

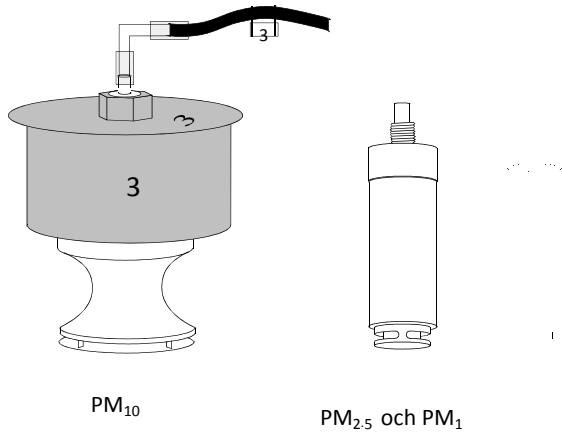
Intermittent provtagning av PM_{10} , $PM_{2.5}$ och PM_{10} med IVLs provtagare



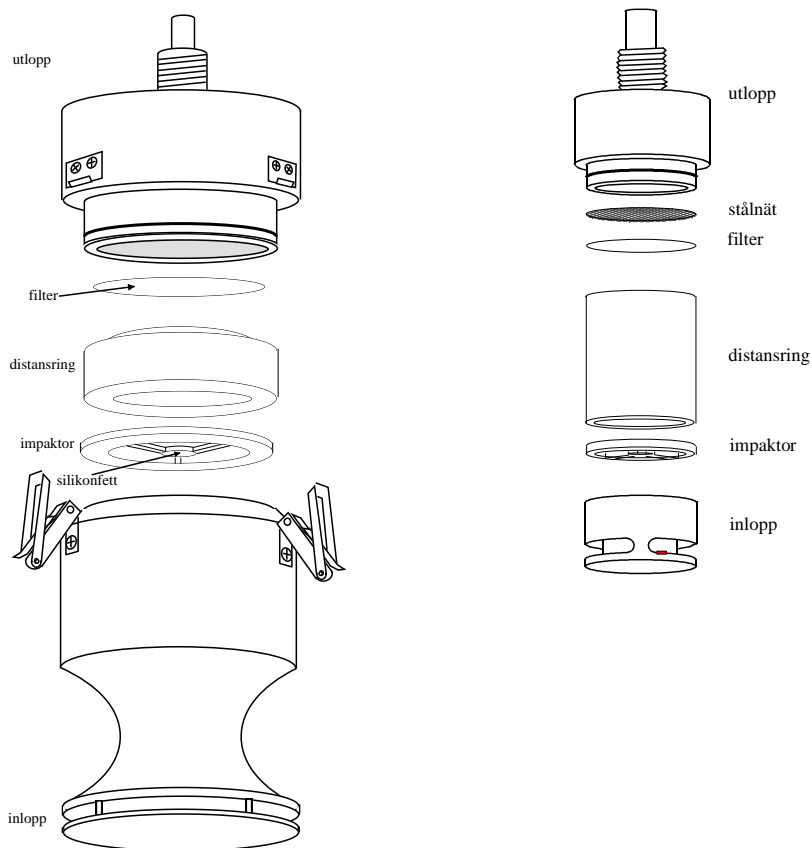
1. Utrustning

Intermittent provtagning innebär att med regelbundna intervall ta luftprov som skall vara representativa för en längre period, t ex en månad. IVLs intermittenta provtagare består av ett eller två provtagningshuvuden för PM₁₀, PM_{2.5} och/eller PM₁ på en arm som är avsedd att monteras utomhus på en byggnad eller liknande.

Figur 1. Provtagningshuvuden för PM₁₀ respektive PM_{2.5}/PM₁



Figur 2. Sprängskiss av provtagningshuvuden. Till vänster PM₁₀, till höger PM_{2.5} / PM₁.



Inomhus sitter en styrenhet till provväxlaren samt en pump. Vid pumpens utgång sitter en gasmätare för bestämning av passerad luftvolym. Pumpen är igång ett antal minuter per timme (programmeras av IVL vid installation). Varje provtagningshuvud innehåller ett filter som samlar upp respektive partikelfraktion. Ett nytt filter används för varje prov.

Notera: PM_1 mäts sällan med denna utrustning. För att öka läsbarheten nämner vi i fortsättningen endast PM_{10} och $PM_{2.5}$. Instruktion för PM_1 är identisk med $PM_{2.5}$.

