

## Bestemmelse af koncentrationen af mineralsk olie (olieaerosoler) i strømmende gas

Parameter	<b>Mineralsk olie (olieaerosoler)</b>
Anvendelsesområde	Måling af mineralsk olie (olieaerosoler) i luftemissioner fra virksomheder.
Metode	Manuel prøvetagning, isokinetisk opsamling af aerosolfraktion på filter. Efterfølgende analyse ved gaskromatografi med flammeionisationsdetektor.
Reference	US EPA Method 0010, modificeret [1]
År	Revision 2 (revideret 2007) - første udgave 2003, revision 1: 2003.

## Indholdsfortegnelse

1.	BRUGERVEJLEDNING FOR MILJØMYNDIGHEDER.....	2
2.	ANVENDELSESOMRÅDE .....	3
2.1	BAGGRUND.....	3
2.2	MÅLEOMRÅDE.....	5
2.3	BEGRÆNSNINGER .....	5
3.	PRINCIP .....	5
3.1	PRØVETAGNING .....	5
3.2	ANALYSE.....	5
4.	UDSTYR.....	5
4.1	PRØVETAGNING .....	5
4.2	ANALYSE.....	6
5.	PLANLÆGNING.....	6
6.	FREMGANGSMÅDE.....	6
6.1	RENSNING AF PRØVETAGNINGSUDDSTYR INDEN MÅLING .....	6
6.2	SAMLING AF PRØVETAGNINGSUDDSTYRET OG LÆKAGEKONTROL .....	6
6.3	MÅLING .....	7
6.4	SKYLNING AF UDSTYRET EFTER HVER MÅLING.....	7
6.5	OVERFØRSEL OG TRANSPORT AF PRØVER .....	7
6.6	PRØVEOPBEVARING.....	8
6.7	ANALYSE, PRØVEFORBEREDELSE.....	8
6.8	KALIBRERING .....	8
6.9	ANALYSE, KROMATOGRAFI.....	8
6.10	BEREGNING .....	9
7.	KVALITETSSIKRING.....	9
7.1	PRØVETAGNING .....	9
7.2	ANALYSE.....	9
8.	SIKKERHED .....	9
9.	USIKKERHED .....	10
10.	RAPPORTERING.....	10
11.	MODIFIKATIONER .....	10
12.	REFERENCER.....	11

## 1. Brugervejledning for miljømyndigheder

Kapitel 8 i Luftvejledningen [2] indeholder en liste over Miljøstyrelsens anbefalede metoder til måling af luftforurening fra virksomheder (emission). Metodelisten revideres og opdateres af Miljøstyrelsens Referencelaboratorium for måling af emissioner til luften. Den reviderede metodeliste er (kun) tilgængelig [www.ref-lab.dk](http://www.ref-lab.dk). Ud over metodelisten udgiver Referencelaboratoriet endvidere en række metodeblade for udvalgte parametre. Disse metodeblade er i nyeste version tilgængelige på [www.ref-lab.dk](http://www.ref-lab.dk). Metodeliste og metodeblade sendes i høring inden udgivelse og væsentlige ændringer.

**Metodelisten** er beregnet til brug ved miljøgodkendelser og sagsbehandling. Et vilkår bør altid indeholde målemetode samt henvisning til metodeblad, såfremt der er udarbejdet et. Vilkår uden angiven målemetode står juridisk svagt i en eventuel klagesag.

**Metodebladene** er målrettet til målefirmaer og andre med specialinteresse for målinger, og giver information, på dansk, om hvordan målingerne skal udføres og hvilke særlige forholdsregler og modifikationer der kan forekomme efter danske forhold. Formålet er at sikre ensartede måleresultater samt at oplyse om særlige forhold, hvor modifikationer eller andre forholdsregler er påkrævet. For miljømyndighederne har metodebladene kun interesse i det omfang der foreligger en mistanke om at målingerne ikke er udført med tilfredsstillende kvalitet eller hvis der er tvivl om tolkningen af resultater mv. I situationer, hvor målefirmaer eller virksomheder henvender sig til myndigheden med et måleteknisk problem eller problemstilling kan miljømyndigheden have glæde af at læse metodebladet.

