

SP Metod 1937 – Långtidstest av luftfilter för ventilationsanläggningar

Datum: 2000-05-11

Utgåva: 5

Revideringsdatum: 2011-01-13

Författare: Anders Flyckt och Tobias Eriksson

1. Syfte och omfattning

Avsikten med denna metod är att utvärdera luftfilters långtidsegenskaper med avseende på partikelavskiljningsgrad. Metoden omfattar även mätningar av tryckfall på luftfiltret över tiden.

Provning enligt metoden ingår som ett delmoment vid P-märkning av luftfilter för ventilationsanläggningar enligt certifieringsregler SPCR022, men kan också användas i andra syften. Utrustningen är anpassad för filter med en frontdimension på 592 mm x 592 mm och med en maximal längd på 700 mm. Metoden kan efter modifiering av t ex testtriggar även tillämpas på andra typer av filter.

Normalt pågår en provning under 6 månader, men metoden kan även tillämpas under kortare eller längre perioder och antalet mättillfällen kan också anpassas beroende på syftet med provningen. Det finns svårigheter med att mäta i fält och flera olika osäkerhetsfaktorer varpå mätningar på partikelavskiljningsgrad och tryckfall görs inomhus under kontrollerade former.

2. Referenser

- P-märkning av byggprodukter, Certifieringsregler SPCR022 - Luftfilter för ventilationsanläggningar
- P-märkning av byggprodukter, Certifieringsregler 000 – Allmänt
- EN779 – Luftfilter för ventilationsanläggningar – Bestämning av filtreringsegenskaper

3. Definitioner

Tabell 1.

Partikelkoncentration	Antal partiklar per volymsenhet luft [partiklar/l]. I denna metod mäts partikelkoncentrationen fraktionsvis, dvs. partikelkoncentrationen mäts i flera olika partikelstorleksintervall.
Penetration	Förhållandet mellan partikelkoncentrationen nedströms och uppströms filtret. Uttrycks i %
Partikelavskiljningsgrad	1 – Penetrationen. Uttrycks i %
Tryckfall	Skillnaden i statiskt tryck upp- och nedströms luftfiltret vid ett specifikt volymflöde. Uttrycks i Pa.
Nominellt volymflöde	Den volymmängd luft som passerar luftfiltret. Uttrycks i m ³ /h.
Stoftmängd	Mängd stoft som luftfiltret samlat upp under provningens gång. Skillnad i vikt på filtret före och efter provningen. Uttrycks i g.

4. Princip

Långtidsegenskaperna bestäms genom att luftfiltret installeras i en testrigg med kontinuerlig drift under 6 månader. Luftfiltrets partikelavskiljningsgrad och tryckfall mäts upp varannan månad i en testrigg enligt standard EN779. Luftens temperatur, relativa fuktighet och atmosfärstryck mäts regelbundet för att justera in luftfiltrets nominella luftflöde. Luftfiltret vägs före och efter provningen.

5. Utrustning

5.1 Utomhusriggar

Testriggarna är placerade vid SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut i ett industriområde i utkanten av Borås med uteluftsintagen i västligt vädersträck. Testriggarna består av väderskydd, intagsgaller, vattenavskiljare, ventilationskanal, filterskåp, fläkt och luftflödesmätare. Manometrar, givare för temperatur och relativ fuktighet samt barometer används för att justera in luftflödet.

5.2 Inomhusrigg

Inomhusriggen är belägen på SPs laboratorie för energiteknik i Borås och motsvarar en testrigg enligt standard EN779. De krav och riktlinjer som anges där följs. Kapitel 7.1 till och med 7.7 i standarden beskriver utrustning för rigg, aerosolproduktion, partikelmätning, tryckfall och volymflöde i mer detalj.

5.3 Övrigt

Våg för mätning av vikt på luftfiltret före och efter provningen. Vågen skall ha en upplösning på 0,1 g. Tumstock eller likvärdig längdmätare för att beräkna filtrets effektiva area.

Diverse hjälpmedel och verktyg för att montera luftfiltren och för att justera in luftflödet i utomhusriggarna.

6. Provningsförfarande

6.1 Initialt

Modellbeteckning, vikt och övriga anmärkningar noteras. Luftfiltrets effektiva area beräknas. Luftfiltret monteras i inomhusriggen och partikelavskiljningsgrad och tryckfall mäts upp initialt, enligt standard EN779, kapitel 10.1, 10.2 och 10.3.2

Luftfiltret förflyttas försiktigt till utomhusriggen där det monteras. Temperatur, relativ fuktighet och atmosfärstryck mäts upp för att justera in luftfiltrets nominella luftflöde.

6.2 Månad 1

Temperatur, relativ fuktighet och atmosfärstryck mäts upp för att justera in luftfiltrets nominella luftflöde.

6.3 Månad 2

Luftfiltret förflyttas försiktigt till inomhusriggen där det monteras. Partikelavskiljningsgrad och tryckfall mäts på motsvarande sätt som i 6.1. Luftfiltret flyttas försiktigt ut och monteras i utomhusriggen. Temperatur, relativ fuktighet och atmosfärstryck mäts upp för att justera in luftfiltrets nominella luftflöde.