2. Kontroll och protokollföring

Fyll i datum, tid och gasmätarställning i protokollet, se tabell 1. Displayen skall visa vintertid hela året.

Fyll i provtagningsprotokollet vid filterbytet, dvs fyll i datum, klockslag vintertid motsvarande displayen, nya filtrets nummer "filter id" och avläsningen på gasmätarens räkneverk. Talet framför punkten på gasmätaren (900 resp 955 i tabell 1) är kubikmeter (m^3) medan de sista tre siffrorna är antal liter.

Tabell 1. Exempel på protokoll för mätningen.

| | Datum | klockslag tt:mm (vintertid) | filter id | gasmätare (IVLs) | l/min | anmärkning |
|---------------|------------|-----------------------------------|-----------|---------------------|-------|--|
| start: | 2016-05-02 | 09:34 | 345870 | 900.446 | 19 | Notera flöde för PM_{10} efter bytet till detta filter |
| stopp: | 2016-06-01 | 08:53 | 345870 | 955.560 | 17 | Notera flöde för PM_{10} innan detta filter tas ut |

Kontrollera flödet på både PM_{10} och $PM_{2.5}$ (om båda kanalerna används). Spalten "l/min" fylls i för kontroll:

1. en gång på raden "stopp" i det gamla filtrets protokoll, innan filtret byts ut.
2. en gång på raden "start" i det nya filtrets protokoll, efter filterbyte.

Detta görs enklast genom att starta pumpen med testknappen om sådan finns, se infälld bild i tabell 2, och klocka mätarställning (liter, de tre sista siffrorna) under den första minuten i drift. T ex en förändring av 19 liter ger svaret 19 l/min för den första kanalen (PM_{10} eller $PM_{2.5}$). Vänta sedan en minut, tills styrenheten växlar till den andra kanalen ($PM_{2.5}$ eller PM_{10}). Klocka och notera även detta flöde under en minut.

Saknas testknapp så läses flödet bara av en gång (innan *eller* efter bytet) vid hel timme.

Luftflödet genom filtret ska teoretiskt vara 18 ± 1 liter/minut, men på grund av temperaturskillnader ute och inne, skall det uppmätta flödet inomhus oftast vara högre.

Tabell 2. Temperaturkorrigerade luftflöden

| Flöde ute: 18±1 liter/minut Temperatur inne: ca 20°C | | <i>Bild: Styrenhet med testknapp</i> |
|---|------------------------------------|--------------------------------------|
| Temp. Period- medel ca °C ute | Inställt flöde l/min | |
| 20 | 17-19 | |
| 10 | 18-19 | |
| 0 | 18-20 | |
| -10 | 19-21 | |
| -20 | 20-22 | |
| -30 | 20-23 | |



Täthetstest görs vid IVLs årliga tillsyn men bör upprepas i samband med filterbyte efter några månader. Ta loss provtagningshuvudena från slangerna och blockera slangändarna med var sin propp som skall finnas på plats. Gå in och hör efter att pumpen startar vid hel timma (enligt displayen) eller använd testknappen. Några sekunder efter att pumpen startat skall räkneverket i gasmätaren stå still då slangarna är blockerade. Kontakta IVL om det rör sig mer än 1 enhet (liter) per minut.

Ta bort propparna och sätt tillbaka provtagningshuvudena (vanligen efter filterbyte). Kontakta IVL om stoppare saknas eller om gasmätaren rörde sig under stopptiden (mer än 1 liter/minut).

3. Byte av filter

Förbered urtagning av filter (alla typer)

- Tag fram de tomma transportburkar där de nu exponerade filtren låg vid transport från IVL.
- Kontrollera att datum och det sexsiffriga filternumret (som står vid streckkoden på locket) stämmer med provtagningsprotokollet (Tabell 1).

Förbered isättning av nya filter (alla typer)

- Tag fram transportburkar med oexponerade filter
- Sätt på etiketter för de datum respektive filter ska exponeras
- **Fyll i de oexponerade filtrens sexsiffriga filternummer (som står vid streckkoderna på locken) för rätt datum på provtagningsprotokollet, se Tabell 1.** Partikelmängden räknas ut som skillnaden mellan varje filters individuella vikt före respektive efter provtagning, därför är det viktigt att rätt filter hamnar i rätt burk.

