

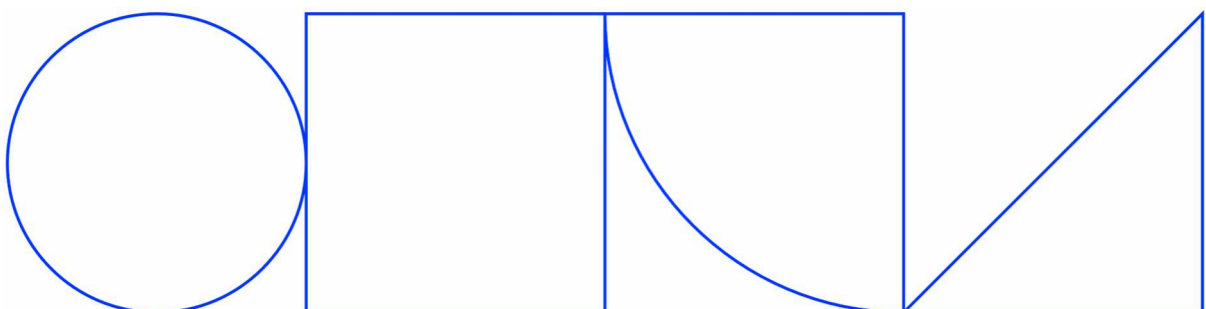
Projektnr. 14450

Mätmanual emissioner – riktad mätning

Emissionsmätning med exsickatorlock mot plan materialyta

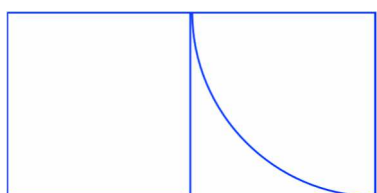
Johan Tannfors och Ingrid Johansson
Polygon Sverige AB

2026-08-04



Innehåll

1. Introduktion till manualen	2
Syfte	2
Moment	3
2. Inför mätning	4
Utrustning	4
Förberedelser inför mätning	4
Mätprotokoll	5
3. Mätning	6
Förberedelser på plats	7
Mätning/provhantering	8
4. Analys	9
Avgivningshastighet vid riktad mätning med exsickatorlock	9
Bestämning av avgivningshastigheten	9
5. Felkällor	10
6. Bilaga	10
Mätprotokoll riktad mätning	10



1. Introduktion till manualen

Syfte

Manualen är i första hand en del i systemutvärdering enligt SBUF 14450. Manualen kan användas för andra ändamål men det ska då tydligt vara redovisat. För en godkänd systemprovning så ska en kombination av riktad mätning enligt denna manual samt en medelkoncentrationsmätning enligt manual kammarmetod genomföras och resultaten ska alltid delges samlat.

Syftet med den riktade emissionsmätningen är att få ett jämförbart och mättekniskt repetitivt mått på lättflyktiga organiska ämnen (VOC) som avges från en golvbeläggningssyta. Samma metod kan användas för flertalet andra material såsom avjämning, betong, träprover, papp och isolering mm. I sådana fall ska detta tydligt framgå som en avvikelse i mätprotokollet.

Metoden är repetitiv och utförs på samma sätt, vilket gör resultaten jämförbara med varandra. Det finns emellertid många felkällor som påverkar resultatet vid mätning av innehållet av VOC (se exempel på "felkällor" i vägledning kap 6.3), vilka behöver beaktas vid bedömning.

Resultatet visar både ämnen som härrör från materialens egenemissioner, primära emissioner, och sekundära emissioner, ämnen som bildats av påverkan från underliggande materialens kemi, pH och fukttillstånd från golvläggning fram till provtagningstillfället i kombination med ytskiktets genomsläpplighet för den aktuella kemiförekomsten.

Metoden i sitt grundutförande är anpassad för koladsorbent. Andra adsorbenter kan också användas inom metoden, men då måste flöde och provvolym anpassas efter adsorbentens egenskaper. Analysen ska dessutom korsverifieras mot basprovtagningen, om det inte gäller en ny inmätning av referensvärden.