6.4 Månad 3

Enligt 6.2

6.5 Månad 4

Enligt 6.3

6.6 Månad 5

Enligt 6.2

6.7 Månad 6

Luftfiltret förflyttas försiktigt till inomhusriggen där det monteras. Partikelavskiljningsgrad och tryckfall mäts på motsvarande sätt som i 6.1. Filtret vägs och stoftmängden under 6 månader beräknas. Eventuella anmärkningar noteras.

6.8 Allmänt

Montering och förflyttning görs med stor försiktighet för att förhindra att fickor viks eller på annat sätt skadas. Vid behov torkas luftfiltret över natten, före mätning av partikelavskiljningsgrad och tryckfall.

6.8.1 Partikelavskiljningsgrad

För att bestämma partikelavskiljningsgraden mäts partikelkoncentrationen uppströms och nedströms filtret (se tabell 2). Metoden är inte begränsad till att mäta vissa partikelstorlekar utan kan anpassas beroende på typ av luftfilter och behov. I de fall provningen ligger som grund för p-märkning krävs dock att partikelavskiljningsgraden mäts vid 0,4 µm respektive 0,87 µm då det finns gränsvärden.

7. Beräkningar

7.1 Partikelavskiljningsgrad

Partikelavskiljningsgraden beräknas med indata från partikelmätning enligt Tabell 2.

Tabell 2. Provprogram för partikelmätning över filter

Mätning nr	1	2	3	4	5	6	...	2 _{i-1}	2 _i	2 _{i+1}
Uppström	N ₁		N ₂		N ₃		...	N _i		N _{i+1}
Nedström		n ₁		n ₂		n ₃	...		n _i	

Avskiljningsgraden bestäms som

$$E_i = 1 - \frac{n_i}{N_i + N_{i+1}} \quad i = 1..n_i$$

N = antal partiklar uppströms luftfiltret

n = antal partiklar nedströms luftfiltret

Medelpartikelavskiljningsgraden för mätpunkterna beräknas som

$$\bar{E} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n E_i$$

7.2 Tryckfall

Tryckfallet korrigeras till standardförhållanden som motsvarare en luftdensitet på 1,2 kg/m³. Beräkningen är enligt standard EN779, Annex D.

8. Mätosäkerhet

8.1 Allmänt

Mätningen skall utföras så att mätosäkerheten understiger

Tryckfall	± 5 %
Luftflöde	± 5 %
Stoftmängd	± 0,5 g
Partikelavskiljningsgrad för filterklass F5 och F6	± 0,05 · Penetrationen
Partikelavskiljningsgrad för filterklass F7	± 0,07 · Penetrationen
Partikelavskiljningsgrad för filterklass F8 och F9	± 0,1 · Penetrationen

8.2 Osäkerhet för mätdata

Den statistiska mätosäkerheten bestäms med ett 95 % konfidensintervall för varje partikelstorlek motsvarande standard EN779, kapitel 11.

9. Rapportering

Provningsrapporten skall innehålla följande information:

9.1 Generellt

- Titel
- Laboratoriets namn, adress och platsen där provningarna genomfördes
- En entydig identifikation av provningsrapporten och en identifikation på varje sida för att säkerställa att sidan kan identifieras som en del av provningsrapporten och tydlig identifiering av slutet på provningsrapporten
- Kundens namn och adress
- Identifiering av metoden och kortare beskrivning av denna
- Beskrivning av, tillstånd hos och entydig identifiering av objekt som har provats
- Beskrivning och modellbeteckning på filtermedia
- Ankomstdatum för provningsobjekt när detta är kritiskt för validiteten och tillämpligheten av resultaten
- Datum då provning har utförts, datum för varje mättag specificeras.
- Provningsresultat, se avsnitt 9.2 nedan
- Namn, funktion och signatur(er) eller likvärdig identifikation av person(er) som har utfärdat provningsrapporten
- Ett uttalande om att resultaten enbart gäller för de provade föremålen

- Avvikelser från, tillägg till eller undantag från provningsmetoden, och information om specifika provningsvillkor
- Då det är relevant med ett uttalande om överensstämmelse med krav och/eller specifikationer eller avvikelse ifrån dessa, t.ex. då provning utförs som en del i p-märkningen.
- Ett uttalande om skattad mätosäkerhet; information om osäkerhet är nödvändig i provningsrapporter när det är relevant för validiteten och tillämpligheten av provningsresultat, då kundens instruktioner så kräver, eller när mätosäkerheten kan ha betydelse för överensstämmelse med specifikationsgräns. Mätosäkerhet för partikelavskiljningsgraden som redovisas beror dels på ett metodfel och den statistiska mätosäkerheten.

9.2 Redovisning av resultat

- Partikelavskiljningsgraden för varje uppmätt partikelstorleks redovisas i tabell initialt, 2, 4 och 6 månader. Har mätningar gjorts vid andra tidpunkter skall detta framgå tydligt.
- Korrigerat tryckfall vid luftfiltrets nominella volymflöde redovisas för initialt, 2, 4 och 6 månader.
- Stoffmängden redovisas
- Uppmätt effektiv filter area

9.3 Övrigt

- Redovisa indata i form av temperatur, relativ fuktighet och atmosfärstryck initialt, 2, 4 och 6 månader.