldinitrat	
630-08-0	Kolmonoxid	
637-12-7	Aluminiumtristearat	50
680-31-9	Hexametylfosfortriamid (HMPA)	A
684-93-5	N-Metyl-N-nitrosourea (MNU)	A
811-97-2	HFC 134 a	
818-61-1	2-Hydroxietylakrylat	
822-06-0	Hexametylendiisocyanat	
822-16-2	Natriumstearat	50
872-50-4	N-Metyl-2-pyrrolidon	
933-75-5	2,3,6-Triklorfenol	
933-78-8	2,3,5-Triklorfenol	
935-79-5	Tetrahydroftalsyraanhydrid	B
935-95-5	2,3,5,6-Tetraklorfenol	
1002-89-7	Ammoniumstearat	50
1119-40-0	Dimetylglutarat	
1120-71-4	1,3-Propansulton	B
1303-96-4	Borax	
1305-62-0	Kalciumhydroxid	
1305-78-8	Kalciumoxid	
1309-37-1	Järnoxid	
1310-58-3	Kaliumhydroxid	
1310-73-2	Natriumhydroxid	
1314-13-2	Zinkoxid	
1314-56-3	Fosforpentoxid	
1314-62-1	Vanadinpentoxid	
1314-80-3	Difosforpentasulfid	
1319-77-3	Kresol	
1320-67-8	Propylenglykolmonometyleter	
1321-12-6	Nitrotoluen	
1321-65-9	Naftalener, klorerade	
1330-20-7	Xylen	
1333-82-0	Kromtrioxid	

1338-23-4	Metyletylketonperoxid	
1395-21-7	Enzymer, subtilisiner	
1464-53-5	1,2:3,4-Diepoxybutan	B
1592-23-0	Kalciumstearat	50
1634-04-4	Metyltertiärbutyleter	
1694-82-2	1,2,3,6-tetrahydro-cis-4-metylfaltsyra- anhydrid	B
1712-64-7	Isopropylnitrat	
2186-24-5	p-Kresylglycidyleter	
2238-07-5	Diglycidyleter	
2426-08-6	n-Butylglycidyleter	
2551-62-4	Svavelhexafluorid	
2807-30-9	Etylenglykolmonopropyleter	
3068-88-0	b-Butyrolakton	B
3173-72-6	1,5-Naftalendiisocyanat	
3425-89-6	1,2,3,6-tetrahydro-4-metylfaltsyraanhydrid	B
3689-24-5	Sulfotep	
4098-71-9	Isoforondiisocyanat	
4485-12-5	Litiumstearat	50
4901-51-3	2,3,4,5-Tetraklorfenol	
5333-84-6	1,2,3,6-tetrahydro-3-metylfaltsyraanhydrid	B
6283-86-9	2-Etylhexyllaktat	
6423-43-4	1,2-Propylenglykoldinitrat	
7047-84-9	Aluminiummonostearat	50
7085-85-0	Etyl-2-cyanoakrylat	
7429-90-5	Aluminium	
7439-92-1	Bly	
7439-96-5	Mangan	
7439-97-6	Kviksilver	
7439-98-7	Molybden	
7440-02-0	Nickel	
7440-06-4	Platina	
7440-22-4	Silver	
7440-33-7	Volfram	
7440-36-0	Antimon	
7440-38-2	Arsenik	
7440-41-7	Beryllium	
7440-43-9	Kadmium	
7440-47-3	Krom	
7440-48-4	Kobolt	
7440-50-8	Koppar	
7440-74-6	Indium	
7446-09-5	Svaveldioxid	
7553-56-2	Jod	
7580-67-8	Litiumhydrid	
7646-79-9	Koboltdiklorid	
7646-85-7	Zinkklorid	
7647-01-0	Väteklorid	
7664-38-2	Fosforsyra	
7664-39-3	Vätefluorid	

