

Dnr 2731/06.10.01/2016 30.11.2016
(uppdaterad 3.5.2024)

Metoder för lokalisering av utsläppskällor

Det finns flera olika metoder för lokalisering av utsläppskällor, sådana är bl.a. FLEC-mätning (Field and Laboratory Emission Cell), mätning i kammare och skåror samt materialprover. Av dessa är FLEC-metoden standardiserad (ISO 16 000-10, NT BUild 484).

Vid mätning med FLEC-metoden monterar man en kammare på ytan av konstruktionen som ska mätas, matar ren syntetisk luft i kammaren och mäter VOC-halten av luften som lämnar kammaren. Mätning i kammare skiljer sig från FLEC-mätning såtillvida att man matar rummets inomhusluft in i kammaren. Vid mätning i en skåra sugs luften under till exempel en plastmatta direkt in i ett provrör. För materialprover kan man analysera VOC-utsläpp genom att lägga provet i en glasburk och efter en stund mäta VOC-halten av luften i burken. FLEC-utrustningens fördel visavi andra provtagningsmetoder är till exempel att man med en formel kan transformera emissions hastigheten till halt i rumsluften, om den emitterande ytan, rummets volym och luftväxlingsfrekvensen är kända.

Branschens inhemska aktörer och forskningsinstitut har utfärdat instruktioner om praxis för provtagningar vid bedömning av reparationsbehovet av plastbeläggningar på golv med betongkonstruktioner.

Analysmetoder

Vid myndighetsanalyser som görs i enlighet med hälsoskyddslagen ska laboratoriet i fråga ha godkännande av Livsmedelssäkerhetsverket (Evira) för de analysmetoder som laboratoriet använder (statsrådets förordning 152/2015 om laboratorier som utför undersökningar enligt livsmedelslagen, foderlagen och hälsoskyddslagen).

För fastställande av koncentrationen av VOC-mätresultat kan man utifrån ISO-standard 16000-6 använda två olika detektorer:

- 1) FID – (flam-jondetektor):
 - resultat erhållna med föreningens egna standard ekvivalenter
 - resultat jämfört med standard toluenekvivalenter
- 2) MSD – (masspektrometerdetektor):
 - TIC-resultat dvs. en kalkyl baserad på resultatet av ett totalt jonogram med hjälp av föreningens egen kalibreringskurva. Kalibreringskurvan kan också bildas med hjälp av föreningens karakteristiska jon/jonekvivalent (SIM).
 - TIC-resultat dvs. en kalkyl baserad på resultatet av ett totalt jonogram med hjälp av en kalibreringskurva för toluen.

Föreningarna identifieras på basis av MS-signaler. De åtgärdsgränser som finns i förordningen har uppgjorts utgående från undersökningar som gjorts på 1990- och 2000- talet för platser med inom-husluftproblem (halten i inomhusluft och symptom) och de har därför fast-ställts som toluenekvivalenter med flam-jondetektor (FID). Angivna med de egna stan-

Dnr 2731/06.10.01/2016 30.11.2016
(uppdaterad 3.5.2024)

dard-ekvivalenterna är resultaten följande: TXIB 16 µg/m³ och 2- etylhexanol 15 µg/m³. Laboratoriet kan uppge resultaten enligt sin egen standard-ekvivalent ifall det använder sig av en masspektrometerdetektor (MSD). Det bör uppmärksammas, att MSD toluenekvivalenten inte motsvarar FID toluenekvivalenten för alla VOC-föreningars del.

Tolkning av resultaten

Proverna av inomhusluft anger den faktiska situationen för VOC-föreningar, hurdan luft invånarna andas in.

Mätresultaten av prover av inomhusluft, FLEC, ur kammare, skåror eller av material kan inte jämföras med varandra.

Vid bedömning av resultaten av prover av inomhusluft ska man beakta med vilken metod (FID) eller (MSD) proverna har analyserats liksom även i vilken adsorbent luftprov har insamlats. I ISO-standard 16000-6 används Tenax TA -adsorbent. Åtgärdsgränserna i förordningen anges som toluenekvivalenter (FID). Om ett laboratorium har analyserat en förening med dess egna ekvivalenter, ska laboratoriet konvertera resultatet till toluenekvivalenter. Då kan resultaten av proverna jämföras med åtgärdsgränserna i förordningen.