Metodebladet for planlægning og rapportering, MEL-01, er aldrig blevet udgivet, men er i stedet indarbejdet som en del af kapitel 8 i Luftvejledningen [2], der indeholder generelle forskrifter vedr. indretning af målested samt adgangsforhold til målestedet. Indretningen af et målested kan være et væsentligt bidrag til et måleresultats troværdighed, og bør være en del af virksomhedens vilkår. Miljømyndighederne bør således ud over de almindelige vilkår, også stille vilkår om målestedets indretning samt adgangsforhold til målestedet.

Vilkår bør i øvrigt indeholde krav til relevant produktion under præstationskontrol samt rapportering af produktionens reelle størrelse/omfang under målingernes gennemførelse. Uden et sådan krav kan præstationskontrol i værste fald være misvisende og ikke nødvendigvis et mål for den reelle emission på andre dage. Et sådant vilkår bør udarbejdes i samarbejde med virksomheden.

Når vilkår indeholder et krav om målemetode samt krav om akkrediteret måling bør der være tillid til at målingen så også er gennemført efter forskrifterne i metodeblad, standard mv. Der kan dog være situationer, hvor miljømyndigheden ønsker at vurdere kvaliteten af målingen eller ønsker at vurdere om målemetoden rent faktisk er egnet til formålet. Til disse formål kan metodebladet læses af miljømyndigheden specielt med fokus på følgende emner:

- Målestedets indretning.
- Dokumentation for produktionsforhold under målingen.
- Anvendt prøvetagnings system (materiale og temperatur).
- Feltblind.

- Varme fugtige gasser (er der taget højde for risiko for kondensation).
- Interferens.
- Isokinetisk udsugning (skal ligge mellem 95 % og 115 % af korrekt isokinetisk flow ved alle partikelmålinger).
- Antallet af travers punkter.
- Laboratorieblind.

### Usikkerhed

Det er krævet i ISO 17025 [3], som laboratorierne akkrediteres efter, at laboratorierne beregner usikkerheden på målingerne<sup>1</sup>. Usikkerheden på målingen angives i rapporten.

I Luftvejledningen [2] kapitel 5.4.1 er det angivet, at: Emissionsvilkåret anses for overholdt, når det aritmetiske gennemsnit af alle enkelt-målinger udført ved præstationskontrollen er mindre end eller lig med kravværdien. Usikkerheden indgår således ikke i vurderingen af en præstationskontrol, og det er op til den enkelte tilsynsmyndighed om den opnåede usikkerhed på målingen er tilfredsstillende.

## 2. Anvendelsesområde

Mineralsk olie anvendes bl.a. som køle/smøremiddel i metalindustrien, hvor den kan forekomme som en emulsion af olie og vand samtidig med, at olien indeholder diverse tilsætningsstoffer (additiver).

Dette metodeblad beskriver måling af emissioner af mineralsk olie til luften fra afkast med strømmende gasser. Med afkast menes her skorstene, ventilationsafkast eller kanaler gennem hvilke, der udsendes varm eller kold gas til atmosfæren.

Den beskrevne prøvetagningsprocedure tager udgangspunkt i den amerikanske metode US EPA Method 0010: Modified Method 5 Sampling Train [1]. US EPA Method 0010 er udviklet til måling af SVOC (semivolatle organiske forbindelser) i emissioner fra affaldsforbrændingsanlæg, men den kan benyttes generelt til måling på stationære anlæg. Prøvetagningsmetoden kan samtidig anvendes til prøvetagning af andre olier end mineralsk olie (vegetabilsk olie, syntetisk olie m.v.).

Metodebladet baseres på en national eller international standard for en stofgruppe, der omfatter den eller de pågældende komponenter. Standarden angiver ikke en tilstrækkelig validering specifikt for mineralsk olie.