7664-41-7 Ammoniak  
7664-93-9 Svavelsyra  
7697-37-2 Salpetersyra  
7719-12-2 Fosfortriklorid  
7722-84-1 Väteperoxid  
7726-95-6 Brom  
7738-94-5 Kromsyra  
7758-97-6 Blykromat  
7775-11-3 Natriumkromat  
7778-50-9 Kaliumdikromat  
7782-41-4 Fluor  
7782-49-2 Selen  
7782-50-5 Klor  
7783-06-4 Vätesulfid  
7783-07-5 Selenväte  
7783-60-0 Svaveltetrafluorid  
7784-42-1 Arseniktrihydrid  
7789-00-6 Kaliumkromat  
7789-06-2 Strontiumkromat  
7790-79-6 Kadmiumdifluorid  
7803-51-2 Fosfortrihydrid  
7803-52-3 Antimontrihydrid  
8003-34-7 Pyretrum  
8006-64-2 Terpentin  
9002-86-2 Damm, PVC -totaldamm  
9014-01-1 Enzymer, subtilisiner  
10024-97-2 Lustgas  
10025-87-3 Fosforylklorid  
10026-13-8 Fosforpentaklorid  
10028-15-6 Ozon  
10035-10-6 Vätebromid  
10043-92-2 Radon  
10049-04-4 Klordioxid  
10102-43-9 Kväveoxid  
10102-44-0 Kvävedioxid  
10108-64-2 Kadmiumdiklorid  
10124-43-3 Koboltsulfat  
10588-01-9 Natriumdikromat  
12001-28-4 Krokidolit  
12001-29-5 Krysotil  
12035-72-2 Trinickeldisulfid  
12172-73-5 Amosit  
13149-00-3 cis-Hexahydroftalsyraanhydrid  
13463-39-3 Nickelkarbonyl  
13463-67-7 Titandioxid -totaldamm  
13466-78-9 3-Karen (jfr terpener)  
13494-80-9 Tellur  
13530-65-9 Zinkkromat  
13838-16-9 Enfluran  
13952-84-6 sek.-Butylamin

B

14166-21-3	trans-Hexahydroftalsyraanhydrid	B
14464-46-1	Kristobalit	
14807-96-6	Talk	
14808-60-7	Kvarts	
15468-32-3	Tridymit	
15646-96-5	2,4,4-Trimetylhexametylendiisocyanat	
15950-66-0	2,3,4-Triklorfenol	
16111-27-6	S-[2-(Dimetylamino)etyl]-pseudotioureadihydroklorid (PBA 1)	B
16938-22-0	2,2,4-Trimetylhexametylendiisocyanat	
19234-20-9	Etylenglykolmonoisopropyleteracetat	
19438-60-9	Hexahydro-4-metylfalsyraanhydrid	B
25013-15-4	Vinyltoluen	
25154-54-5	Dinitrobensen	
25167-82-2	Triklorfenol	
25167-83-3	Tetraklorfenol	
25321-14-6	Dinitrotoluen	
25550-51-1	Hexahydrometylfalsyraanhydrid	B
25551-13-7	Trimetylbensen	
26471-62-5	Toluendiisocyanat	
26590-20-5	1,2,3,6-tetrahydrometylfalsyraanhydrid	B
26628-22-8	Natriumazid	
26675-46-7	Isofluran	
26761-40-0	Diisodecylfталat	
28178-42-9	2,6-Diisopropylfenylisocyanat	
28523-86-6	Sevofluran	
28679-16-5	Trimetylhexametylendiisocyanat	
31566-31-1	Glycerolmonostearat	50
34090-76-1	Tetrahydro-4-metylfalsyraanhydrid	B
34590-94-8	Dipropylenglykolmonometyleter	
42498-58-8	2,3,5,6-Tetrahydro-2-metylfalsyraanhydrid	B
48122-14-1	1-Metylhexahydroftalsyraanhydrid	B
57041-67-5	Desfluran	
57110-29-9	Hexahydro-3-metylfalsyraanhydrid	B
60304-36-1	Kaliumaluminiumtetrafluorid	
66733-21-9	Erionit	A
77536-66-4	Aktinolit	
77536-67-5	Antofyllit	
77536-68-6	Tremolit	
142844-00-6	Aluminiumsilikatfiber	31

