

Smedeparken-Forskel i resultater af analyser DMA og SBMI_MO_15-05-2024

Efter henvendelse til Dansk MiljøAnalyse (DMA) fra DAB vedrørende Sorø kommunes krav om forklaring på forskellige resultater efter udførelse af luftmålinger af hhv. DMA og SBMI følger her redegørelse/forklaring. Under DMA ligger laboratoriet Medico Kemiske Laboratorium (MKL) som er akkrediteret – benævnes i det efterfølgende som samlet DMA.

Opsummering

Her opsummeres ganske kort nedenstående redegørelser/forklaringer:

- Målinger på forskellige tidspunkter og under forskellige forhold giver forskellige resultater
- Ikke-akkrediterede analyser og manglende præstationsprøvninger giver tvivl om validiteten af resultater og følger ikke Asbestbekendtgørelsen
- At der ikke ses forskelle i fiberantal uden og med aggressiv ophvirvling bør give grund til undren og tvivl om resultater, da støvmængde forøges flere hundrede procent, hvilket fiber antallet også bør
- Det må antages at SBMI laver en regnefejl. Der er uoverensstemmelse om metoden for omregning af de talte fibre til fibre/m³ i, forhold til tællefelter og areal af filtret. SBMI's metode underestimerer de reelle resultater med op til 490 gange (!), hvis man indsætter tallene i internationale standarder og metoder
- Hvis SBMI anvender en anden metode, evt. tælling af hele filtret, hvilket ikke fremgår, må de henvise til hvilken standard der beskriver metoden
- Hvis SBMI, mod forventning, skulle have talt hele filtret på alle deres prøver, så vil det samlede estimerede tidsforbrug til dette være 544 timer = 22-23 døgn, hvilket er urealistisk at forestille sig
- Vi anser forskellene forklaret og dermed er der iht. vores vurdering ikke behov for tredjeparts undersøgelser iht. de krav kommunen har stillet

Redegørelse/forklaring på forskelle

Den helt åbenlyse forskel i, hvorfor der kan opstå forskellige resultater ved forskellige målinger udført på forskellige tidspunkter er:

- Rengøringsstand, grad af udluftning forinden, årstid, trafik/transport ind og ud af målte områder etc. Dette vil alt andet lige give forskellige resultater. Man kan ved luftmålinger ikke forvente de samme resultater (tal) når de ikke er udført samtidig. Og selv ved samtidig måling vil der være en variation.

SBMI har udført ikke-akkrediterede analyser og følger, hvad vi er vidne om, heller ikke et præstationsprøvningsprogram, som DMA følger for at øge validiteten af analyseresultater. Det er et krav i Asbestbekendtgørelsen, at der udføres akkrediterede analyser.

Der ses ingen forskel i resultater uden eller med aggressiv ophvirvling. Der er en aktuell diskussion og muligvis også tvivl, fra de ansvarlige myndigheders side af, om hvorvidt man skal anvende den ene eller den anden metode. DMA er telefonisk blevet oplyst af Styrelsen for Patientsikkerhed om at aggressiv ophvirvling og dermed måling af PEAK-værdier, er det mest korrekte at udføre og det som WHO's grænseværdi refererer til. Det virker dog mærkeligt, at SBMI måler stort set samme antal fibre i luften uden og med aggressiv ophvirvling, når nu de selv oplyser at støvmængden vil blive forøget med flere hundrede procent. Hvis dette var tilfældet, vil asbestkoncentrationen også, alt andet lige, forøges – måske ikke med flere hundrede procent men i hvert fald betragteligt og målbart.

Grundlæggende anvender SBMI og DMA samme principper til analyse af asbestlignende fibre i luft. Begge metoder baserer sig på samme tællekriterier. Grunden til, at betegnelsen asbestlignende fibre anvendes frem for asbestfibre, er at metoden forholder sig til et størrelsesforhold (længde/bredde) samt udseende (morfologi).

Derved kan der blive medtalt fibre der ikke er asbest, men som ligner meget. Fibre der med sikkerhed ikke er asbestfibre, vil dog ikke blive talt med. Disse tællekriterier er defineret i flere forskellige internationale analysestandarder og der findes præstationsprøvningsprogrammer for disse.

Der er bl.a. følgende analysestandarder:

- DS2169 Luftundersøgelse. Arbejdspladsluft Tællekriterier for luft. (DK)
- NIOSH 7400 ASBESTOS and OTHER FIBERS by PCM (USA)
- Asbestos: The Analysts' Guide HSG248 (UK) (det er denne metode DMA er akkrediteret til)

Det er også på baggrund af disse tællekriterier at WHO har fastsat deres grænseværdier. Dette gælder også for arbejdstilsynets grænseværdi, hvilket fremgår af asbestbekendtgørelsen.