### 2.1 Baggrund

B-værdi vejledningen [7] indeholder følgende om mineralsk olie:

#### 2.2.5 Olietåger, mineralsk olie

---

<sup>1</sup> Skal gennemføres i overensstemmelse med GUM [4], det vil sige enten ISO 14956 [5], eller de rapporter på Referencelaboratoriets hjemmeside ([www.ref-lab.dk](http://www.ref-lab.dk)), der findes om emnet. For visse komponenter er der nyttig information i den standard der beskriver metoden. Målestedets indretning bør indgå i beregningen af usikkerheden.

Miljøstyrelsen har fastsat en ny, administrativ B-værdi for mineralske olier (olietåge og evt. oliedampe) til 0,003 mg/m<sup>3</sup>.

Den tidligere B-værdi for mineralsk olietåge var angivet som et interval fra 0,01-0,001 mg/m<sup>3</sup>, hvor anvendelse af konkret værdi afhang af en vurdering af indhold af kritiske komponenter i olien, bl.a. PAH-forbindelser. Anvendelsen af et sådant interval har i praksis vist sig at være vanskeligt at håndtere, derfor anføres B-værdien nu som én specifik værdi, idet denne værdi også anses for at kunne anvendes for mindre raffinerede olietyper.

For olietåge gælder en vejledende emissionsgrænse på 1 mg/normal m<sup>3</sup> jævnfør Brancheorientering for autoværksteder. Orientering nr. 13, 2000, Appendiks B.

Miljøstyrelsen har meldt følgende ud vedr. olietåge (efterår 2007):

- Emissionsgrænseværdien på 1 mg/m<sup>3</sup> for olietåger skal fremover dokumenteres gennem bestemmelse af aerosolfraktionen. Der stilles således ikke krav til gasformige forbindelser.
- B-værdien ændres til kun at omfatte aerosolfraktionen.

Denne udmelding har ført til nærværende udgave af metodebladet, hvor alle referencer til analyse af gasfraktionen er udeladt i forhold til tidligere udgaver.

Mineralsk olie er en multikomponent, der typisk består af flere hundrede alifatiske og aromatiske kulbrinter. Ved atmosfæretryk og stuetemperatur vil den - grundet sit lave damptryk - fortrinsvis forekomme i partikelform (aerosoler). Den gasformige andel afhænger af olietype, temperatur m.m. I indeværende metode bestemmes summen af alle kulbrinter med kogepunkter imellem 250°C (svarende til n-C14) og 525°C, svarende til n-C40).

Dette betyder i praksis, at B-værdi og emissionsgrænse gælder for den samlede mængde af mineralsk olie - herunder et evt. indhold af polyaromatiske kulbrinter - og at disse stoffer rent administrativt er reguleret via den fælles grænseværdi. Den beskrevne målemetode i dette metodeblad omfatter derfor det totale indhold af mineralsk olie og PAH.

Har olien et højt<sup>II</sup> indhold af stoffer med en lavere B-værdi end B-værdien for mineralsk olie, skal disse stoffer reguleres som enkeltstoffer i henhold til Luftvejledningen [2] og B-værdi vejledningen [7].

Grænseværdierne gælder således ikke for vegetabilsk olie, organiske opløsningsmidler og andre organiske forbindelser, der kan tænkes at forekomme i samme afkast, men som kan have væsentlig højere B-værdi end mineralsk olie. Den beskrevne analyseprocedure benytter sig af gaskromatografi med flammeionisationsdetektor. I modsætning til infrarød spektrometri (IR) kan teknikken skelne mineralolien fra volatile solventer (fx. kulbrinteblandinger som fx. ekstraktionsbenzin og mineralsk terpentin), således at virksom-

<sup>II</sup> Højt indhold defineres således, at spredningsfaktoren (Vejledning 2, 2001 side 47) for stoffet er større end spredningsfaktoren for olien. Kendes kildestyrken ikke, kan vægtandelen anvendes i stedet for kildestyrken.

heden bedømmes på et korrekt grundlag. Da metoden med nærværende revision ikke mere omfatter gasfraktionen er ovenstående separation af volatile solventer mere aktuell.