PM₁₀

Ta ur PM₁₀-filter (se figur 3)

- Lägg provtagningshuvudet på en ren yta för byte av filter.
- Öppna de tre spännena på provtagningshuvudets utsida. Håll provtagningshuvudet upp och ner d v s med inloppet uppåt.
- Lyft försiktigt av inloppsdelarna på provtagningshuvudet.
- Lossa ev kvarliggande distansring från filtret och lyft försiktigt upp filtret med pincetten.

- Läggt filtret i samma transportburk som detta filter låg i vid leverans från IVL, streckkodnumret på locket ska vara samma sexsiffriga nummer som vid förra bytet antecknades på provtagningsprotokollet. Låt filtrets exponerade sida ligga uppåt i burken, d v s mot locket.
- Inspektera inlopp och impaktor. Nu är det dags att göra rent inloppet och innanmätet vid behov samt att lägga nytt fett på impaktorn, se avsnitt 4.

Sätta i PM₁₀-filter (se figur 3 och 4)

- Ladda med ett nytt oexponerat filter ur en burk som märkts med aktuell etikett.
- **Den sida som ligger uppåt i transportburken är den sida som ska exponeras, d v s läggs uppåt på filterplattan. Flytta över filtret från transportburken till den uppochnedvända provtagningshuvudet utan att vända PM₁₀-filtret.**
- Försök att få spännena mitt för krokarna när du sätter ihop huvudet igen. Undvik att vrida delarna allt för mycket eftersom filtret då kan skrynklas.
- Om filterplattan (gallret) lossnat vid demonteringen så se till att det ytliga spåret på filterplattans undersida hamnar mot den underliggande o-ringen, se figur 4. Om filterplattan är felvänd kan den skära sönder filtret när spännena dras åt.

Figur 3. Byte av PM₁₀ filter



Tag av inloppsdelen



Lägg det exponerade filtret i rätt burk.



Lägg det nya filtret på stödgalret.



Lägg distansringen på filtret.

(vänd)

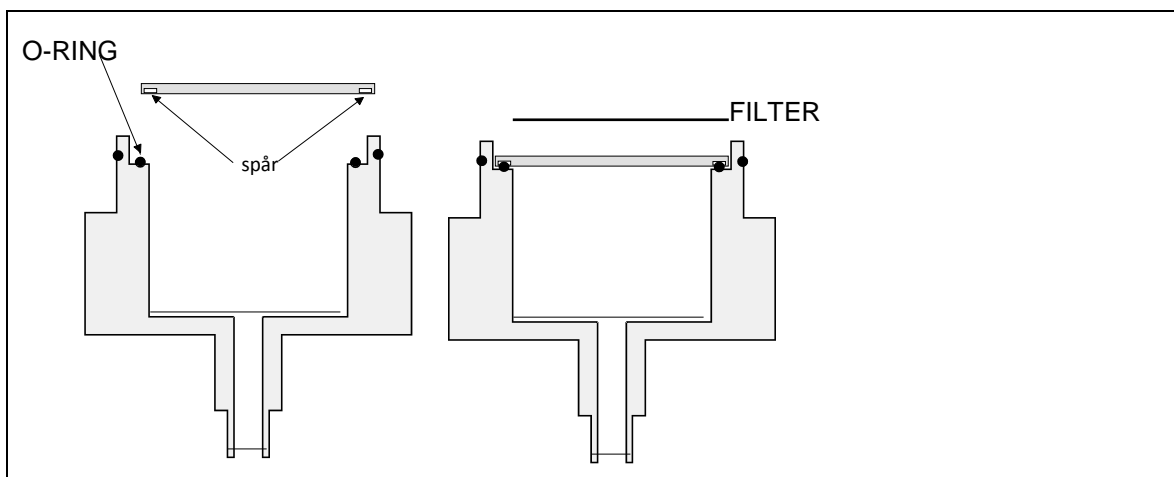


Sätt tillbaks inloppsdelen.



Stäng provtagningshuvudet med spännena

Figur 4. Tvärsnitt av PM₁₀-provtagningshuvud.
PM₁₀-filtret läggs ovanpå gallret till skillnad från PM_{2,5}-filtret i Figur 5



PM_{2,5} (och PM₁)

Ta ur PM_{2,5}-filter (se figur 5)

- Lägg provtagningshuvudet på en ren yta för byte av filter.
- Håll provtagningshuvudet över transportburken och håll filtret med stål nätet i transportburken eller lyft försiktigt upp filtret med pincetten.
- **Lägg tillbaka filtret i samma transportburk som detta filter låg i vid leverans från IVL. Streckkodnumret på locket ska vara samma sexsiffriga nummer som vid förra bytet antecknades på provtagningsprotokollet.** Låt filtrets exponerade sida ligga uppåt i burken, d v s mot locket.
- Inspektera inlopp och impaktor. Nu är det dags att göra rent inloppet och innanmätet vid behov samt att lägga nytt fett på impaktorn, se avsnitt 4. Den lilla impaktorytan för PM_{2,5} / PM₁ brukar beläggas betydligt snabbare än motsvarande PM₁₀.