Moment

Ett förenklat flödesschema över hela provhanteringen ser ut enligt nedan:

1. **PROVTAGNINGSTRATEGI (se vägledning 5.1.1)**
 - a. val av provpunktsplacering, antal/placering provplatser
 - b. tidpunkt i förhållande till konstruktionens ålder respektive eventuellt pågående verksamhet etc.
2. **FÖRBEREDELSE**
 - Inför mätning**
 - a. kontrollera att utrustning enligt rubrik "Utrustning" finns till hands och är OK för användning
 - b. samla in objekts-/bakgrundsinformation
 - c. rengör exsickatorlock och proppar
 - På plats**
 - a. kontrollera/preparera provtagningsplats inför mätning (lock/yta)
 - b. mät temperatur och fuktparametrar enligt vägledningen
 - c. montera utrustning/adsorbentadsorbent
 - d. funktionskontrollera utrustning
 - e. kontrollera flöden, justera vid behov
3. **MÄTNING – riktad mätning med exsickatorlock samt luftprovtagning**

Notera i mätprotokoll, se bilaga

 - a. mätstart
 - b. provtagningstid och flöde
 - c. notera ev. störningar under provtagning
 - d. mätstopp
4. **PROVHANTERING ADSORBENT (adsorbent, Anasorb 747 eller likvärdig)**
 - a. plombera adsorbenterna
 - b. märk adsorbenterna med objekt, provtagningsplats samt typ av mätning (riktad respektive rumsluftsmätning)
 - c. paketera adsorbent för säker frakt
 - d. fyll i efterfrågade uppgifter i blankett för analysbeställning till aktuell Analyslaboratorium
 - e. transportera/frakta adsorbent till Analyslaboratorium enligt anvisning
5. **ANALYSLABORATORIUM**
 - a. genomför analys enligt metod
 - b. identifiera och haltbestäm ingående ämnen enligt bedömningskriterie
 - c. redovisa resultat i analysrapport, bestäm avgivningshastigheten
6. **ANALYS och UTVÄRDERING (se vägledning)**

Jämförelse mot matris för aktuell materialgrupp och materialkombination

2. Inför mätning

Utrustning

Följande utrustning behövs:

- Exsickatorlock i glas, 172 mm, ± 5 mm, innerdiameter, med radiella spår på flänsens undersida (minst 3 st á 1 mm) för luftintag och för att säkerställa att locket inte sugas fast i underlaget.
- Adsorbent – koladsorbent (t.ex. Anasorb 747 eller likvärdig) i försluten glasampull för provtagning av flyktiga organiska föreningar i kokpunktsintervallet 70 – 340 °C tillhandahålls av anlitat analyslaboratorium.
- Teflonpropp med hål, dimension anpassad för aktuell adsorbent, (6 mm för Anasorb 747) säkerställ tät anslutning mellan rör och propp.
- Kopplingar av lågemitterande material - slangar, slangkopplingar, flödesförgrening.
- Luftprovtagningspump för låga flöden:
 - o riktad mätning 0,3 liter/minut,
 - o rumsluftsmätning 0,8 liter/minut.
- Rotameter/luftflödesmätare, anpassad för mätning av flöden enligt ovan.
- Proppar för tillslutning av adsorbentrör efter provtagning, medföljer adsorbent.
- Mikroduk alt bomullstrasa för rengöring av provtagningsytan inför provtagning (Obs! torr avtorkning).
- Etiketter med lågemitterande lim, för provmärkning.
- Märkpenna, arkivbeständig bläckpenna eller annan lågemitterande.
- Yttemperaturgivare.
- Givare för bestämning av temperatur och RF i rumsluften, samt övriga fuktparametrar.

Krav på utrustning:

- Rotameter/flödesmätare ska regelbundet kalibreras alternativt kontrolleras mot kalibrerad flödesmätare.
- Fukt-/ och temperaturmätare vara egenkontrollerade och vid kontroll uppfylla tillverkarens angivna mätosäkerhet/egenkontrollskrav.
- IR-/yttemperaturmätare med definierat mätosäkerhet inom uppsatt kravspecifikation.

Förberedelser inför mätning

1. Objekts-/bakgrundsinformation – samla in och dokumentera information enligt punkt 1, under rubrik "Mätprotokoll" nedan.
2. Kontrollera att utrustning enligt rubrik "Utrustning" ovan finns till hands
3. Rengör exsickatorlock och propp/-ar – diska i varmt vatten samt lufttorka och/eller torka helt torr med bomulls-/pappersduk innan användning.
4. Förpacka exsickatorlock så att det inte smutsas ned innan provtagning
5. Kontrollera pumpar och rotametrar/luftflödesmätare
6. Kontrollera att slangar och kopplingar finns samt är hela och fungerande

För förberedelser på plats, se kapitel 3.