## 2.2 Måleområde

Fra 0,1-50 mg svarende til 0,1-50 mg/m<sup>3</sup>(n,t) ved et prøvevolumen på 1 m<sup>3</sup> (kan dog også afhænge af prøvetagnings- og analysebetingelserne). Måleområdet kan ændres ved at ændre på prøvetagningstiden.

## 2.3 Begrænsninger

Andre organiske stoffer i det pågældende kogepunktinterval kan give anledning til positiv interferens, idet en FID-detektor ikke kan skelne disse fra mineraloliekomponenter (fx. vegetabiliske olier). Disse kan normalt frasepareres ved at oprense ekstraktet på en aluminiumsoxid kolonne i henhold til DS 209 [8].

# 3. Princip

## 3.1 Prøvetagning

En delgasstrøm udsuges isokinetisk gennem et filter. Filteret kan placeres i kanalen eller uden for efter behov. Prøvetagningssystemet skal bestå af materialer, der ikke reagerer kemisk eller fysisk med prøvegassen (normalt rustfrit stål, glas eller teflon). Ved risiko for kondensation skal prøvetagningssystemet (filter og sonde) under målingen være opvarmet til 120°C.

Gasprøven udsuges isokinetisk med en pumpe efterfulgt af et flowmeter til regulering af den udsugede mængde, en kalibreret gasmåler samt et termometer til registrering af temperaturen. Den tørre gasmængde bestemmes ved hjælp af den kalibrerede gasmåler, som aflæses før og efter hver prøvetagning. Se endvidere MEL-02 [9] vedr. isokinetisk prøvetagning.

## 3.2 Analyse

Filteret ekstraheres med toluen, og ekstraktet analyseres ved gaskromatografi med flammeionisationsdetektor (FID).

Mineralolien bestemmes som summen af samtlige komponenter imellem n-C14 og n-C40. Kalibrering sker i forhold til n-hexadecan (n-C16).

# 4. Udstyr

## 4.1 Prøvetagning

- *Sonderør* i rustfrit stål, glas, teflon eller lign. inert materiale, der ikke reagerer kemisk eller fysisk med prøvegassen i passende længde i forhold til kanalen/skorstenens diameter.
- In-stack eller out-stack *partikelfilter, planfilter eller dybdefilter* af glasfiber eller kvartsfiber i filterholder.
- *Prøvetagningsforbindelser* imellem dyse og filter af rustfrit stål, glas, teflon eller lign. materiale, der ikke reagerer kemisk eller fysisk med prøvegassen.

- *Skyllevæske*, toluen.
- *Udstyr til isokinetisk udsugning*, jf. MEL-02 [9] (tørreenhed, pumpe, flowmeter, gasmåler, termometer etc.).
- *Rengjorte beholdere* til skyllevæske og filter. Disse flasker skal være tætte, rene og fremstillet af glas. Indlæg i skruelåget skal være af inert og resistent materiale – fx. teflon. Det anbefales at lade laboratoriet levere disse særligt rengjorte flasker, idet selv en meget minimal kontaminering med kulbrinter er alvorlig for validiteten af resultaterne.

#### 4.2 Analyse

- *Gaskromatograf* (GC) forsynet med flammeionisationsdetektor og dataopsamling (GC/FID).
- *Kapillarkolonne* - fx. af typen RTX-5, HP-5 eller lignende.
- *GC-vials* til samme.
- *Toluen*, HPLC-kvalitet.
- *Intern standard*: n-C14 og n-C30 i forholdet 1:1.
- *Ekstraktionsvæske*: Toluene indeholdende ca. 100 mg/liter intern standard.
- *Natriumsulfat, vandfri* – analysekvalitet.
- *Kalibreringsstandard* – stamopløsning af hexadecan i toluen.