**Ordlista**

Additiv effekt	En samverkande effekt är additiv, om verkningsmekanismen är likartad hos de ämnen man är exponerad för.
Allergi	Överkänslighet, där orsaken är ett förändrat reaktionssätt i kroppens immunförsvar, som vanligen uppstått genom upprepad kontakt med ett allergiframkallande ämne. Allergi kan visa sig på olika sätt, t.ex. genom kontakteksem, rinnande ögon och näsa, andningsbesvär, astma m.m.
Antigen	Främmande ämne som framkallar reaktion i immunförsvaret.
Areamätning	Immissionsmätning. Övervakning av vissa luftföroreningar med stationär utrustning av registrerande typ, ofta med flera mätpunkter i en arbetslokal, mätning över en area.
Centrala nervsystemet	Hjärnan, förlängda märgen och ryggmärgen.
Emissionsmätning	Mätning för att kartlägga föroreningskällornas betydelse för uppkomst och spridning av luftföroreningar.
Enzymer	Ämnen som till största delen består av proteiner och verkar som specifik katalysator, dvs. påskyndar förloppet, vid en viss kemisk reaktion.
Exponering	Utsättande för ett ämne genom t.ex. inandning, förtäring, hudkontakt.
Fertilitet	Fruktsamhet, förmåga att få barn.
Glycinenhet (GU)	Ett kvantitativt mått på proteolytisk, dvs. proteinspjälkande, enzymaktivitet. En glycinenhet (GU) motsvarar en aktivitet som från standardsubstrat under standardbetingelser frigör så många aminogrunder som finns i 1 mg glycin.
Hygienisk effekt (HE)	Se avsnittet Samverkande effekter sidan 70.
Hyperreaktivitet	En ökad känslighet i slemhinnan för olika stimuli, t.ex. fysikaliska och kemiska faktorer. Se avsnittet Sensibiliserande ämnen, på sidan 73.
Latenstid	Tiden från den första exponeringen, för t.ex. ett cancerframkallande ämne, till dess att cancersjukdom kan påvisas.
ppm	Miljondel, part per million. T.ex. liter gas per miljon liter luft, cm <sup>3</sup> gas, per m <sup>3</sup> luft.

Sensibiliserande ämne	Ämne, som man kan bli överkänslig för, t.ex. ämne som i mycket liten mängd kan utlösa allergiska effekter.
Symptom	Tecken på sjukdom, förgiftning eller dylikt.
Synergistisk effekt	Förstärkande effekt. En samverkande effekt är synergistisk, om effekten av en samtidig exponering för olika ämnen är betydligt större än summan av de olika effekterna för de enskilda ämnena.
Toxisk	Giftig.

## Information från Arbetsmiljöverket

### Aktuella regler

#### Svensk författningssamling

SFS 1982:821	Lagen om transport av farligt gods
SFS 1982:923	Förordningen om transport av farligt gods
SFS 1988:1145	Förordningen om brandfarliga och explosiva varor
SFS 1996:971	Förordningen om farligt avfall
SFS 1998:808	Miljöbalken
SFS 1998:899	Förordningen om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd
SFS 1998:941	Förordningen om kemiska produkter och biotekniska organismer
SFS 1998:944	Förordningen om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter

#### Arbetsmiljöverkets författningssamling

AFS 1986:13	Oljor
AFS 1986:29	Sprutmålning
AFS 1992:9	Smältsvetsning och termisk skärning
AFS 1992:16	Kvarts
AFS 1992:17	Bly
AFS 1992:18	Motorbränslen
AFS 1994:32	Gravida och ammande arbetstagare
AFS 1996:13	Asbest
AFS 1997:7	Gaser
AFS 1997:10	Laboratoriearbete med kemikalier
AFS 2000:4	Kemiska arbetsmiljörisker
AFS 2000:42	Arbetsplatsens utformning
AFS 2001:1	Systematiskt arbetsmiljöarbete
AFS 2001:7	Anestesigaser
AFS 2004:1	Syntetiska oorganiska fibrer
AFS 2005:1	Mikrobiologiska arbetsmiljörisker
AFS 2005:6	Medicinska kontroller i arbetslivet
AFS 2005:18	Härdplaster

#### Kemikalieinspektionens författningssamling

KIFS 1994:12	Klassificering och märkning av kemiska produkter
KIFS 1998:8	Kemiska produkter och biotekniska organismer

#### Urval av standarder avseende yrkeshygieniska mätningar

SS-EN 481	Arbetsplatsluft – Partikelstorleksfraktioner för mätning av luftburna partiklar
SS-EN 482	Arbetsplatsluft – Allmänna krav på metoder för mätning av kemiska ämnen

