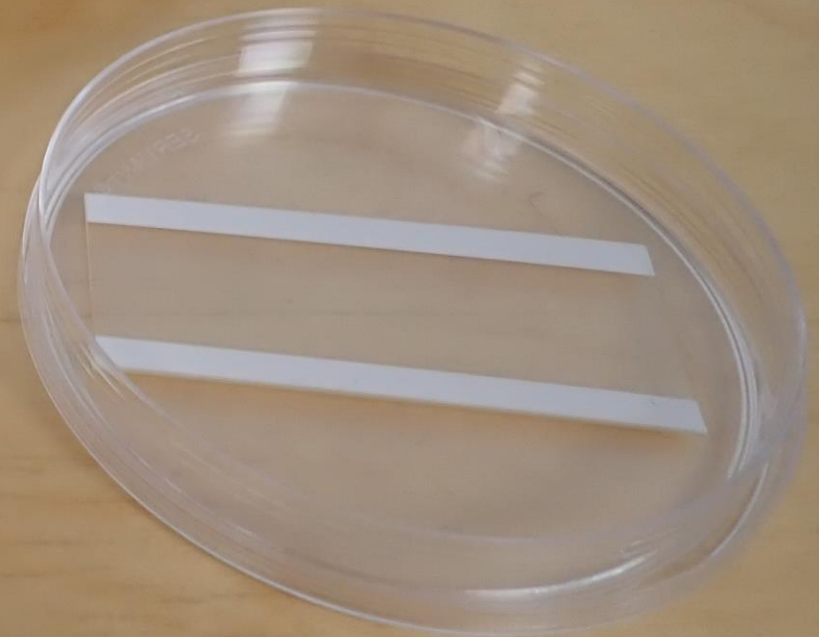


TEOLLISTEN MINERAALIKUITUJEN KANSALLISEN MITTAUSMENETELMÄN KÄYTETTÄVYYDEN ARVIOINTI

Oskari Talvitie

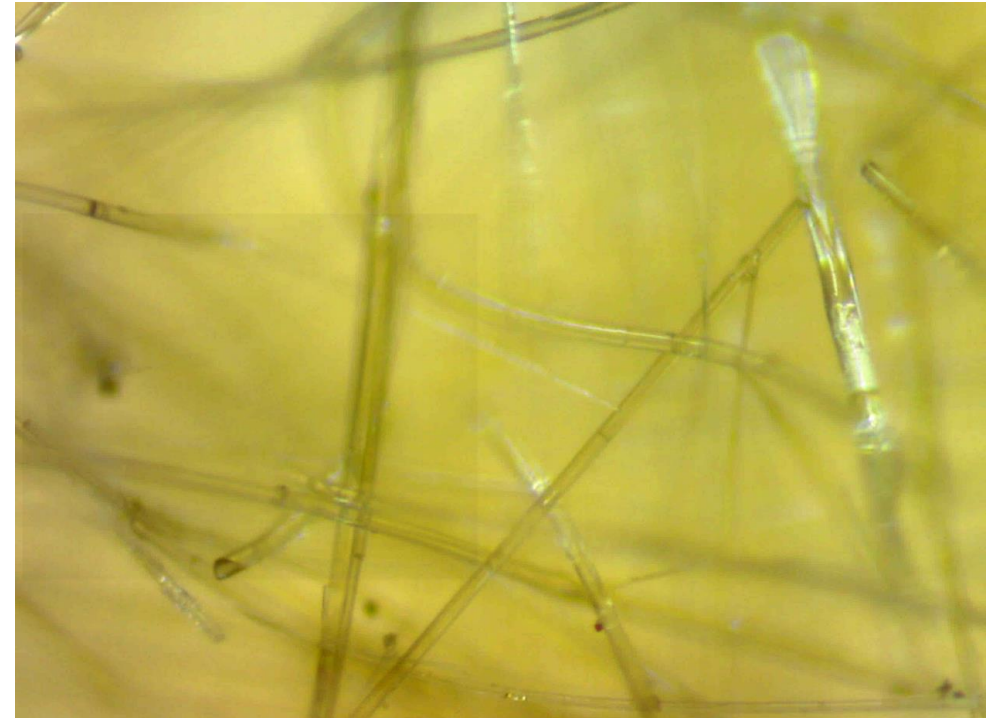
RTC Vahanen Turku Oy

VAHANEN



TAUSTA

- Esitys perustuu opinnäytetyöhön: ”Teolliset mineraalikuidut -mittausmenetelmät ja palvelunäytetietokanta” Oskari Talvitie, Turun Ammattikorkeakoulu 2019. Opinnäytetyön tilaajana Sirate Group Oy
- Teollisten mineraalikuitujen, erityisesti eristevillakuitujen esiintyminen sisäilmassa on tavanomainen sisäilmaoireilun aiheuttaja
- Asumisterveysasetukseen (STM 545/2015) 19 § on määritetty toimenpideraja, joka toistetaan asetuksen soveltamisohjeessa (Valvira 2016)