Den store forskel i resultaterne mellem DMA og SBMI skyldes forskel i beregningsmetoden af fibre/m³. Der er uoverensstemmelse om metoden for omregning af de talte fibre til fibre/m³ i, forhold til tællefelter og areal af filtret.

Den metode DMA er akkrediteret til (HSG248) beskriver at man tæller et antal felter på filtret og på denne baggrund omregner hvor mange fibre der er på hele filtret, hvorefter der omregnes til fibre/m³. HSG248 foreskriver at der tælles 100 felter eller op til 200 fibre (dog minimum 20 felter).

Beregning DMA

Nedenstående er et eksempel på et MKL/DMA resultatskema

Resultater - Asbestlignende fibre i luft							
Lab nr	Prøvenavn	Luftvolumen l	Antal talte fibre (fibre/felter)	95% -konfidens-interval (fibre/m ³)	Detektions-grænse (fibre/m ³)	Beregnet fiberkoncentration (fibre/m ³)	Kommentar
17	8.1 12L/m 2 timer	1440	6/200	300-7400	900	1000	
18	8.st 12L/m 2 timer	1440	2/200	-	900	300	*
Metode:	DMA109 (HSG248), akkrediteret analyse						

Her bliver angivet luftvolumen, hvor mange fibre der er talt samt hvor mange felter der er talt. Herefter er det beregnede konfidensinterval, detektionsgrænsen og den beregnede fiberkoncentration opgivet.

Iht. HSG248 bliver fiberkoncentrationen beregnet ud fra følgende:

Calculation of results

A1.42 The airborne respirable fibre concentration for individual samples is given by the following formula:

$$C = 1000 N D^2 / V n d^2 \text{ fibres per millilitre (f/ml)}$$

Where *N* is the number of fibres counted

n is the number of graticule areas examined

D (mm) is the diameter of the exposed filter area

d (µm) is the diameter of the Walton-Beckett graticule

V (litres) is the volume of air sampled through the filter.

Beregningseksempel for lab. nr. 17 i resultatskemaet:

$$C = (1000 \times 6 \times 22,14 \text{ mm}^2) / (1440 \times 200 \times 100 \mu\text{m}^2) = 0,001021 \text{ fibre/cm}^3 \approx 1000 \text{ fibre/m}^3$$

I HSG248 skriver de, at man kan sænke detektionsgrænsen ved at tælle 200 felter (i stedet for 100) og ud fra formelen ses det også at detektionsgrænsen sænkes ved at øge luftvolumen.

Beregning SBMI

SBMI skriver: *Værdierne beregnes ud fra prøvevolumen og den teoretiske mulighed for at måle en enkelt asbestfiber ved en statistisk Poisson fordeling, se: Asbestos in Buildings, Aerosol Science and Technology 11: 221-243 (1989).*

I Asbestos in Buildings, Aerosol Science and Technology 11: 221-243 (1989) henvises til NIOSH 7400 PCM (phase-contrast Microscopy) for tælling af fibre jf. S. 224 I artiklen. Af NIOSH 7400 fremgår beregning af fiberkoncentration i luft. Analyseprincippet i NIOSH 7400 er følgende:

Filteret sættes i mikroskopet og der tælles et antal repræsentative felter. Grunden til at der kun tælles et vist antal felter, er at mikroskopet er zoomet så meget ind at det vil tage meget lang tid at kigge hele filteret igennem. Det fremgår ikke af rapporten fra SBMI hvor mange felter der er talt, i nedenstående beregningseksempel er det sat til 100 (det vurderes retvisende ift. tidsforbrug og andre metoder).

Fiberkoncentrationen på filtret (fibre/m²) i NIOSH 7400 beregnes ud fra følgende:

CALCULATIONS AND REPORTING OF RESULTS:

22. Calculate and report fiber density on the filter, E (fibers/mm²), by dividing the mean fiber count per graticule field, F/n_f, minus the mean field blank count per graticule field, B/n_b, by the graticule field area, A_f:

$$E = \frac{\left(\frac{F}{n_f}\right) - \left(\frac{B}{n_b}\right)}{A_f}, \text{ fibers/mm}^2$$

NOTE 1: A_f=0.00785 mm² is the area for a graticule with a projected diameter of 100 μm. The actual area shall be calculated using the measured diameter of the graticule. The measured diameter shall be 100 ±2 μm at the proper magnification. The diameter of the graticule shall be re-measured whenever the microscope is serviced or if necessary if there is a change in measured size with inter-pupillary distance (e.g., between different microscopists).

Fra fiberkoncentrationen og luftmængden, beregnes fiberkoncentrationen i luften:

23. Calculate and report the concentration, (C) in fibers/cc, of fibers in the air volume sampled, (V) in liters, using the effective collection area of the filter, A_c (nominally 385 mm² for a 25-mm filter):

$$C = \frac{EA_c}{V * 10^3}$$

NOTE: The area varies according to the cassette inner diameter, where it contacts the filter, which could vary between manufacturers and even between production runs. For most accurate results the value of A_c may be checked and adjusted accordingly, but, in practice, the variation in this parameter is very small in comparison to other sources of uncertainty.