### 5. Planlægning

Se kap. 8 i Miljøstyrelsens vejledning nr. 2, 2001 "Luftvejledningen".

### 6. Fremgangsmåde

#### 6.1 Rensning af prøvetagningsudstyr inden måling

Dyse, filterholder og sonde skylles med toluen og tørres inden måling.

#### 6.2 Samling af prøvetagningsudstyret og lækagekontrol

1. Prøvetagningssystemet samles. Evt. opvarmning af prøvetagningssystemet tilsluttes.
2. Prøvetagningssystemets indgang blokeres, og pumpen startes. Såfremt prøvetagningssystemet er tæt, vil gasmålerens tæller efter kort tid stå stille. Vær forsigtig når blokeringen fjernes igen!

Som alternativ kan der indskydes et manometer imellem pumpe og vaskeflasker. Indgangen blokeres, og pumpen startes. Når der er opbygget et vacuum på 4-600 mbar, stoppes pumpen. Såfremt prøvetagningssystemet er tæt, vil det opbyggede vacuum ikke ændre sig (konstant visning på manometeret).

**6.3 Måling**

1. Gasmålerens visning aflæses og noteres.
2. Udstyret monteres på prøvetagningsstedet i det første traverspunkt i kanal/skorsten.
3. Pumpen startes, og tidspunktet herfor noteres.
4. Der gennemføres isokinetisk prøvetagning i henhold til MEL-02 [9] (traversing, justering af flow m.v.).
5. Efter endt prøvetagning stoppes pumpen, udstyret demonteres fra kanal/skorsten, og gasmålerens visning aflæses og noteres. Tidspunkt for afslutning af prøvetagningen noteres - prøvetagningstiden er normalt 60 minutter.

**6.4 Skylning af udstyret efter hver måling**

Umiddelbart efter at det eksponerede filter er taget ud af filterholderen:

- Den tomme filterholder monteres på sonde og dyse.
- Dyse, filterholder og sonde skylles med toluen.
- Skyllevæsken opsamles i en ren beholder af glas.
- Resterende skyllevæske fordampes, ved at der blæses ren luft igennem dyse, filterholder og sonde.

Af sikkerhedsmæssige grunde udføres skylningen under ventilerede forhold eller i det fri.

**6.5 Overførsel og transport af prøver**

1. Skyllevæske samles i prøveflasker af glas. Prøveflaskerne mærkes entydigt.
2. Filteret placeres i en egnet beholder og mærkes entydigt.
3. I umiddelbar forlængelse af prøvetagningen udtages en feltblindprøve, idet filteret monteres i udstyret, uden at der suges gas igennem. Herefter skylles udstyret som beskrevet i 5.4, og skyllevæsken sendes til analyse sammen med filteret. Det hele mærkes entydigt som feltblindprøve.
4. Der udtages en prøve af den i produktionen anvendte olie / olieemulsion, som mærkes entydigt og medsendes til laboratoriet. Den anvendes ikke til kalibrering, men kan være nyttig, hvis der på et senere tidspunkt opstår usikkerhed om olietypen.
5. Prøverne opbevares ved max. 25°C og transporteres til laboratoriet så hurtigt som muligt.

### 6.6 Prøveopbevaring

Prøverne skal analyseres inden 14 døgn efter prøvetagning. Såfremt prøverne ikke analyseres omgående, skal de opbevares ved max. 5°C.

### 6.7 Analyse, prøveforberedelse

1. Sammenhørende filter og skyllevæske overføres til en 100-ml målekolbe.
2. Blindprøve (ueksponeret filter) samt feltblindprøve behandles på samme måde som prøverne.
3. Der fyldes op til mærket med ekstraktionsvæske (toluen med intern standard).
4. Ekstraktionen sker ved ultralydsbehandling i 5 minutter efterfulgt af rystning af kolben i 30 minutter.
5. Der tilsættes vandfri natriumsulfat (tøringsmiddel). Der anvendes ca. 0,5g pr. 10 ml toluen. Indeholder prøven store mængder vandfase fra et kondensat, skal dette fjernes forinden.
6. Efter nogle minutters henstand udtages en delprøve af supernatanten til en GC-vial. Om nødvendigt kan der filtreres igennem et inert papirfilter.
7. Ved måleresultater over øvre måleområde fortyndes prøven med ekstraktionsmiddel (toluen med intern standard).