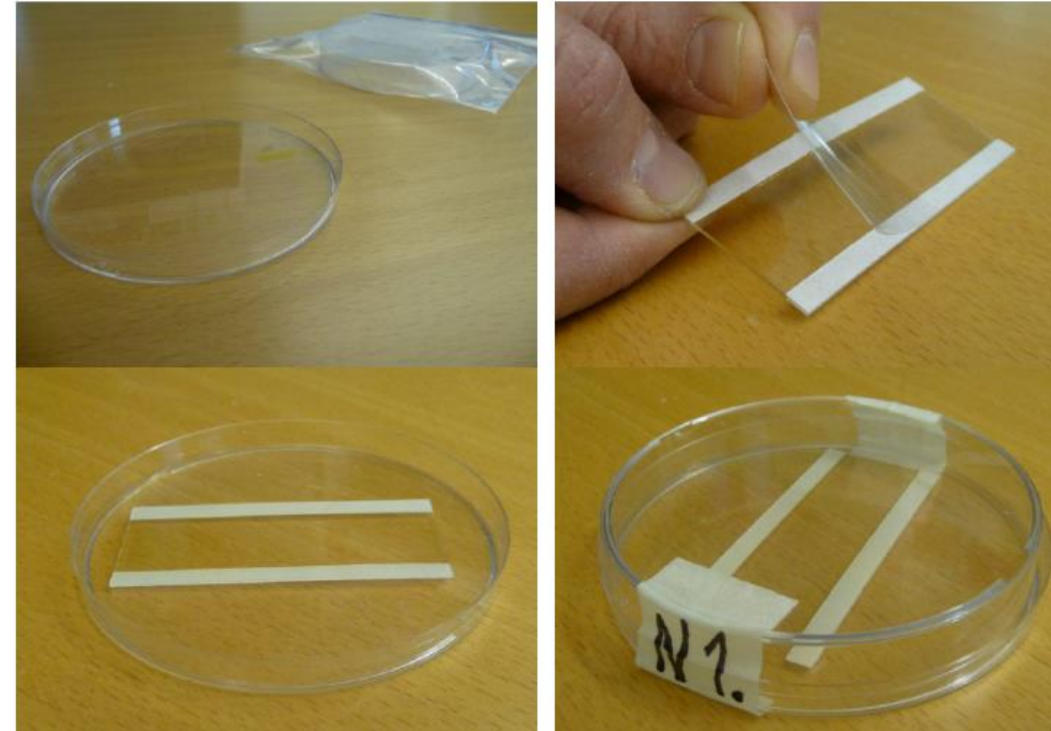


KANSALLISESTI VAKIINTUNUT MITTAUS- MENETELMÄ PASSIIVINEN LASKEUMA 14 VRK

- Asetus määrittää suurpiirteisesti, miten kuituja on mitattava:
”Teollisten mineraalikuitujen toimenpideraja kahden viikon aikana pinnoille laskeutuneessa pölyssä on 0,2 kuitua/cm²”
- Lainsäädännön ja viranomaisten osalta tarkemmin ohjeistamaton
- Ei standardia tai julkaisua
- Nykytilanne: laboratoriot ohjeistavat omilla vakiintuneilla menetelmillään