Exempel: ett laboratorium har analyserat TIXB-halten i inomhusluft med egna ekvivalenter och fått halten 8 µg/m³, laboratoriets förenings-specifika TXIB konverteringsfaktor för toluenekvivalenter är 1,5 och mätosäkerheten +/- 10 %. Då blir resultatet i toluenekvivalenter 12 µg/m³, som i verkligheten med beaktande av mätosäkerheten varierar i intervallet 10,8–13,2 µg/m³, och därmed överskrider åtgärdsgränsen.

1.3. Formaldehyd 16 §

Det årliga medeltalet av inomhusluftens formaldehydhalt får inte överskrida 50 µg/m³, och korttidsekvivalentnivån under en mätning på 30 minuter inte överskrida 100 µg/m³.

Formaldehyd kan frigöras i inomhusluft ur träprodukter, inredningstextilier, målarfärger och lacker samt tobaksrök och kosmetika. Det årliga medeltalet av inomhusluftens formaldehydhalt får inte överskrida 50 µg/m³, och korttidsekvivalentnivån under en mätning på 30 minuter inte överskrida 100 µg/m³. Korttidsekvivalentnivån 100 µg/m³ motsvarar WHO:s rekommendation för formaldehydhalt. Formaldehyd irriterar ögonen och övre luftvägarna. Människans känslighet för irriterande verkningar av formaldehyd varierar mycket. Formaldehyd har en luktröskel på cirka 35 µg/m³, men irriterande symptom kan uppträda redan vid mycket små koncentrationer (5-10 µg/m³). I till exempel Kanada är riktvärdet 50 µg/m³ för långtidsexponering baserat på ett vid undersökningar observerat samband mellan exponeringen av unga barn för formaldehyd och behandlingen av astma. Därför föreskriver man för formaldehydhalt även ett medelvärde över en längre tid som praktiken anges som årsmedelvärde. I stället för att ta prover under ett år kan årsmedelvärdet även fastställas exempelvis genom analyser under olika förhållanden.

Dnr 2731/06.10.01/2016 30.11.2016
(uppdaterad 3.5.2024)

1.4. Kolmonoxid 17 §

Den tillfälliga halten av kolmonoxid i inomhusluften får inte överskrida 7 mg/m³.

Åtgärdsgräns 7 mg/m³ för kolmonoxid är samma som WHO:s riktvärde för dygnsmedeltalet av kolmonoxidhalt. Det är skäl att mäta kolmonoxidhalten till exempel när man misstänker att avgaser från trafiken, parkeringsområden eller en i fastigheten belägen garagehall transporteras till en bostadslokal eller ett annat vistelseutrymme eller om bostaden eller utrymmet i fråga har sådana anordningar eller eldstäder som misstänks avge kolmonoxid i inomhusluften. Om ett pelletlager har en luftförbindelse till en bostadslokal eller ett annat vistelseutrymme, kan det till följd av självoxidativa reaktioner mellan fetter och fettsyror i i pelleternas vedämnen komma kolmonoxid till lokalen eller utrymmet. Kolmonoxidhalten mäts och tolkas tillfälligt, eftersom hög kolmonoxidhalt kan vara livsfarlig och halten i inomhusluften variera synnerligen mycket bland annat beroende på hur eldstäder eller andra källor fungerar.

1.5. Tobaksrök 18 §

I inomhusluften får inte upprepade gånger förekomma sådan tobaksrök som kan urskiljas genom sinnesförmimmelser och som har spridits till bostaden eller vistelseutrymmet utifrån eller från ett annat ställe i byggnaden. Tobaksröken i inomhusluften får inte överskrida 0,05 µg/m³ mätt som nikotinhalt.

Hur röken sprids till inomhusluften kan förutom genom observation av röken genom sinnesförmimmelser och genom mätning av nikotinhalten utredas även genom spårgasmetoden.

Med tobaksrök avses en blandning av partiklar, aerosoler och gaser som uppstår vid rökning av cigaretter och andra tobaksprodukter, och som har sitt ursprung utanför en bostad eller ett annat vistelseutrymme eller annanstans i byggnaden. Det finns över 4 000 enskilda föreningar i tobaksrök. Den innehåller över hundra föreningar som är skadliga för människan och åtminstone fyrtio av dem orsakar cancer.