### 6.8 Kalibrering

Der kalibreres i forhold til n-hexadecan (n-C16). Der fremstilles en stamopløsning ved afvejning af n-hexadecan i en målekolbe, og opfyldning til mærket. Kvaliteten af n-hexadecan skal kunne dokumenteres og proceduren for fremstilling af stamopløsningen skal være kendt og beskrevet. Herudfra fremstilles en passende standardrække.

### 6.9 Analyse, kromatografi

Standardrække blind, feltblind, prøver og standardrække analyseres i nævnte rækkefølge.

Eksempel på kromatografiske betingelser er vist nedenfor:

Kolonne:	Fused silica, 0,2 mm id, 25 meter, 0,5µm
Kolonnetemperatur:	40°C i 2 min - derefter 10°C/min til 300°C - 300°C i 5 min
Injektor	Splitless, 280°C, 1 µl
Detektor	FID, 300°C
Bæregas	Hydrogen, 2 ml/min
Makeup gas	Nitrogen, 30 ml/min



## 6.10 Beregning

Indholdet i absorptionsvæskerne bestemmes ved addition af samtlige peaks imellem n-C14 og n-C40, og kvantifikation i forhold til n-hexadecan (C16).

Der korrigeres for intern standard.

Resultatet af feltblindprøven bestemmes og medrapporteres. Der korrigeres for laboratorieblindprøven.

Indholdet i gasprøven bestemmes ud fra følgende formel:

$$C = \frac{m}{V \cdot 1000}, \text{ hvor}$$

C = koncentration af mineralsk olie i kanal/skorsten (i mg/m<sup>3</sup>(n,t))

m = mængden af mineralsk olie i prøven (i µg)

V = volumen af den tørrede luftmængde i normal tilstand (i m<sup>3</sup>(n,t))

## 7. Kvalitetssikring

### 7.1 Prøvetagning

- Tæthed af prøvetagningssystemet skal kontrolleres umiddelbart før prøvetagning (se afsnit 6.2).
- Gasmåler og flowmeter kalibreres regelmæssigt.
- Der udtages altid en feltblindprøve umiddelbart efter prøvetagning for at kontrollere evt. kontaminering af filter eller skyllevæske under prøvetagning eller transport.

### 7.2 Analyse

- Der anvendes intern standard for at sikre korrektion for afdampning eller injektionsvolumen
- Laboratorieblindprøver medtages for at kontrollere evt. kontaminering under oplagring eller analyse.
- Der udføres dobbeltbestemmelse – dvs. alle ekstrakter analyseres to gange. Afvigelsen imellem dobbeltbestemmelserne bør ikke overstige 10%. Middelværdien anvendes som resultat.
- Standardkurven skal være lineær i hele måleområdet.
- Der skal anvendes kontrolprøver og føres kontrollkort for analysen.
- Metodens sporbarhed skal kunne dokumenteres.
- Laboratoriet bør regelmæssigt deltage i præstationsprøvnings omfattende bestemmelse af alifatiske kulbrinter ved gaskromatografi – evt. i andre matricer.

## 8. Sikkerhed

Toluen er et opløsningsmiddel, der er både sundhedsskadeligt (mærkningskode Xn) og brandfarligt (mærkningskode F). Sikkerhedsbriller og engangshandsker skal benyttes.

Laboratoriarbejde med toluen med risiko for spredning til omgivelserne bør ske i et stinkskab. Skylning og rensning af udstyret i felten bør foregå udendørs, eller i et velventileret lokale - der kan evt. suppleres med anvendelse af en kulfiltermaske.