KANSALLISESTI VAKIINTUNUT MITTAUS- MENETELMÄ: PASSIIVINEN LASKEUMA 14 VRK

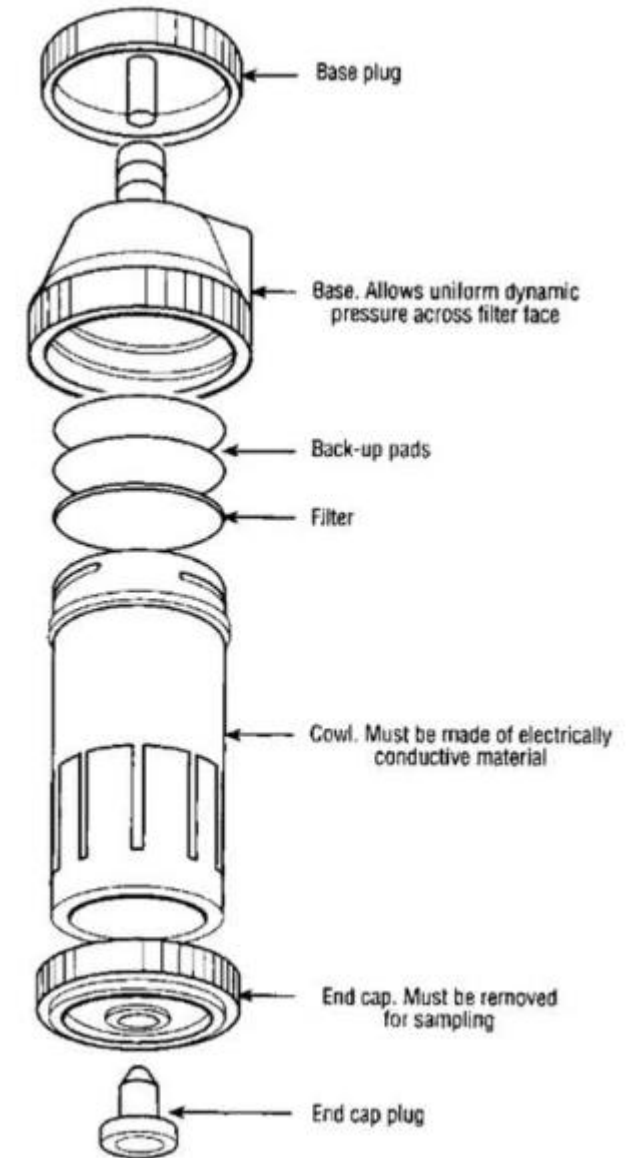
- Vakiintunut käytäntö kerätä pöly tasopinnalta kertakäyttöiselle petrimaljalle (polystyreeniä)
- Näyte tartutetaan nk. geeliteippiin (BM-Dustlifters, BVDA International BV, Holland), pinta-ala 14 cm²
- Analyysi valomikroskooppisesti, manuaalinen laskenta



Kuvat: Työterveyslaitos

KANSAINVÄLISESTI SUOSITELTU AKTIIVINEN KERÄYSMENETELMÄ

- WHO: Determination of Airborne Fibre Number Concentrations - A Recommended Method
- Keräys ilmasta pumpulla ja suodattimella
- Ei käytetä Suomessa eristevillakuiduille
- Ohjeistettu tarkasti mittauksen ja analyysin osalta. Sisältää myös virhetarkastelun ja määritysrajan
- Työhygieenisen menetelmän parametrit eivät sellaisenaan sovellu sisäilmaan (tarkoitettu huomattavasti korkeammille pitoisuuksille)



KANSALLISEN LASKEUMAMENETELMÄN PROBLEMATIIKKA

- Poikkeaa kansainvälisesti suositellusta WHO:n sisäilma-pitoisuusmittauksesta. Perusteita poikkeamiselle ei ole esitetty
- Laskeumaan perustuvan näytteenkeräysmenetelmän validointi?
- Laboratoriot eivät ilmoita, mitä menetelmiä tai ohjeita ne käyttävät analyysissään (laskennassa). Kriteerit itsenäisesti päätettyjä? Validoimattomia?
- Yhdenkään selvitetyn laboratorion analyysi ei ole akkreditoitu
- Herkkyys kärsii erittäin pienestä mittauspinta-alasta, 3 kuitua geeliteipillä ylittää toimenpiderajan!
 - 14 neliön huoneesta yhdellä näytteellä mitattava pinta-ala on kymmenestuhannesosa koko₆ pinta-alasta

KANSALLISEN LASKEUMAMENETELMÄN PROBLEMATIIKKA: LASKENTAPERUSTEET?

- Laskentaperusteeksi laboratoriot ilmoittavat yleisesti yli 20 μm kuidut \rightarrow laskentaperuste eroaa kansainvälisistä laskentaperusteista (WHO 5 μm)
- Mikroskoopin laskentakenttään osuva kuitukimppu tai osittain osuva kuitu, miten lasketaan?
- Teipin alla katkeilevat kuidut? Erittäin pienen mittauspinta-alan vuoksi yksittäisenkin mineraalikuidun laskemisen tai laskematta jättämisellä voi olla vaikutus toimenpiderajan ylittymiselle

KANSALLISEN LASKEUMAMENETELMÄN VIRHELÄHTEITÄ

- Kuidut liikkuvat ilmavirtojen mukana ja laskeutuen hitaasti. Maljan sijoittamisen vaikutus mitattavassa tilassa?
- Tärinä ja vähäisetkin ilman virtaukset nostavat herkästi kuituja pinnoilta uudelleen ilmaan. Tilojen käyttö mittauksen aikana?
- Petrimaljan muoto suhteessa ilmavirtoihin, ohjaavatko ilmavirrat kuituja maljalle tai estävät osumasta pinnalle?
- Petrimaljat ovat polystyreenisiä ja varaavat negatiivisen sähkövarauksen herkästi. Lasi- ja kiviainekset varaavat positiivista sähkövarausta. Vaikutus?
- Teipin tartuttavuus?