Sätta i PM_{2,5}-filter (se figur 5)

- Ladda med ett nytt oexponerat filter. **Den sida som ligger uppåt i förvaringsburken är den sida som ska exponeras, d v s läggs neråt på filterplattan.** Den har slätare yta än den andra sidan (andra sidan har ett blankt plastnät). Flytta över PM_{2,5}-filtret från transportburken till den rättvända provtagningshuvudn vänt med **exponeringssidan nedåt, mot inloppet.**
- **Lägg sedan gallret ovanpå filtret.** Ett lätt tryck på gallret kan krävas om filtret vill bukta sig.
- Sätt ihop provtagningshuvudet.

Alla filtertyper

- När alla filtren är bytta, monteras provtagningshuvudena till rätt slang. Anslut slangarna. För att de inställda luftflödena skall hållas när olika provtagningshuvud används, t ex PM_{2,5} och PM₁₀, är det viktigt att rätt slang ansluts till rätt huvud.
- Vrid ut ställningen med provtagningshuvudena i rätt position
- Transportburkarna ska vara stängda under provtagningen och förvaras på en ren plats.

Figur 5. Byte av PM₁ eller PM_{2,5} filter.



Öppna provtagningshuvudet



Häll ut filtret och stålnätet



Lägg i ett nytt filter



Lägg stålnätet på filtret



Sätt ihop provtagningshuvudet

4. Rengöring av impaktor och inlopp

Figur 6. Rengöring av impaktorn

(Anm.: Fettburkens och spatelns utseende har förändrats sedan högra bilden togs.)

Torka bort fettets med en servett.



Lägg på nytt fett.



Impaktorns funktion är avgörande för rätt urval av uppmätta partiklar, se Figur 6. Efter några veckor har impaktorns fett blivit grått och det har fastnat skräp, så att impaktorn måste rengöras. För t ex $PM_{2.5}$ i gaturum kan rengöring typiskt behövas vid varje eller vart annat filterbyte; för PM_{10} med längre mellanrum.

Rengöringen sker efter att den tre-armade impaktorn lyfts ut. Allt gammalt fett och smuts torkas av med en servett. Passa på att torka av i utrymmet runt impaktorn. Lägg sedan på ett **tunt** lager impaktorfett över hela den runda mittytan (inte utanför eller på baksidan), se Fig 6 t h. Det är viktigt att det inte hamnar fett på fel ställen i provtagningshuvudet. Sätt tillbaka impaktorn med den infettade ytan nedåt mot den inkommande luftströmmen.

Ibland behöver även inloppet rengöras - Torka rent t ex med hörnet av en vikt servett.

Om något har fastnat kan man behöva lossa den nedre plattan för att komma åt. Skruva i så fall loss två av skruvarna samt lossa något på den tredje och vrid undan plattan. Var försiktig, de tre små distansringarna lossnar också. Torka av alla ytor, även hålet som leder till impaktorn med en pappersduk, eller en oparfymerad våtservett om inte allt lossnar annars. Vid återmontering är det enklast att lägga plattan med skruvarna och de små distansringarna på ett plant vändbart underlag, exempelvis en bok. Vänd sedan alltsammans upp och ner, ta bort boken så att du kan dra åt skruvarna.

5. Adresser och kontaktpersoner

Efter avslutad provtagning skickas prover tillsammans med provtagningsprotokoll med företagspaket eller brev till IVLs laboratorium i Göteborg för analys. Bifoga meddelande om något provtagningsmaterial håller på att ta slut.

Företagspaket:

IVL Svenska Miljöinstitutet AB
Luftgruppen
Aschebergsgatan 44
411 33 Göteborg

Brev:

IVL Svenska Miljöinstitutet AB
Luftgruppen
Box 53021
400 14 Göteborg

Vid frågor eller problem med utrustningen, kontakta Henrik Fallgren på IVL:
henrik.fallgren@ivl.se (010-788 67 82) eller IVLs projektledare för er mätning.

Observera att IVL från och med 2015-09-23 har nytt telefonnummer! 010-788 65 00