Mätprotokoll

Mätprotokoll enligt mall för "Mätprotokoll – riktad mätning" används för dokumentation av efterfrågad information om objektet och mätningen avseende:

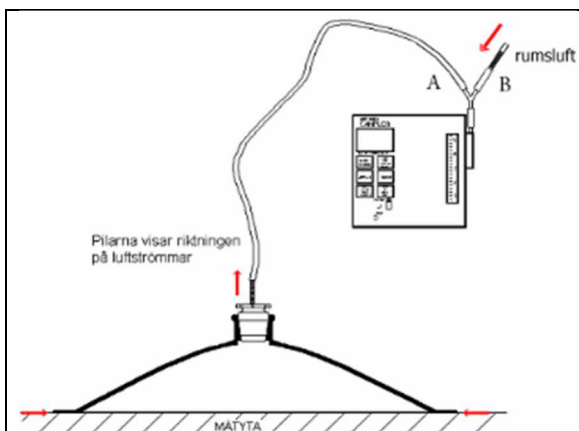
1. Objekt och provinformation:
 - a. Objekt/projekt,
 - b. Lokal/rum/plats,
 - c. Verksamhet i utrymmet,
 - d. Ålder på golvkonstruktion/underlag,
 - e. Datum för fältprovtagning respektive rapport,
 - f. Namn och företag på provtagare,
 - g. Provnummer.
2. Förutsättningar vid provtagning:
 - a. Klimatmätning, omgivande klimatförhållanden, avseende luftens temperatur (°C) och Relativ fuktighet (%),
 - b. Yttemperatur golv (°C) eventuell golvvärme, solinstrålning etc noteras,
 - c. Fuktindikering mot ytskikt och avjämnning. Fabrikat/modell ska anges,
 - d. Typ av ventilation,
 - e. Golvvärme,
 - f. Golvuppbbyggnad (Systemgrupp-/lösning, fabrikat, produkt, tjocklek):
 - i. Ytskikt,
 - ii. Lim,
 - iii. Avjämningsmassa,
 - iv. Primer,
 - v. Betong,
 - vi. Ålder på konstruktion, ytskikt/eller uppskattad ålder.
3. Förberedelser på plats:
 - a. Utrustning: montage, kontroll och inställning av flöden,
 - b. Val av provpunktens placering samt lämplig placering för provtagningspumpen – nära provpunkten i sid- och höjddled,
 - c. Rengöring av vald provpunktsyta, (torr avtorkning)
 - d. Placera exsickatorlocket på den rengjorda provpunktsytan
 - e. Notera:
 - i. Provpunktens (avstånd till kant/skarv (mm)) respektive provtagningspumpens placering,
 - ii. Exsickatorlockets storlek, innerdiameter (mm),
4. Mätning/provhantering:
 - a. Påbörja mätning inom 5 minuter efter placering av exsickatorlock,
 - b. Notera i mätprotokollet:
 - i. Tidpunkt för mätstart respektive mätstopp,
 - ii. Provtagningstid, provtagningsflöde och provtagningsvolym för den riktade mätningen respektive för rumsluftsmätningen,
 - iii. eventuella störningar som noterats under pågående mätning samt övriga avvikelser och/eller medvetna avsteg från metoden inklusive kortfattad beskrivning av om, och i så fall hur, resultatet förväntas påverkas,
 - c. Märk och plugga adsorbenterna,
 - d. Fyll i separat analysbeställningsblankett enligt anvisning,
 - e. Paketera adsorbenterna för transport/frakt till analyslaboratorium.

3. Mätning

Rumsluftsmätning ska utföras samtidigt och i samma utrymme som den riktade exsickatorlocksmätningen.

Avsteg ska redovisas och motiveras i protokoll och rapport. Detta eftersom rumsluftsmätningen utgör referens för spädningsluften i den riktade mätningen. Subtraktion av uppmätta halter av förekommande ämnen i rumsluftsmätningen från de som uppmäts i den riktade mätningen krävs för att möjliggöra bestämningen av emissioner/avgivningshastigheter från den provtagna materialytan.