Anvendes denne formel på SBMI's resultater, eks. Prøven "Smedeparken 14, 1.sal., Stue, rumluft aggressiv måling" fås nedenstående.

Der er talt 5 fibre på filteret og der er gennemsuget $0,419\text{m}^3 = 419\text{L}$. Det antages at der er talt 100 felter jf. NIOSH 7400:

d. Count enough graticule fields to yield 100 fibers. Count a minimum of 20 fields. Stop at 100 graticule fields regardless of count.

Blindværdien sætter vi til 0 fordi det må antages at det er trukket id et opgivne resultat. Dette giver følgende:

$$E = (5/100)/0,00785\text{mm}^2 = 6,4 \text{ fibre/mm}^2$$

$$C = (6,4\text{fibre/mm}^2 \times 385 \text{ mm}^2)/(419\text{L} \times 1000) = 0,005880 \text{ fibre/cm}^3 = \mathbf{5.880 \text{ fibre/m}^3}$$

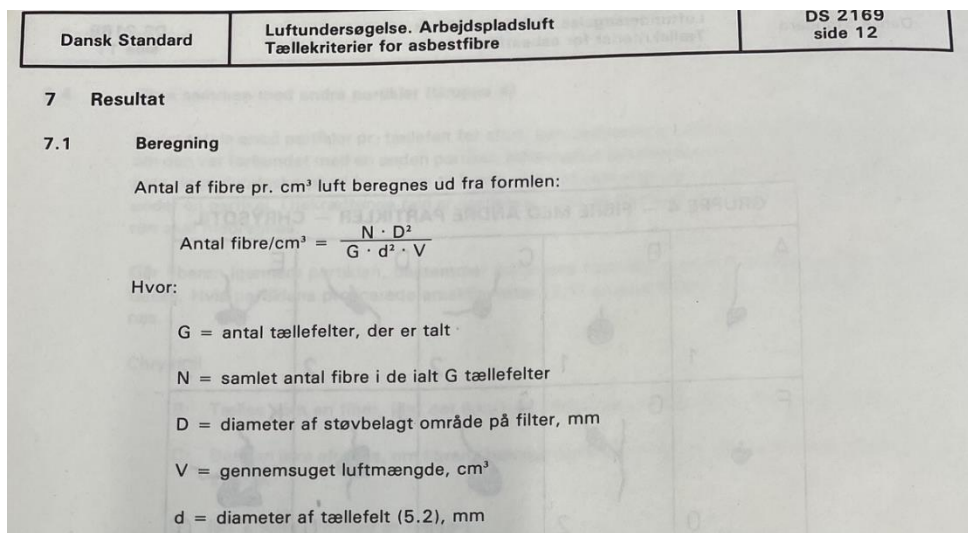
Altså en værdi der er 490 gange højere end det angivne i SBMI-rapporten!

Såfremt SBMI ikke har anvendt den beskrevne metode, (NIOSH 7400) som der henvises til i deres opgivne reference, med anvendelse af tællefelter, men i stedet har talt hele filtret, er det ikke en metode DMA kan finde referencer på. Det vurderes dog heller ikke sandsynligt at SBMI har talt hele filtret.

Såfremt SBMI alligevel har talt hele filtret, vil et estimeret tidsforbrug til analysen af et enkelt filter være følgende: I metoden (NIOSH7400) anvendes en Walton-Beckett graticule med en diameter på $100\mu\text{m} \pm 2\mu\text{m}$. En graticule er en cirkel i mikroskopet. Det giver et areal på $0,007854\text{mm}^2$. Det eksponerede areal af filteret er 385mm^2 . Det giver ca. 49.000 felter, der skal kigges igennem. Hvis hver felt tager 5 sekunder, hvilket er sandsynligt på baggrund af erfaring fra eget virke, giver det ca. 245.000 sekunder ≈ 4.083 minutter ≈ 68 timer!

Dette antages ikke at være den anvendte metode, men såfremt det er, må SBMI angive hvilken standard der beskriver metoden.

SBMI henviser yderligere til DS2169 for tællekriterier. Dette er i overensstemmelse med DMA's tællekriterier, dog skal det fremhæves at der ved beregning af fiberkoncentrationen i DS2169 også anvendes formlen med tællefelter og omregning som i NIOSH 7400. Alle opgivne standardmetoder henviser dermed til den samme regnemetode:



Vi anser forskellene forklaret og dermed er der iht. vores vurdering ikke behov for tredjeparts undersøgelser iht. de krav kommunen har stillet. Undersøgelser vil også vanskeliggøres af nogle af de forhold der beskrives ovenfor.