I det praktiska tillsynsarbetet har det visat sig vara svårt att fastställa de sanitära olägenheter som orsakas av tobaksrök. Det är också besvärligt att utföra mätningar och ta prover i situationer med rökolägenheter emedan anskaffningen av provtagningsutrustning och genomförandet av provtagningar just då när en rökolägenhet uppträder ofta är svåra, och det i praktiken inte är möjligt att kontrollera långvariga provtagningsmetoder. Myndigheterna har haft svårigheter med att ta prover vid rökobservationer när en boende har anmält om dem. Genomförandet av prover och analyser kräver provarrangemang, till exempel att det röks cigaretter på rökplatsen eller skickas ett spårämne, medan man på exponeringsplatsen analyserar hur röken eller spårämnet transporteras till bostaden. Lukten av tobaksrök är lätt att skilja från annan lukt och tydliga rökobservationer som görs av en eller flera tjänsteinnehavare är en indikation på att röken transporteras till bostaden.

Dnr 2731/06.10.01/2016 30.11.2016
(uppdaterad 3.5.2024)

Som indikation på olägenheter från tobaksrök räcker det med att tobaksröken fastställs via sinnesförmimmelser om rökolägenheterna uppträder upprepat. Med sinnesmässiga observationer avses att till exempel hälso- och skyddsmyndigheten observerar luktolägenheter, inte att enbart invånaren själv anmäler om saken. Med en upprepad rökolägenhet avses en situation där tobaksrök härrör från en plats som används vid regelbunden rökning, inte tobaksrökning av engångsnatur. Rökolägenheter kan dessutom fastställas genom mätning av nikotinhalt, som beskriver olägenhet från tobaksrök, om myndigheten tar prover för att fastställa olägenheter från tobaksrök. Transporten av rök från en rökplats till en plats med exponering kan indikeras utöver med nikotinmätningar eller sinnesmässiga observationer även genom undersökningar med ett spårämne. Genom undersökningar med spårämnen kan man visa ett ändras till att röken transporteras från rökplatsen till platsen för exponering även då man inte röker på rökplatsen.

Ytor som impregnerats med tobaksrök (tobakstjära) kan anses orsaka sanitära olägenheter, eftersom tobakstjäran innehåller samma carcinogena föreningar som tobaksröken. Innerytorna av konstruktioner är i allmänhet på aktieägarnas eller hyresgivarnas ansvar.

1.6. Partikelformiga föroreningar 19 §

Halten av inandningsbara partiklar (PM₁₀) i inomhusluften under en mätning på 24 timmar får vara högst 50 µg/m³.

Halten av småpartiklar (PM_{2,5}) i inomhusluften under en mätning på 24 timmar får vara högst 25 µg/m³.

Åtgärdsgränsen för industriella mineralfiber som lagt sig på ytorna under två veckor är 0,2 fiber/cm².

Om det i damm som lagt sig på ytorna förekommer asbestfiber, anses åtgärdsgränsen ha överskridits. Halten av asbestfiber i inomhusluften får inte överskrida 0,01 fiber/cm³.

Med inandningsbara partiklar (PM₁₀) avses partiklar med en aerodynamisk diameter under 10 µm. Sådana partiklar kan vandra till de övre luftvägarna hos en människa, till exempel till luftrören, näsan eller svalget. Åtgärdsgränsen för halten av inandningsbara partiklar i inomhusluft är gränsvärdet 50 µg/m³ för utomhusluftens dygnshalt.

Med småpartiklar (PM_{2,5}) avses partiklar med en aerodynamisk diameter under 2,5 µm. De kan vandra med andningsluften ända till lungblåsorna. Åtgärdsgränsen för småpartiklar är 25 µg/m³, som är samma som gränsvärdet för utomhusluftens årsmedelvärde.

De partikelmätare som visar direkt är riktgivande på grund av osäkerheten kring dem. Vägningsmetoder ger noggrannare resultat.