LABORATORIOIDEN VERTAILU: SIRATE GROUP OY:N PALVELUNÄYTETIETOKANTA

- Kokonaisnäytemäärä n=1473, 190 projektia
- Tarkastellut näytteet vuosilta 2013 - 2018

Laboratorio nro.	1	2	3	4	5
Näytteiden kokonaismäärä	404	243	675	122	27
Projektien määrä	62	32	62	23	5
Näytteitä / projekti, keskimäärin	6,5	7,6	8,2	5,3	5,4
Näytteitä / projekti, mediaani	6	6,5	6	5	5
Nollatulosten määrä	350	121	355	54	
Nollatulosten osuus näytteistä	86,6 %	49,8 %	52,6 %	44,3 %	
Mediaanitulos [kuitua/cm ²]	0	0,1	0	0,1	
Tulos keskimäärin [kuitua/cm ²]	0,05	0,19	0,22	0,23	
Suurin havaittu tulos [kuitua/cm ²]	3,4	10,3	11	6,2	

ASUMISTERVEYSASETUKSEN 19 § TOIMENPIDERAJAN PROBLEMATIIKKA

- Tutkimustietoa, johon toimenpideraja perustuu, ei löydy
- Tanskassa Schneider on vuonna 2001 esittänyt viitearvoa 0,2 kuitua / cm² usein siivotuille pinnoille (ei määrittele 14 vrk)
 - Schneideriin viittaavat kaikki suomalaiset tutkimukset
 - Viitearvoa ei ole tarkoitettu käytettäväksi yksinään
 - Viitearvo on esitetty alustavaksi tasoksi, joka tulee tarkentaa lisätutkimuksin

ASUMISTERVEYSASETUKSEN 19 § TOIMENPIDERAJAN PROBLEMATIIKKA

- Sitova toimenpideraja asetustasolla, mutta ei julkaistua menetelmäohjetta.
- Toisin kuin muilta asumisterveyden analyyseja tekeviltä laboratorioilta, mineraalikuittuanalyysiltä ei edellytetä Ruokaviraston (ent. Evira) hyväksyntää
 - kuka tahansa voi perustaa valvomattoman mineraalikuittulaboratorion ja päättää laskentakriteerit haluamallaan tavalla ilman, että tulosten oikeellisuuden voisi kyseenalaistaa
- Juridisesti sitova toimenpideraja, jonka tulokset tulevat kontrolloimattomasta järjestelmästä, voi aiheuttaa mm. oikeuslaitoksissa tulkintavaikeuksia ja siten johtaa ihmisten eriarvoisen kohteluun lain edessä.

YHTEENVETO

- Nykyisen sitovan toimenpiderajan käyttö vaatisi ollakseen kestäväällä pohjalla:
 - Validoidun näytteenottomenetelmän ja näytteenotto-ohjeet
 - Yhtenäisen laskentamenetelmän laboratorioille
 - Valvotut laboratoriot (Ruokavirasto ja vertailukierrokset)
- Nykymenetelmässä virhelähteitä on paljon ja herkkyys huono
- Esim. WHO:n menetelmän pohjalta olisi todennäköisesti helppo validoida sisäilmapitoisuuksille sopiva aktiivisen sisäilmapitoisuuden mittausmenetelmä mittaus-parametreja muokkaamalla

UUNITUOREET KUULUMISET: TTL:N KATSAUS (JULKAISTU 29.1.2020)

- Teolliset mineraalikuidut toimistotyyppisissä työtiloissa: Esiintyminen, altistumisen arviointi, terveysvaikutukset ja päästöjen hallinta
- <http://urn.fi/URN:ISBN:9789522619167>
 - Esittelee uuden mittausmenetelmän (imurointi suodatinkoteloon)
 - Ehdotuksia uusiksi kriteereiksi:
 - Näytteenotto suoraan pinnoilta
 - Geeliteippi tai imurointi
 - Rinnakkaiset mittaukset tutkittavan tilan mukaan (3-10 kpl / tila)
 - Laskettavan kuidun dimensiot
 - Laboratorioiden laadunvalvonta