Riktad mätning med exsickatorlock (samt samtida rumsluftsreferens) utförs enligt nedan ordning:



Figur 1. Skiss av provtagningsuppställning avseende riktad mätning av emissioner med exsickatorlock med samtidig rumsluftsmätning.
Källa: Eurofins Pegasuslab



Figur 2. Undersida exsickatorlock med fräst spår enligt beskrivning.
Källa: Eurofins Pegasuslab

Förberedelser på plats

Provplats väljs av skadeutredare/mättekniker utifrån frågeställningen, se även vägledning kap 5.1.1. Observera att golvvärme ska stängas av minst 2 dygn före tidpunkt för mätning.

1. Notera vilka ventilationsförutsättningar som råder i lokalen.
Vid mätning i fält ska normaldrift av ventilation eftersträvas.
2. Rengör provytan från ytlig smuts och partiklar genom torr avtorkning (utan rengöringsmedel) med mikroduk eller bomullstrasa.
3. Notera i mätprotokoll:
 - a. Relativ fuktighet- (%) /temperaturmätning (°C) i rumsluft,
 - b. Yttemperatur ovansida ytskikt (°C),
 - c. Fuktindikeringsvärde.
4. Provtagningsutrustningen packas upp och kontrolleras, delar som exponeras mot provtagningsytan torkas av med torr trasa enligt punkt 2.
5. Montera ihop provtagningspump, slangar, kopplingar och flödesfördelare (förgrening). Vid mätning på laboratorium eller i testmiljö monteras även rotameter/flödesmätare för kontinuerlig flödeskontroll under mätning.
6. Montera adsorbenter enligt:
 - a. Bryt upp glasampullens ändar,
kontrollera att inget glassplitter fastnat i öppningen.
 - b. Montera adsorbent på plats för rumsluftsmätning i flödesförgrenaren, respektive i slang för riktad mätning. Adsorbenterna monteras så att luftflödet vid mätning följer pilens riktning (se märkning).
7. Kontrollera flödet med rotameter/annan flödesmätare och justera enligt:
 - a. rumsluftsmätning: 0,8 liter/minut,
 - b. riktad mätning: 0,3 liter/min.

Hys/lånas provtagningsutrustning kan flödet redan vara justerat från laboratorium – om så är fallet kan denna punkt utgå.
8. Placera exsickatorlocket på den förberedda provtagningsytan. Montera adsorbenten för den riktade mätningen i exsickatorlockets teflonpropp (ansluten till provtagningsslangen) .
Observera att luftprovtagning ska påbörjas inom 5 minuter från det att exsickatorlocket har placerats på provtagningsytan.
9. Provtagningspumpen placeras lämpligt för kombinerad mätning mot golvyta och i rumsluft – för representativ rumsluftsmätning bör provtagningspumpen med adsorbent för rumsluft placeras nära platsen för den riktade mätningen, såväl i höjddled som i sidled.
10. Säkerställ att utrustning – lock, pump, slangar – är stabilt placerade så att stabila luftflöden säkerställs under hela provtagningen.

Mätning/provhantering

1. Starta mätning mot yta och rumsluft, notera mätpunkt, starttid och flöden i mätprotokollet.
2. Fortsätt mätningen under anvisad mättid 4 timmar (=240 minuter) (± 5 min),
3. Under pågående mätning:
 - a. Skydda i möjligaste mån provtagningsplatsen och utrymmet mot störande emissioner.
 - b. Notera eventuella störande emissioner i mätprotokollet, vanligen anges exempelvis apelsiner, kopiatorer, krukväxter, parfymlykt, handsprit, bilavgaser etc av analyslabb som typiska störningskällor.
4. Avslutning mätning/provhantering:
 - a. Notera tidpunkt för mätstopp i mätprotokollet.
 - b. Stäng provtagningspumparna.
 - c. Märk upp adsorbenterna med mätpunktsnummer samt riktad mätning respektive rumsluftsmätning med adsorbenterna monterade i utrustningen.