Källorna till inandningsbara partiklar och småpartiklar finns huvudsakligen inom energiproduktionen och/eller härrör från trafiken och kommer in med utomhusluften. Partikelkällor i inomhusmiljöer uppstår vid mänskliga aktiviteter

Dnr 2731/06.10.01/2016 30.11.2016
(uppdaterad 3.5.2024)

som rökning, matlagning, förbränning av ljus och brasved eller klädstrykning. Inomhuskällorna är ofta mycket temporära.

Industriella mineralfibrer är keramiska fibrer samt fibrer av isoleringsull och glas. Industriella mineralfibrer försämrar främst förhållandena i andra vistelseutrymmen, inte i bostadsmiljöer. Källor till industriella mineralfibrer i inomhusmiljöer är till exempel trasiga ljuddämpare i ventilationsanordningar, föråldrade eller trasiga akustikplattor av mineralfibrer i rum samt luft som läcker via öppna mineralullsisoleringar eller värmeisoleringsskikt. Åtgärdsgränsen för industriella mineralfibrer är 0,2 fiber/cm², beräknad på dammedfallet under två veckor.

Två veckors nedfall samlas in direkt från ytorna till exempel från arbetsbänkskivan med hjälp av geltejp eller genom att dammsuga provet i filterasken. Det är alltid skäl att ta flera prover från de undersökta lokalerna. Antalet prover beror på rummets areal. Det rekommenderas att minst tre prov tas. Från proverna beräknas med hjälp av ett fotomikroskop de industriella mineralfibrer vars diameter är minst 3 µm och längdens förhållande till diametern minst 3:1 med en förstoring som är minst 100 gånger större. Bestämningsgränsen ska vara ≤ 0,1 fibrer/cm² och provtagningsytan minst 14 cm². Bestämningen kan också göras med hjälp av svepelektronmikroskopi från filterskåpsprover under förutsättning att fibrer av motsvarande storlek analyseras och att man uppnår minst motsvarande bestämningsgräns [1, 2].¹

Asbest är en generell benämning på vissa naturligt förekommande silikatmineraler. Förekomsten av asbest i ett rum och i rumsluften undersöks typiskt med att ta dammprover av ytor eller luften i rummet och analysera proverna för förekomst av asbestfibrer. Om olägenheter från asbest föreskrivs det såtillvida att om det i damm som lagt sig på ytorna förekommer asbestfiber, anses åtgärdsgränsen ha överskridits. Utöver detta föreskrivs det för asbesthalt i rumsluft på samma sätt som i lagstiftningen om asbest-arbeten, dvs. halten av asbestfibrer i inomhusluft får inte överskrida 0,01 fiber/cm³ (filtermetod). I situationer, där det förekommer asbestfibrer på rumsytor, men lufthalten är under 0,01 fiber/cm³, är åtgärdsgränsen för lufthalten en mer avgörande faktor. I vissa fall kan det på rumsytor förekomma enskilda asbestfibrer utan att byggnaden är en egentlig asbestkälla.

¹ Litteraturhänvisningar

[1] T. Tuomi, K. Wallenius, S. Mahiout, S. Rautiola ja S. Lappalainen, "Teolliset mineraalikuidut toimistotyypissä työtiloissa – Esiintyminen, altistuminen arviointi, terveysvaikutukset ja päästöjen hallinta", Työterveyslaitos 2020.

[2] ISO 16000-27:2014, Indoor air — Part 27: Determination of settled fibrous dust on surfaces by SEM (scanning electron microscopy) (direct method), International Standards Organisation (ISO), Geneva, Switzerland, 2014.

Dnr 2731/06.10.01/2016 30.11.2016
(uppdaterad 3.5.2024)

Vid bedömningen av huruvida åtgärdsgränsen för asbest överskrids ska osäkerhetsfaktorn beaktas striktare än vad som i övrigt ska göras vid undersökning av boendehälsan enligt anvisningarna, för att asbest är känd för att obestridligen vara ett hälsoskadligt ämne. Syftet med luftprov av asbest är att bekräfta att det inte finns asbest i luften. Om mätresultatet plus mätosäkerheten (mätosäkerheten och Poissons 95 %-iga fördelning) överskrider den gräns för halten asbest i luften som anges i förordningen anses åtgärdsgränsen ha överskridits. Då ska nödvändiga åtgärder vidtas för att utreda källan och rätta till situationen.