## 9. Usikkerhed

Rapporten skal altid indeholde en prøvetagningsusikkerhed og en analyseusikkerhed eller en samlet usikkerhed for både prøvetagning og analyse.

Usikkerheden er normalt estimeret i et usikkerhedsbudget. Der henvises til DS/EN ISO 14956 [5] for beregninger af usikkerheden ved prøvetagning og analyse.

## 10. Rapportering

Den målte koncentration af mineralsk olie rapporteres i enheden  $\text{mg}/\text{m}^3(\text{n,t})$ , hvilket betyder  $\text{mg}$  mineralsk olie pr.  $\text{m}^3$  tør gas ved  $0^\circ\text{C}$  og  $101,3 \text{ kPa}$ .

Der tilføjes følgende bemærkning til prøveresultatet:

*"Prøven er udtaget og målt i henhold til metodeblad MEL-14 (Miljøstyrelsens anbefalede metoder). Den målte værdi er summen af mineralsk olie og PAH, som direkte kan sammenholdes med grænseværdierne angivet i B-værdivejledningen."*

Rapporten udformes som beskrevet i kapitel 8 i Miljøstyrelsens vejledning nr. 2, 2001 Luftvejledningen [2] samt i ISO 17025 [3]. Afvigelser fra standard og metodeblad skal angives i rapporten.

Anvendelsen af DS 209 [8] til at oprense ekstraktet skal kommenteres i rapporten (fra separation af polære forbindelser).

Feltblindværdi skal angives i rapporten.

## 11. Modifikationer

Mineralsk olie indeholder semiflygtige forbindelser, og den beskrevne metode tager udgangspunkt i den amerikanske US EPA Method 0010: Modified Method 5 Sampling Train [1]. US EPA Method 0010 er udviklet til måling af SVOC (semivolatile organic compounds) i emissioner fra affaldsforbrændingsanlæg, men den kan benyttes generelt til måling på stationære anlæg.

Den anførte referencemetoder (US EPA Method 0010 [1]) er modificeret på følgende punkter:

- Filteret kan placeres in-stack eller out-stack efter ønske.

- Opvarmning af sonde og filter til 120°C kan undlades ved måling i kolde afkast uden højt vandindhold.
- Metoden omfatter udelukkende aerosoldelen af mineralsk olie (analyse af kondensat og anvendelse af back-up adsorbent er udeladt) vaskeflasker til HCl er udeladt.
- Af hensyn til miljø og arbejdsmiljø anvendes toluen som ekstraktionsmiddel i stedet for de traditionelle klorerede opløsningsmidler diklormethan eller tetraklorkulstof.

## 12. Referencer

- [1] US EPA Method 0010: *Modified method 5 sampling train*. September 1986.
- [2] Miljøstyrelsens vejledning nr. 2, 2001: *Luftvejledningen. Begrænsning af luftforurening fra virksomheder*.
- [3] DS/EN ISO/IEC 17025: *Generelle krav til prøvetagnings- og kalibreringslaboratoriers kompetence*.
- [4] DS/ISO/CEN: *Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)*. 2000.
- [5] ISO/DIS 14.956: *Air Quality - Evaluation of the suitability of a measurement method by comparison with a stated measurement uncertainty*, 1998.
- [6] Draft ISO/DIS 11.338 part 1: *Stationary source emissions - Determination of mass concentration of polycyclic aromatic hydrocarbons*. Metode B og C for prøvetagning
- [7] Miljøstyrelsens vejledning nr. 2, 2002: *B-værdi vejledningen*.
- [8] DS/R 209 *Vandundersøgelse: Bestemmelse af mineralolie. Infrarødspektrofotometrisk metode*, 1980.
- [9] Miljøstyrelsens anbefalede metoder, metodeblad MEL-02: *Bestemmelse af koncentrationen af totalt partikulært materiale i strømmende gas* ([www.ref-lab.dk](http://www.ref-lab.dk)).