SS-EN 689	Arbetsplatsluft – Vägledning för bedömning av exponering genom inandning av kemiska ämnen för jämförelse med gränsvärden och mätstrategi
SS-EN 838	Arbetsplatsluft – Diffusionsprovtagare för bestämning av gaser och ångor – Krav och provningsmetoder
SS-EN 1076	Arbetsplatsluft – Adsorbenttrör för pumpad provtagning av gaser och ångor – Krav och provningsmetoder
SS-EN 1231	Arbetsplatsluft – Korttidsmätning med direktvisande analysam-puller – Krav och provningsmetoder
SS-EN 1232	Arbetsplatsluft – Pumpar för provtagning av kemiska ämnen – Krav och provningsmetoder
SS-EN 1540	Arbetsplatsluft – Terminologi
SS-EN 12919	Arbetsplatsluft – Pumpar med ett volymflöde över 5 l/min för provtagning av kemiska ämnen – Krav och provningsmetoder
SS-EN 14042	Arbetsplatsluft – Vägledning för val av metod för bestämning av exponering för kemiska och biologiska ämnen
SS-EN 45544-4	Arbetsplatsluft – Direktvisande mätinstrument för gaser och ångor – Del 4: Vägledning för val, installation, användning och underhåll
SS-ISO 16200-2	Arbetsplatsluft – Provtagning och analys av flyktiga organiska ämnen genom desorption med lösningsmedel/gaskromatografi – Del 2: Diffusionsprovtagning

En komplett förteckning på standarder avseende mätningar i arbetsplatsluft finns på SIS, Swedish Standard Institute, webbplats [www.sis.se](http://www.sis.se)

#### Standarder avseende emissionsmätningar

SS-EN 626-1	Maskinsäkerhet – Reducering av hälsorisker från farliga ämnen som avges från maskiner. Del 1: Principer och specifikationer för tillverkare av maskiner
SS-EN 626-2	Maskinsäkerhet – Reducering av hälsorisker från farliga ämnen som avges från maskiner. Del 2: Metodik för kontrollmetoder
SS-EN 1093-1	Maskinsäkerhet – Beräkning av utsläpp av luftburna farliga ämnen. Del 1: Val av provningsmetod
SS-EN 1093-3	Maskinsäkerhet – Beräkning av utsläpp av luftburna farliga ämnen. Del 3: Emissionshastighet för en specifik luftförorening – Mätning i box med den verkliga föroreningen
SS-EN 1093-4	Maskinsäkerhet – Beräkning av utsläpp av luftburna farliga ämnen. Del 4: Infångningseffektivitet hos ett avgassystem – Metod med spårämne
SS-EN 1093-6	Maskinsäkerhet – Beräkning av utsläpp av luftburna farliga ämnen. Del 6: Mätning av separationseffektivitet uttryckt som massa – Fritt utlopp
SS-EN 1093-7	Maskinsäkerhet – Beräkning av utsläpp av luftburna farliga ämnen. Del 7: Mätning av separationseffektivitet uttryckt som massa – Reglerat utlopp
SS-EN 1093-8	Maskinsäkerhet – Beräkning av utsläpp av luftburna farliga ämnen. Del 8: Koncentrationsparameter för luftförorening – Metod för mätning i box

SS-EN 1093-9	Maskinsäkerhet – Beräkning av utsläpp av luftburna farliga ämnen. Del 9: Koncentrationsparameter för luftförorening – Metod för mätning i rum
SS-EN 1093-11	Maskinsäkerhet – Beräkning av utsläpp av luftburna farliga ämnen – Del 11: Reningsindex

## Övrigt

- Användbarheten av luftföroreningsdata från arbetsplatser för bedömning av exponering i samband med yrkeshygieniska och epidemiologiska studier, U Ulfvarson, Arbete och Hälsa 1983:11
- Arbetslivsinstitutets metodserie
- Arbetslivsinstitutets undersökningsrapporter
- Arbetslivsrapporter från Arbetslivsinstitutet
- A Strategy for Occupational Exposure Assessment, N Hawkins S Norwood och J Rock, ACGIH, 1991
- Kemisk yrkes- och miljöhygien, Karl Krook, Arbetslivsinstitutet och Prevent, 2001
- Matematik och Statistik för skyddsingenjörer, C-A Nilsson och O Nygren, Arbetsmiljöinstitutet, Umeå, 1985
- Monitoring strategies for toxic substances, Health and Safety Executive, UK, HSE
- Occupational Exposure Databases: A proposal for core information for workplace exposure measurements on chemical agents, European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, Dublin, 1996
- Principer och metoder för provtagning och analys av ämnen upptagna på listan över hygieniska gränsvärden, Arbete och Hälsa, senaste utgåvan.
- Provtagningsstrategi och statistisk bearbetning av mätdata, B Johansson och H Westberg, Yrkesmedicinska kliniken, Örebro, 1982
- Some Applications of Statistics in Occupational Hygiene, P Dewell, British Occupational Hygiene Society (BOHS), Technical Handbook Series No 1, 1989