Använd etikett och märkpena enligt anvisning från analyslaboratoriet för att minska risken att etiketten faller av genom att fästa den runt adsorbenten och klister mot klister.
 - d. Ta ur adsorbenterna ur förgreningarna
 - e. Plombera adsorbenternas båda ändar (med avsedda och medföljande plastpluggar), kontrollera att pluggarna sitter ordentligt.
 - f. Notera provtagen luftvolym i mätprotokollet.
5. Vid mätning i flera mätpunkter:
 - a. Fyll i tillämpliga uppgifter inför mätning för nästa mätpunkt.
 - b. Upprepa från punkt 1, "Förberedelser på plats".
6. Transport av prov
 - a. För över efterfrågade uppgifter i analyslaboratoriets analysbeställningsblankett.
 - b. Paketera och transportera/frakta enligt anvisning till analyslaboratoriet för analys.

4. Analys

Adsorbent (Anasorb 747 eller likvärdig) ska användas vid provtagning analyseras i gaskromatograf (GC) som analyserar lättflyktiga organiska ämnen med kokpunkter från ca. 70 – 340°C. Totalhalten VOC, TVOC, anges i toluenekvivalenter, dvs för att få en uppfattning om totalhalten görs en haltberäkning som om alla detekterade ämnen var toluen. Adekvata indikatorämnen skall haltbestämmas.

Mätosäkerhet vid analys anges av laboratoriet.

I laboratoriets analysrapport ska även framgå för varje mätpunkt:

- provtagningsflöde
- provtagningsstid
- provtagningsvolym
- provtagningsytans storlek (ytans area eller exsickatorlockets innerdiameter)

Resultatet skall redovisas som koncentration ($\mu\text{g}/\text{m}^3$ luft) samt emissions-/avgivningshastighet.

Avgivningshastighet vid riktad mätning med exsickatorlock

Rumsluftsmätning utgör referens för spädningsluften för den riktade mätningen under exsickatorlocket. Vid bestämning av avgivningshastigheten från den provtagna ytan ska således uppmätta halter i rumsluftsmätningen subtraheras från halterna i den riktade mätningen före det att avgivningshastigheten bestäms. Avgivningshastighet anges i enheten $\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{h}^{-1}$.

Bestämning av avgivningshastigheten

Efter att uppmätta halter i spädningsluften (rumsluftsmätningen) har subtraherats från erhållna halter vid riktade mätningen kan avgivningshastigheten bestämmas. Avgivningshastigheten för uppmätta halter från provtagningsytan beräknas på samma sätt som emissionsfaktorn (EF) vid FLEC-mätning enligt Nordtestmetoden NT Build 484:

$$\text{emissionshastighet} = C_{\text{provtagningsyta}} \cdot \frac{q}{A} \quad \left[\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^2 \cdot \text{h}} \right]$$

där

$$C = \text{uppmätt koncentration} \quad \left[\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3} \right]$$

$$C_{\text{provtagningsyta}} = C_{\text{riktad mätning}} - C_{\text{rumsluft}} \quad \left[\frac{\mu\text{g}}{\text{m}^3} \right]$$

$$q = \text{luftflöde genom exsickatorlocket} \quad \left[\frac{\text{m}^3}{\text{h}} \right]$$

$$A = \text{exponerad yta under exsickatorlocket} = \text{provtagningsyta} \quad [\text{m}^2]$$

5. Felkällor

Nedan listas ett antal felkällor som vid provtagning måste beaktas och minimeras för att uppnå mera tillförlitliga resultat:

Riktad mätning med samtidig rumsluftsprovtagning:

- Provtagen luftmängd, luftflöde och provtagningstid, variation i flöde/flödesstopp under mätning.
- Rengöringsmetod av exsickatorlock
- Otätheter i kammare, slangar, korkar, etc.
- Hur omblandning sker under exsickatorlocket av in- och utflöde.
- Turbulens under exsickatorlocket
- Temperatur på avgivande material
- Temperatur och temperaturvariationer vid provtagning (solinstrålning) och transport.
- Tid för exponering av prov innan pumpstart respektive tidsåtgång efter placering exsickatorlock.
- Bristande/felaktig rengöring av:
 - o provtagningsutrustning
 - o provtagningsplats
 - o rengöringsmedel
- Stora störningar i omgivningen
 - o Temperatur, RF, solbestrålning,
 - o Variationer i ventilation, ventilationsstopp
 - o Störande emissioner i omgivningen – verksamhet, provtagaren etc...

6. Bilaga

Mätprotokoll emissioner – riktad mätning 2026-08-04, erhålls i SBUF 14450 Stöddokumentet